

Tudela
Iglesia de la Magdalena

Protección de la Portada

Abril de 2024

Javier Sancho Domingo
Arquitecto
Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la portada
Memoria

Índice

1. Agentes 3

2. Información previa 3
2.1. Antecedentes 3
2.2. Emplazamiento y entorno físico 4
2.3. Titularidad 5
2.4. Situación legal 5
2.5. Usos actuales 5

3. El edificio 5
3.1. Noticia histórica 5
3.2. Descripción de la iglesia 6
3.3. Portada occidental 8

4. Anteriores obras de restauración 11

5. Estudios previos 14
5.1. Estudio del estado de conservación de la portada occidental de la iglesia de Santa María Magdalena de Tudela, 2022 14
5.2. Estudios sobre el deterioro de la piedra caliza campanil, 2003-2009 16
5.3. Estudios sobre el estado de conservación de los capiteles del claustro de la catedral, 2004-2007 21
5.4. Reunión de trabajo sobre el claustro de la catedral, 2012 21
5.5. Estudio sobre el deterioro de la piedra caliza campanil, 2019 22

6. Estado previo de la portada 27
6.1. Examen preliminar 27
A. Marco urbano 27
B. Marco arquitectónico 28
C. Configuración de la puerta 28
D. Siglado 29
E. Escultura y datación 30
F. Materiales 30
a. Piedra 30
b. Morteros 31
c. Policromía y otros revestimientos 31
d. Carpintería 35
6.2. Daños y deterioro 35

A. Lesiones que comportan pérdida de materia 35
B. Lesiones que implican aporte de materia 36
C. Lesiones que implican alteración cromática 37
D. Lesiones relacionadas con la deformación y rotura del material 37
6.3. Factores de deterioro 38
A. Externos 38
B. Estructurales 40
C. Constructivos y materiales 40
D. Anteriores restauraciones 41
6.4. Procesos de alteración 41
A. Procesos físicos 41
B. Procesos químicos 42

7. Descripción del proyecto 43
7.1. Objeto del proyecto 43
7.2. Presupuesto 45
7.3. Plazo 46
7.4. Fórmula de revisión de precios 46

8. Prestaciones del edificio 46
8.1. Seguridad estructural 46
8.2. Seguridad en caso de incendio 46
8.3. Seguridad de utilización 46
8.4. Salubridad 46
8.5. Protección frente al ruido 46
8.6. Ahorro de energía 47

9. Memoria constructiva 47

10. Cumplimiento del CTE 48

Anejo 01: Memoria de cálculo de cimentación y estructura

1. Agentes

El presente proyecto está promovido por la Dirección General de Cultura-Institución Príncipe de Viana del Departamento de Cultura, Deporte y Turismo, el Arzobispado de Pamplona y Tudela y el Ayuntamiento de Tudela, que han suscrito un convenio para la realización de las obras. Es el primer proyecto de los dos que se plantean para la restauración de la portada occidental de la iglesia de la Magdalena de Tudela. Tiene por objeto la protección de la portada. El segundo será de limpieza, consolidación y tratamiento de protección de la escultura monumental.

Está redactado por Javier Sancho Domingo, arquitecto de la Sección de Patrimonio Arquitectónico, y por Alicia Huarte Huarte, aparejadora de la Sección de Patrimonio Arquitectónico del Servicio de Patrimonio Histórico de la Dirección General de Cultura-Institución Príncipe de Viana, con la colaboración de Julia Erro Ruiz de Gaona, delineante de la Sección de Patrimonio Arquitectónico.

Han colaborado en el proyecto Alicia Ancho Villanueva, restauradora de la Sección de Registro, Bienes Muebles y Arqueología, y Violeta Romero Barrios, restauradora de dicha Sección hasta el mes de marzo de 2023.

El cálculo de la estructura de protección de la portada ha sido realizado por el arquitecto Josep Agustí de Ciurana, por encargo del Servicio de Patrimonio Histórico.

El levantamiento de planos de la iglesia de la Magdalena de Tudela fue realizado en 2015 por el arquitecto Aitor Ramírez Rico, por encargo del Servicio de Patrimonio Histórico. El estudio previo del estado de conservación de la portada ha sido redactado por la empresa Artyco S.L., por encargo del Servicio de Patrimonio Histórico. El estudio de soleamiento ha sido realizado por la arquitecta María del Olmo Íñigo Íñigo, también por encargo del Servicio de Patrimonio Histórico.

2. Información previa

2.1. Antecedentes

La iglesia románica de la Magdalena es uno de los edificios históricos más destacados de Tudela. Su portada occidental es de excelente calidad escultórica. Está construida con piedra caliza campanil.

En el año 1981 fue retirado el pórtico barroco que albergaba la portada occidental y la portada quedó expuesta. Poco después fueron demolidas otras edificaciones adosadas a la iglesia y fue restaurada. En 1987 se urbanizaba el entorno. Hace casi una década observamos cierto daño en la zona inferior derecha de las arquivoltas de la portada, que recordaba deterioros similares en la catedral de Tudela, y en algunos canecillos, por los que resbalaba el agua de lluvia.

En el año 2014 el Servicio de Patrimonio Histórico renovaba la cubierta, para solventar las escorrentías, y en 2015 encargaba un levantamiento de planos completo de la iglesia, con particular detalle de la portada, para estudiar el problema de las arquivoltas y su solución. La experiencia de los estudios y trabajos realizados hasta aquella fecha en relación con la catedral de Tudela orientó sobre las posibles causas del daño y las posibles soluciones. En este sentido, comenzamos el análisis de algunas formas de protección del soleamiento mediante un programa de simulación. Sin embargo, estos trabajos no pudieron tener continuidad, por causas ajenas a los técnicos del Servicio.

En los últimos años el daño se ha acusado y han sufrido fuertes disgregaciones algunas piezas, lo que ha provocado la lógica preocupación y ha movido a promover el estudio del estado de la portada y de las tareas necesarias para su conservación.

2.2. Emplazamiento y entorno físico

La iglesia de la Magdalena está situada en el extremo noreste del casco antiguo de Tudela (declarado conjunto histórico-artístico por Decreto Foral 135/1992, de 6 de abril), cerca del ingreso al gran puente medieval sobre el río Ebro.

Es un pequeño edificio de una nave con dos capillas laterales y una torre, con la orientación tradicional, levemente girada al noreste, como sucede con la catedral. El edificio está aislado. Está en la parcela 267 del polígono 5, calle Portal 42, que tiene una superficie de 1.026 m^2 según los datos del Servicio de Riqueza Territorial del Gobierno de Navarra. La iglesia tiene una superficie construida de 393 m^2 y el resto de la parcela es suelo, que está pavimentado.

La parcela ocupa una pequeña manzana del casco antiguo limitada al oeste por la calle Portal, al norte por la calle Caldereros y por la calle Ruiz de Conejares, y al oeste y el sur por la calle Fosal. Las calles son estrechas, como la mayoría del casco antiguo, en el que pervive un trazado de impronta islámica, y están abiertas al tráfico, salvo la calle Portal. Por el oeste, a 18 metros, discurre la vía del ferrocarril sobre un elevado talud, bajo el que existe un paso hacia el puente medieval sobre el Ebro. Las edificaciones de las calles perimetrales tienen entre tres y cuatro alturas.

El terreno tiene su punto más elevado en el cruce entre la calle Portal y la calle Caldereros (cota 258,45) y el más bajo en el cruce de la calle Portal con la calle Fosal (254,76), mientras que la confluencia de la calle Fosal con la calle Ruiz de Conejares está a un nivel intermedio (256,80). La rasante de la vía del ferrocarril se sitúa en la cota 261,77. El piso del ingreso en la iglesia está aproximadamente en la cota 257.

La urbanización de la parcela de la iglesia está ejecutada con losas, gradas y muretes de sillares de piedra caliza campanil y recuadros de adoquines cuadrados de 10x10 cm de piedra caliza de Ágreda dispuestos en línea o en círculo. En el lateral norte hay una plataforma a nivel con el ingreso de la iglesia, delimitada por un murete de piedra que defiende el desnivel con la calle por el oeste y por el norte. Otros muretes delimitan las plataformas pavimentadas del lado sur, que descienden mediante gradas desde el nivel de la iglesia hasta el de la calle. En el lado sur hay dos magnolios en sendos alcorques.

La calle Portal fue pavimentada de la misma forma y al mismo tiempo que la parcela de la iglesia. Las otras calles están pavimentadas con losa de piedra arenisca en las aceras y con adoquín de piedra caliza de Ágreda en la calzada, todo a nivel. La confluencia de Fosal con Ruiz Conejares tiene asfalto en la calzada, que está delimitada por pilonas metálicas.

2.3. Titularidad

La iglesia de la Magdalena de Tudela es propiedad del Arzobispado de Pamplona y Obispado de Tudela.

2.4. Situación legal

La iglesia de la Magdalena fue declarada monumento nacional por Real Decreto 3543/1983, de 28 de diciembre, publicado en el Boletín Oficial del Estado de 1 de marzo de 1984. El entorno de protección fue delimitado por Acuerdo del Gobierno de Navarra de 28 de agosto de 2013, publicado en el Boletín Oficial de Navarra de 19 de septiembre de 2013. Le son de aplicación las disposiciones de la Ley Foral 14/2005, de 22 de noviembre, del Patrimonio Cultural de Navarra. Está incluida en el catálogo del Plan Especial de Protección y Reforma Interior del casco antiguo de Tudela con el grado I de protección.

2.5. Usos actuales

En la actualidad, desde hace pocos años, no tiene la condición de parroquia, pero tiene culto algunos días, atendido por el cabildo de la catedral.

3. El edificio

3.1. Noticia histórica[1]

El Catálogo Monumental de Navarra escribe lo que sigue[2].

[1] Nos limitaremos tanto en esta noticia histórica como en la descripción del edificio y de la portada a las publicaciones sobre la iglesia y su escultura, sin hacer referencia al estudio de Jesús Rivas Carmona, *La iglesia de la Magdalena de Tudela*, trabajo inédito realizado por encargo de la Institución Príncipe de Viana en 1983, Archivo de la Institución Príncipe de Viana, legajos 88/56 y 94/48, que es citado por M. L. Melero Moneo, *Escultura románica y del primer gótico de Tudela*, Tudela 1997, p. 185-209.

La iglesia de Santa María Magdalena de Tudela tiene una larga historia, pues ya existía dedicada al culto cristiano bajo la dominación musulmana. Más tarde, al ser reconquistada la ciudad en 1119, la donó Alfonso I el Batallador a la Catedral de Pamplona y a su obispo Guillermo, por la ayuda que este prelado prestó al monarca en la toma de varias ciudades; después el obispo don García la cedió al de Tarazona, quien le dio a cambio la parroquia de Arguedas; por último, en 1235 pasó a ser propiedad del prior de Tudela, que en su lugar entregó la iglesia de Sorbán.

3.2. Descripción de la iglesia

La descripción del Catálogo Monumental que sigue se refiere a la situación previa a la demolición de las edificaciones perimetrales pues el trabajo de campo para la elaboración de este volumen del Catálogo es un poco anterior[3].

En un principio parece que existió un templo mozárabe sobre el que luego se levantó el actual edificio románico de la segunda mitad avanzada del siglo XII. Este es de una nave de trazado irregular y eje desviado, dividida en siete tramos, cuya planta rectangular en opinión de Uranga e Iñiguez debe seguir la disposición de la primitiva fábrica mozárabe. Como cubierta tiene una bóveda de medio cañón apuntado, jalonada por potentes arcos fajones de sección rectangular, que apean en semicolumnas suspendidas de ricos capiteles. En éstos, excepto en dos de estilizados follajes y palmetas, se desarrollan escenas de la Vida de Cristo, preferentemente del ciclo de la infancia; aparecen así el Nacimiento, según la iconografía bizantina, la Presentación en el templo, la Epifanía, la matanza de los Inocentes, la Huida a Egipto, las Bodas de Caná, más dos capiteles muy deteriorados con un ángel y unos personajes masculinos. Estilísticamente, uno de los capiteles vegetales está íntimamente relacionado con los capiteles más primitivos de la Catedral, que prácticamente presentan los mismos motivos; los capiteles historiados, por otro lado, se corresponden con los del claustro catedralicio, en cuanto a tipo

---

[2] Mª Concepción García Gainza et al., *Catálogo Monumental de Navarra*, v. I, Institución Príncipe de Viana, Pamplona 1980, p. 291-293.

M. L. Melero Moneo, *Escultura románica y del primer gótico de Tudela*, p. 185-186 se extiende un poco más sobre estas noticias históricas. Aborda el contexto histórico y su relación la configuración del templo Jorge Jiménez López, Sobre la iglesia de Santa María Magdalena de Tudela, *Príncipe de Viana*, 263 (2015) p. 1047-1073.

[3] En fechas posteriores a la restauración de la iglesia tratan de la arquitectura Carlos Martínez Álava, en *El arte románico en Navarra*, Pamplona 2002, p. 223-231, M. L. Melero Moneo, *Escultura románica y del primer gótico de Tudela*, Tudela 1997, p. 189-191, y la *Enciclopedia del Románico en Navarra*, v. III, Aguilar de Campoó 2008, p. 1355-1377.

físico, tratamiento de paños y cabellos, etc., siendo especialmente importantes los puntos comunes en la escena de las Bodas de Caná. Parece posible que los maestros que en ellos trabajaron procedieran del taller del claustro de la catedral de Tudela.

Con el paso del tiempo la vieja iglesia medieval se fue remodelando, correspondiendo una importante fase de obras al siglo XVI. En esta centuria se levantaron las capillas laterales de Santa Ana y de Nuestra Señora de la Esclavitud, que aparentemente forman un crucero, y la bautismal, a los pies por el lado de la Epístola; las tres capillas, abiertas a la nave por arcos de medio punto, son de planta cuadrangular y se cubren por bóvedas estrelladas con claves decoradas, aunque el baptisterio es de menores dimensiones. La primera capilla se hace en 1531 y las otras dos en 1533 por Micer Luis Garmendia. En este último año y con la intervención también de Garmendia se construyó un coro alto a los pies, que apea en arco rebajado, cuyo intradós aparece decorado por casetones y florones; el sotocoro tiene bóveda estrellada con decoradas claves.

Posteriormente se erigieron otras dos capillas, de estilo barroco, por debajo de las de Santa Ana y la Virgen de la Esclavitud, ambas de planta cuadrada y con bóveda vaída; la del lado de la Epístola dedicada a las Ánimas se sabe que fue realizada en 1694 por el maestro Juan Abós y la otra, del Santo Cristo, debe ser más o menos de la misma época. Esta última capilla oculta una primitiva portada lateral de estilo románico.

La portada es de medio punto y cuenta con tres arquivoltas la interior pentagonal, la segunda semicircular, ambas lisas, y la tercera asimismo semicircular y con decoración de ajedrezado, más un arco exterior con rectángulos. Las columnas donde se apoyaban las arquivoltas han desaparecido, quedando tan solo las basas y los capiteles, que a su vez están muy deteriorados; en uno de ellos, de estilo similar al de los capiteles que decoran la nave, se representan dos escenas de los Discípulos de Emaús, el Camino y la Comida. Pertenece a un románico avanzado del último tercio del siglo XII.

Completa el conjunto de la iglesia una sacristía barroca de planta rectangular, dividida en dos tramos con bóveda de medio cañón con lunetos, que se sitúa junto al presbiterio, por el lado del Evangelio.

Al exterior Santa María Magdalena de Tudela es una fábrica heterogénea, donde se combinan los muros de sillería de la parte románica y el ladrillo de las obras renacentistas y barrocas. Del edificio románico es visible la cabecera recta con una cornisa jalonada por diversos canecillos con figuraciones, rollos, etc., un gran óculo, hoy ciego, y una ventana apuntada en un lateral.

También son visibles los dos cuerpos superiores de sillar de la torre románica que se encuentra a los pies por el lado del Evangelio ya que los inferiores aparecen rodeados y ocultos por edificaciones modernas. Ambos son de planta cuadrada y en cada uno de sus frentes presentan arquerías, en el primero de un solo arco doble con columnas de capitel vegetal y en el segundo de arcos simples y pareados, con baquetón; se remata la torre con una cornisa de canecillos variados con análogos temas que los de la cabecera.

En la actualidad, después de las obras de restauración realizadas poco tiempo después de la redacción de este volumen del Catálogo, queda por el exterior por completo a la vista la nave de la iglesia, la portada occidental, la portada norte –tapiada-. los sepulcros adosados al muro norte, y la torre en toda su altura; de las edificaciones añadidas a la fábrica más antigua solo permanecen las dos capillas laterales que aparentemente forman un crucero.

3.3. Portada occidental

Anota el Catálogo Monumental[4]:

La fachada principal, ejecutada en 1708 por el arquitecto José Marzal se concibe como un paramento vertical de ladrillo, encuadrado por dobles pilastras cajeadas. Protege una soberbia portada románica, que como la escultura de la portada lateral y la de los capiteles del interior del templo, guarda muy estrechas relaciones con la obra románica de las arquivoltas que apean en otras tantas columnas, mereciendo especial atención su rica decoración. En la arquivolta interior se representa un apostolado y en el centro una Anunciación con la Virgen sentada y las manos abiertas, el ángel arrodillado con rica corona en las manos y el Espíritu Santo en forma de paloma nimbada, que desciende; en la segunda arquivolta hay una serie de arpías, con cuerpo de pájaro y cabeza femenina, enredadas en unos follajes; en la tercera ciervos picoteando y en la cuarta follajes envueltos hacia dentro. El arco exterior que encuadra todo el conjunto presenta diversos motivos geométricos, alternando con animales fantásticos. También se desarrolla una rica decoración en los capiteles, los cuales son historiados, con el ciclo de las tentaciones de Cristo, y de temas vegetales los restantes. Sucesivamente aparecen una figura entre grifos, demonio muy deteriorado, por un lado; una figura entre monstruos, dos capiteles vegetales de afiligranada labor, un tanto deteriorados, y uno perdido, por el otro. Los cimacios presentan una cenefa de abultada hojarasca, estrechamente emparentada con la decoración del claustro catedralicio.

Preside el conjunto de la portada un tímpano con un Cristo Majestad, dentro de una mandorla cuadrilobulada, forma que aparece también en el tímpano de San Miguel de Estella, rodeada del Tetramorfos y entre dos figuras, la de la izquierda arrodillada y la de la derecha con una especie de arqueta, que unos identifican con Marta y María Magdalena, titular del templo, y otros con

[4] Ibídem, p. 291-293.

ésta y lázaro saliendo del sepulcro. El tímpano se apoya en dos ménsulas historiadas, con ángeles tocando trompetas y la escena de la Resurrección de la Carne.

Sobre la portada se halla una cornisa asimismo románica que descansa en modillones con figuraciones de los diversos oficios; así se pueden reconocer al cantero, al músico, al segador, entre otros.

Clara Fernández Ladreda[5] escribe lo siguiente sobre la escultura de la portada.

En esta iglesia hay que distinguir tres grupos de esculturas, atribuidos a tres diferentes talleres: los capiteles del interior, la puerta occidental y los modillones. (…)

La puerta occidental presenta una estructura de arco de medio punto, que se descompone en cuatro arquivoltas y un guardalluvias, que enmarcan un tímpano, apeadas en columnas con sus correspondientes capiteles. Todos estos elementos se cubren con una escultura en ocasiones de carácter narrativo y en otras puramente ornamental.

Respecto a la iconografía, dos de los capiteles son decorativos, a base de hojas, pero el resto son historiados, representando la ascensión de Alejandro magno a los cielos –imagen de la soberbia-, las tres Tentaciones de Cristo –cada una en un capitel- y Daniel entre los leones. El tímpano, por su parte, está presidido por la Maiestas Domini- inscrita en una mandorla cuadrilobulada como la de San Miguel de Estella- flanqueada por el Tetramorfos, es decir, el tema de la Segunda Venida, al que han incorporado sendas figuras femeninas arrodilladas, que cierran el conjunto. La de la derecha tiene al lado un Sepulcro, lo que permite identificarla como la Magdalena, titular de la iglesia, en tanto que la personalidad de la de la izquierda no está tan clara, aunque quizás sea su hermana Marta.

---

[5] Clara Fernández Ladreda, en *El arte románico en Navarra*, Pamplona 2002, p.371-378. Maneja la bibliografía que se cita a continuación.

Sobre la iglesia y su escultura: M. L. Melero Moneo, Estudio iconográfico de la portada de los pies de Santa María Magdalena de Tudela (Navarra), *Príncipe de Viana*, 173 (1984) p. 463-483, M. L. Melero Moneo, La iglesia de Santa María Magdalena de Tudela. Aproximación estilística a su escultura, *Príncipe de Viana*, 178 (1986) p. 347-361, y M. L. Melero Moneo, *Escultura románica y del primer gótico de Tudela*, p. 193-209.

Sobre el modillón de la portada occidental que representa el diablo, Esperanza Aragonés, *La imagen del mal en el románico navarro*, Pamplona 1996, p. 85-86.

Otro enfoque sobre la datación de la portada y su iconografía en Jorge Jiménez López, Sobre la iglesia de Santa María Magdalena de Tudela, *Príncipe de Viana*, 263 (2015) p. 1047-1073.

En cuanto a las arquivoltas, la interior ofrece una temática historiada: con el episodio de la Anunciación en el centro, integrado por la figura de la Virgen sedente, el ángel Gabriel genuflexo ofreciéndole una corona y la palma del Espíritu Santo, flanqueado por seis personajes masculinos sedentes a cada lado, que pueden identificarse como profetas los de la derecha –debido a la presencia entre ellos de Moisés con su característico atributo de las Tablas de la Ley- y apóstoles los de la izquierda –ya que uno de ellos porta las llaves que permiten reconocerlo como San pedro-.

La escena de la Anunciación muestra algunos rasgos peculiares que apuntan además hacia una cronología tardía. Concretamente la presencia de la paloma, elemento introducido a fines del XII –comienzos del XIII, que denota que se trata no del simple anuncio de la Encarnación sino de la Encarnación misma; la postura genuflexa del ángel, indicio del cambio de consideración de la figura de la Virgen a fines del XII- principios del XII y del correspondiente despegue del culto mariano, que hace posible la atribución a María de un rango superior al del mensajero angélico; y la introducción de la corona, que supone la fusión de la Anunciación con el tema ya gótico de la Coronación. Es posible que los dos últimos elementos estén tomados del relieve del mismo tema del claustro silense. En conjunto esta arquivolta aludiría a la Redención. Como ya dijimos, la Anunciación debe interpretarse como Encarnación y, por tanto, como arranque de la Redención, mientras que los profetas simbolizarían el anuncio de la Redención en el Antiguo Testamento y los apóstoles su realización y unversalización.

Las dos arquivoltas inmediatas están decoradas la una con arpías y la otra con ciervos, unas y otros enfrentados por parejas y envueltos en follaje que, aunque lejanamente, acusan la impronta silense. Ambas tienen un significado negativo: los ciervos simbolizarían las almas enredadas por el pecado, en tanto que las arpías podrían interpretarse en el mismo sentido o como una personificación del mal. La arquivolta exterior presenta una decoración de hojas de valor puramente ornamental.

Formalmente, las esculturas de esta puerta occidental se diferencian claramente de las del interior, pues, por un lado, resultan más toscas y, por otro, acusan una estética más avanzada, más cercana al gótico. Respecto a su filiación, se ha puesto de manifiesto la existencia de una clara influencia de otras canterías tudelanas, como la del claustro catedralicio en sus dos últimas fases –es decir, de las alas este, sur y oeste- y la de San Nicolás, cuyo tímpano sirvió de modelo compositivo para el mismo elemento de la Magdalena, como se advierte especialmente en la introducción de las figuras en los extremos.

Finalmente, tenemos los modillones, aunque no constituyen un conjunto homogéneo.

Iconográficamente los más interesantes son los del alero occidental, que ofrecen un ciclo de oficios: de izquierda a derecha, encontramos dos representaciones de oficios relacionados con la cría de ganado, una costurera cosiendo, un labrador provisto de hoz podando una viña, un escriba instalado ante una mesa en la que ha depositado el libro, un tallista de piedras con sus herramientas de trabajo, un músico tocando la flauta, una bailarina –muy perdida- y un panadero amasando. Curiosamente, asociado a este ciclo de oficios aparece un modillón con la representación del diablo.

Desde el punto de vista formal parecen derivados de los canecillos del alero de la puerta principal de la catedral tudelana.

Cronológicamente, las esculturas de la Magdalena se fechan a fines del XII-principios del XIII. Concretamente, las del interior, las más tempranas, se datan hacia 1185-1190, las de la puerta oeste en torno 1200 y los modillones hacia 1205-1210.

Lo anterior nos indica algo que es de interés para el análisis del estado de la portada occidental: que se labra en fechas posteriores a la construcción de la nave, de lo que puede deducirse que se monta también en fechas posteriores. Volveremos sobre esto más adelante.

4. Anteriores obras de restauración

En el año 1979, la Institución Príncipe de Viana concedía una subvención al Ayuntamiento de Tudela por importe de 1.689.375 pesetas para la adquisición de edificios anexos a la iglesia, sobre un gasto de 3.378.750 pesetas[6]. El gasto incluía la adquisición de las casas de la calle Portal 46, 48 y 50, situadas a continuación de la iglesia hacia el sur y que llegaban hasta la calle Fosal, así como de la casa parroquial, situada en la esquina entre la calle Portal y la entonces calle don Pedro Ortiz.

La concesión de la ayuda indicaba que el derribo se debía hacer en el momento de la restauración, debiendo figurar en el proyecto. El plano muestra que entre la portada barroca occidental y la casa del número 50 había un almacén parroquial, y un patio entre las edificaciones de la iglesia, las casas y la calle Fosal. Entre las edificaciones de la iglesia, la casa parroquial y la entonces calle don Pedro Ortiz había un patio.

El 4 de junio de 1980 se aprueba la aplicación de un tratamiento químico a dos portadas de la iglesia de la Magdalena, al mismo tiempo que a tres portadas de la catedral de Tudela por un importe de 1.215.821 pesetas, según presupuesto presentado por la casa L.Q.B.S. de Potes[7]. La documentación del

[6] Archivo de la Institución Príncipe de Viana, legajo 71/8.

[7] Archivo de la Institución Príncipe de Viana, legajo 76/88.

archivo indica que se trataba de la portada occidental y de la portada norte de la iglesia, y que se iban a limpiar y neutralizar –pero no dice cómo- y que luego se aplicaría un producto protector denominado Poimate Sil-19. La documentación no contiene facturas, y desconocíamos si se llevó a cabo. Los análisis realizados por Larco indican que sí se aplicó.

En el año 1981 la Institución Príncipe de Viana realiza el derribo de los edificios adosados, con un importe de 5.982.476 pesetas[8]. Fue ejecutado por el sistema de administración por Construcciones Zubillaga S.A., con dirección del arquitecto José María Yárnoz Orcoyen y el aparejador Javier Machicot Aznar, de la Institución.

Fueron demolidas, además de las edificaciones que habían sido adquiridas, las dependencias adosadas al muro sur de la nave y las dependencias adosadas al muro norte de la nave, en ambos casos salvo las capillas que conforman como un crucero. La iglesia quedó sin sacristía, que estaba situada al norte, junto a la cabecera.

En el año 1982 se inicia la restauración de la iglesia, también por el sistema de administración y con la misma empresa, por un importe de 14.996.949 pesetas[9]. Durante ese año se restauró la cubierta, se efectuaron reparaciones en los muros y se colocó una nueva puerta en el ingreso. En las liquidaciones mensuales de las obras consta el suministro de un volumen de piedra campanil que indica reposiciones de entidad en los muros, sin indicación del lugar de procedencia, así como el suministro de cemento portland, pero solo aparece en una de las liquidaciones el suministro de una cantidad pequeña de cal en piedra.

Ese mismo año se encarga un estudio histórico-artístico a Jesús Rivas Carmona, que fue entregado en 1983[10].

En el año 1984, de enero a octubre, se realiza la segunda fase de las obras de restauración, por importe de 14.088.266 pesetas[11]. El proyecto, redactado por el arquitecto José María Yárnoz, planteaba la formación del óculo de la fachada occidental, la colocación de sillares de piedra caliza delante de los cierres que se habían realizado con hormigón en las zonas de las capillas derribadas, la restauración de unas ventanas de la torre, el repaso y rejuntado de todos los muros de piedra con mortero bastardo de cal, y un drenaje exterior para evitar humedades. Y en el interior, repasos y rejuntado de muros, repasos

[8] Archivo de la Institución Príncipe de Viana, legajo 79/18.

[9] Archivo de la Institución Príncipe de Viana, legajo 86/12

[10] Archivo de la Institución Príncipe de Viana, legajos 88/56 y 94/48. Aunque se preveía su publicación, permaneció inédito. El importe fue de 200.000 pesetas.

[11] Archivo de la Institución Príncipe de Viana, legajo 100/37

de pavimentos, reconstrucción de la escalera de caracol, traslado del órgano, pintura, carpintería e instalación eléctrica. Fueron adjudicadas a Construcciones Martínez Chivite S.A. Para la dirección de las obras fue contratado el aparejador Enrique Martínez de Yuso, además de la intervención del aparejador de la Institución, Javier Machicot.

En el año 1984 se concede una subvención a la parroquia por importe de 1.575.000 pesetas para restaurar el órgano[12]. El órgano había sido desmontado durante la restauración para colocarlo en el coro alto, y se planteó su restauración antes de montarlo. El trabajo fue encargado a los Hermanos Usubiaga, de Guipúzcoa, que habían presupuestado esa cantidad.

En el año 1987 se lleva a cabo la urbanización del entorno, con un importe de 25.129.247 pesetas[13]. El proyecto, encargado en el año 1983 al arquitecto José Ignacio Zuazu Moneo, fue entregado en 1985. Fue modificado en 1986, a causa de las excavaciones arqueológicas realizadas por el Ayuntamiento en el año 1985, con posterioridad a la redacción del proyecto, en las que aparecieron restos de distintas épocas. Las obras fueron ejecutadas por la empresa Construcciones Zubillaga S.A. entre el 8 de enero y el 5 de agosto. Las tumbas inicialmente iban a quedar vistas pero esta solución planteaba diversos problemas, por lo que tras su documentación por el arqueólogo municipal se cubrieron de arena pavimentando encima.

Parte de los pavimentos se realizaron en piedra caliza tipo campanil, extraída en la Bardena, abujardada, con gruesos de 6 cm. Del mismo tipo de piedra son los muros y gradas. El resto de los pavimentos son de adoquín de piedra caliza, de 10x10x10 cm, de unas canteras próximas a Agreda, asentado sobre masa de cemento y arena en seco. En el perímetro de la iglesia se realizó una zanja de aireación con bloque y tablero de cemento, y rejillas de ventilación.

El año 1988 se concede a la parroquia una subvención por importe de 4.646.257 pesetas sobre un presupuesto de 6.194.913 pesetas para la instalación de calefacción y nueva sacristía[14]. Durante la restauración fue demolida la sacristía y una capilla lateral en la que se alojaba la calefacción. Se precisaba ubicar de nuevo estos servicios y se decidió su colocación en sótano bajo las dos capillas laterales de la iglesia, para lo que se realizaron sendos sótanos, en el sur para instalación de la caldera de calefacción y en el norte para la sacristía.

---

[12] Archivo de la Institución Príncipe de Viana, legajo 100/32

[13] Archivo de la Institución Príncipe de Viana, Memoria de la Sección de Patrimonio Arquitectónico de 1987, p. 31, y legajo 121/85.

[14] Archivo de la Institución Príncipe de Viana, Memoria de la Sección de Patrimonio Arquitectónico de 1988, p. 66, y legajo 123/51.

En el año 2014 se reparaba el tejado de la portada occidental dado que habíamos observado escorrentías sobre la escultura del alero y las arquivoltas. Fue levantada la laja y retirada la impermeabilización. A continuación, se colocó de nuevo la hilada de laja del alero, con más vuelo que la anterior, se colocaron las lajas de borde en los laterales, también con algo más de vuelo que las anteriores e incrementando ligeramente la pendiente, que era muy reducida. Se enlució con mortero de cal el faldón y se tendió una nueva impermeabilización con lámina de caucho EPDM. Se protegió con una capa de mortero de cal y se repuso la cobertura de laja. El encuentro con el muro va más alto y absorbe la parte inferior del círculo exterior del óculo que fue incorporado en la restauración. Ese encuentro con el muro quedó protegido con un bateaguas de plomo fijado con pletina de latón. El importe de las obras fue de 20.186,88 euros, fueron dirigidas por el arquitecto Javier Sancho y la aparejadora Nora Oroz y ejecutadas por la empresa Construcciones Aranguren S.A.[15]

5. Estudios previos

La iglesia de la Magdalena de Tudela está construida con el mismo tipo de piedra caliza campanil que la catedral de Tudela y también ha sido objeto de reparaciones y reposiciones con este tipo de piedra, en fechas posteriores a la realizadas en la catedral, y también colocada con mortero Portland, en concreto en el muro y la portada occidental. Así mismo se cerraron con hormigón aperturas que tenían los muros, luego cubiertas con sillares, y se empleó mortero de cemento en la reconstrucción de la cubierta de lajas de piedra. Por este motivo tienen interés los estudios realizados a lo largo de los últimos veinte años para la catedral, que caracterizan la piedra y estudian los mecanismos de alteración, tanto los específicos de la piedra como los originados por la introducción de morteros de cemento en la restauración.

5.1. Estudio del estado de conservación de la portada occidental de la iglesia de Santa María Magdalena de Tudela, 2022

Lo ha redactado la empresa Arte y conservación y restauración (Artyco) S.L. en el mes de noviembre de 2022 por encargo del Servicio de Patrimonio Histórico. La toma de datos y estudio in situ tuvo lugar entre los días 3 y 14 de octubre, para lo que el Servicio encargó el montaje de un andamio y plataformas ante la portada[16].

El trabajo pretende conocer el estado general de conservación de la portada románica, mediante el estudio de su fábrica, de sus elementos

[15] Archivo de la Institución Príncipe de Viana, Memoria de la Sección de Patrimonio Arquitectónico de 2014, p.97.

[16] El importe del estudio ascendió a 14.990,69 euros y el de los andamios a 3.682,64 euros.

decorativos escultóricos, de sus revestimientos y enlucidos, y de las patologías que presenta.

El trabajo describe en primer lugar el estado general de conservación del soporte pétreo y de los revestimientos pictóricos. Luego describe y estudia las grietas de la portada. A continuación, estudia con detalle los revestimientos pictóricos.

En la determinación del estado de conservación del soporte pétreo detalla la presencia y extensión de las siguientes patologías y alteraciones: suciedad superficial adherida, enmugrecimiento, costra negra, ennegrecimiento, biocolonización, depósitos de procedencia biológica, carbonataciones, eflorescencias salinas, reintegraciones de volumen, rejuntados, elementos metálicos, fragmentación, grietas y fisuras, pérdidas de volumen, disgregación, y deplacación. Las representa sobre un plano de alzado y secciones de la portada.

En la determinación del estado de conservación de los revestimientos y estrato pictóricos detalla la presencia y extensión de las siguientes patologías y alteraciones, algunas compartidas con el soporte pétreo: suciedad superficial adherida, revestimientos inadecuados, pérdida de estratos pictóricos, y ennegrecimiento. Las representa sobre un plano de alzados y secciones de la portada.

El estudio de las grietas de la portada describe el cuarteamiento del tímpano, reseña la apertura de juntas entre algunas dovelas de algunas arquivoltas, y reseña la apertura de junta entre el muro derecho de la portada y el muro occidental de la iglesia.

El estudio de los revestimientos pictóricos ha tenido como objetivo conocer el número de revestimientos, interpretar su secuencia cronológica, localizar su extensión actual y determinar la que pudieron tener, conocer su naturaleza por medio de la descripción y análisis, y determinar el grado de conservación de cada uno. Detalla en fichas las diez catas realizadas para su inspección y describe los revestimientos que aparecen en cada una. Las catas se han realizado con material de precisión manual y seguimiento en todo momento de los trabajos con lupas binoculares y microscopio digital; han sido documentadas fotográficamente, a nivel macroscópico y digital y se ha referenciado su localización en soporte cartográfico. Después realiza una identificación de la secuencia estratigráfica, en la que establece la existencia de ocho revestimientos, y redacta fichas de descripción, identificación y localización de los distintos estratos.

Finalmente, describe algunos tratamientos de limpieza de la superficie pétrea, pero con carácter genérico, dado que no se han realizado pruebas específicas.

Se añade una revisión de los fragmentos desprendidos en los últimos años y recogidos el Servicio. Así mismo, en el curso del estudio se han retirado algunos elementos con riesgo de desprendimiento inminente, de los que se han redactado seis fichas, tres de ellos de elementos escultóricos. Se adjuntan también fichas de seis muestras extraídas para su futuro análisis, no incluido en el estudio.

5.2. Estudios sobre el deterioro de la piedra caliza campanil, 2003-2009

El equipo de investigación Arbotante, del Departamento de Geología (actualmente de Ciencias de la Tierra) de la Universidad de Zaragoza, dirigido por Josep Gisbert Aguilar, ha realizado varios estudios por encargo de la Sección de Patrimonio Arquitectónico de la Institución Príncipe de Viana para conocer los materiales pétreos de la catedral de Tudela, las causas del deterioro y sus posibles soluciones, que enumeramos porque la piedra empleada en su construcción es también caliza campanil.

A. El deterioro de la piedra de la catedral de Tudela: caracterización del problema y propuestas de salvaguarda, en mayo de 2003.

Abordó los siguientes asuntos:

- Caracterización de los materiales pétreos de la catedral -caliza campanil y arenisca-: petrología, geoquímica, sistema poroso y comportamiento hídrico.
- Descripción de la patología de la caliza campanil, que denomina EPS (expansión por secado): morfología de la patología, origen, mecanismos, denominación (no está descrita en la literatura científica).

B. Estudio de las portadas y el claustro de la catedral de Tudela para su adecuada limpieza y conservación, en diciembre de 2007.

Incluye varios estudios previos para el saneamiento y limpieza del claustro y de las tres portadas del templo. En concreto, se estudiaron:

- En las tres portadas exteriores: evaluación de los distintos tipos de patologías presentes, elaboración de mapas de sales, estudio de las sales, estudio de las pátinas de suciedad para interpretar su origen, e identificación de los anteriores tratamientos de restauración.
- En el claustro: estudio de las patologías y tratamientos de restauración de los capiteles y pilastras, mapas de sales, estudio de la mineralogía y geoquímica de sales, e identificación de los anteriores tratamientos de restauración.
- Además, en el interior de la catedral, se estudió la relación de las caídas de piedra con los parámetros ambientales

C. Estudio de las portadas y el claustro de la catedral de Tudela para su adecuada limpieza y conservación, en abril de 2008.

Este estudio continuó el anterior.

D. Estudio de las portadas y el claustro de la catedral de Tudela para su adecuada limpieza y conservación: caracterización petrofísica de la caliza campanil de la catedral, en noviembre de 2008.

Este estudio es complementario del anterior. En él se recoge una caracterización petrofísica de la caliza campanil sobre probetas procedentes de dos canteras.

E. Estudio de un capitel de la catedral de Tudela situado en el Museo de Navarra, en febrero de 2009.

Tuvo por objeto contrastar los mecanismos de ruptura de un capitel ejecutado en caliza campanil, procedente de la catedral de Tudela y depositado en el Museo de Navarra, con las patologías de los anteriores estudios. La conclusión fue que la fractura se debía a un proceso "normal" de cristalización de sales sin recurrir al fenómeno EPS.

F. Síntesis de los estudios realizados en la catedral de Tudela en el periodo 2003-2008, en febrero de 2009.

Resumimos aquí el contenido de esta síntesis.

1. Caracterización de la piedra campanil

1.1. Petrografía. Es una caliza lacustre de color blanco amarillento (5Y9/1), con episódicas variaciones hasta verde claro (5Y6/2). Ocasionalmente tiene niveles centimétricos margosos y clastos de semejante composición. Puntualmente aparece pirolusita dendriforme. Los términos litológicos varían desde wackstone hasta packstone bioclástico; estas variaciones de textura indican ligeras oscilaciones ambientales en el contexto lacustre, correspondiendo los términos wackstone a zonas más cercanas a la orilla del lago respecto a los términos packstone.

- Tipo 1. Wackstone bioclástico: presenta aspecto heterogéneo con variaciones en el tamaño cristalino de la matriz y de un 12 a un 18% de fósiles de bivalvos, carofinas y ostrácodos; el resto es matriz micrítica. Con una cierta frecuencia presenta macroporos resultado de bioturbaciones vegetales de 2-6 mm de diámetro por varios centímetros de largo con frecuente relleno arcilloso.

- Tipo 2. Packstone bioclástico: posee un 80% de fragmentos fósiles de bivalvos, carofinas y ostrácodos y un 20% de matriz micrítica. Presenta un

menor tamaño de los fósiles, mayor homogeneidad y ocasionales laminaciones de 2 a 6 mm de espesor. Este tipo litológico es más coherente y denso.

- Tipo 3 Wackstone transicional: caracterizado por presentar una menor proporción de fósiles que el tipo anterior, pero sin macroporosidad.

1.2. Geoquímica. El porcentaje medio de residuo insoluble es del 2,44% y el valor máximo de este parámetro del orden del 7%. Por lo tanto, se trata de calizas muy puras. El residuo insoluble es, en promedio, un 1,5% de materia orgánica (máximo 2,6%) y el 1% restante fracción silicatada. Dentro de la fracción silicatada hay un 25% de filosilicatos y un 75% de cuarzo y feldespatos. Los filosilicatos son, por orden de abundancia, illita, clorita y esmectita.

Coexisten, al menos, dos tipos de materia orgánica. Una de ellas es húmica, correspondiendo a restos carbonosos visibles con la lupa de mano. El otro tipo es sapropélico y se manifiesta en el fuerte olor que desprende la roca al rasparla. La comparación de resultados de los ensayos muestra que aquellos sillares que presentan un mayor contenido de materia orgánica son los que presentan una menor calidad frente a la patología EPS.

1.3. Sistema poroso y comportamiento hídrico. Hay dos magnitudes de absorción: una del orden del 6,5% (variedad litológica tipos 2 y 3) y otra de 11,5% (variedad 1). Las tres tienen una expansión hídrica similar. Una de las principales conclusiones obtenida a partir de estos ensayos es la alta variabilidad de las probetas para el ensayo de expansión hídrica en grupos de muestras que presentan una baja variabilidad para el ensayo de absorción. Esta alta variabilidad en los resultados es también manifiesta en la propiedad de expansión por secado.

Para las rocas de tipo 1 se ha estudiado la configuración del sistema poroso por porosimetría de inyección de mercurio. Esta roca muestra una distribución unimodal de los tamaños de acceso de poro, presentando la práctica totalidad de sus accesos de poros (98,91%) en el rango 0,1-1 μm.

Los ensayos de absorción, succión capilar y desorción indican un sistema poroso bien comunicado que permite un movimiento rápido del agua en su interior a través de accesos de gran tamaño. La rápida desorción del material y el bajo contenido en agua crítico indican una baja permanencia de la humedad en su interior.

2. Patología de expansión por secado en la piedra campanil

2.1. Morfología. La patología EPS se caracteriza por provocar el agrietamiento de sillares y el desprendimiento de numerosos fragmentos, especialmente de las zonas labradas y consecuentemente de mayor valor artístico. Las fracturas adoptan morfologías concoides y la roca se presenta fresca y con bordes afilados, con aspecto de una fractura de origen mecánico.

En función de la orientación del sillar y de la pieza litológica pueden tener distinta expresión: en un sillar colocado con la estratificación vertical aparecen desprendimientos de escamas planas paralelas a la superficie del sillar; en un sillar colocado con la estratificación horizontal la fisuración afecta a todo el cuerpo del sillar; en capiteles y motivos escultóricos la fisuración afecta a los elementos en relieve con planos de rotura y desprendimiento paralelos al núcleo de la pieza.

2.2. Evolución histórica. La patología existió siempre en la catedral, como muestran las fotografías antiguas y reseñan los proyectos de reparación de finales del siglo XIX. No obstante, desde comienzo de los años 70 parece existir una generalización e incremento de la intensidad del deterioro, que perdura hasta nuestros días. Este aumento puede ser consecuencia del uso generalizado del cemento portland en las reparaciones, al menos desde 1930, y de la intercalación de sillares de piedra arenisca en paramentos de caliza, dado que son dos fuentes de magnesio, cuyas sales provocan de forma especial la patología, por encima de otras sales que ya estaban presentes por lixiviados de guano, etc.

Además, hay que considerar en el deterioro la incidencia de los tratamientos de restauración que se aplicaron en el año 1980 en el claustro, que consistieron, según se ha podido deducir, en una limpieza ácida, una lechada de yeso, un tratamiento con silicato potásico, y un tratamiento con Poimate, un producto con propiedades hidrofugantes; además, en el claustro parece que se aplicó como capa de protección un mortero de cal.

2.3. Origen de la patología. Una vez descartado el origen por exceso de carga, se partió de la hipótesis de que el deterioro fuera por expansión de la roca. Se investigó la posible expansión hídrica y también la expansión durante el secado con las diferentes especies salinas presentes en la catedral. Se constató en laboratorio la mayor expansión durante el secado del material con soluciones de sulfato magnésico al 5%. Y se constató en todas las zonas donde existe la patología, independientemente de la cantidad absoluta de sales presentes, una elevada proporción de sales de magnesio.

Para que se origine el deterioro es preciso que la relación magnesio otros cationes sea superior a 0,1.

Así mismo, se determinó la relación de magnesio presente con el resto de los cationes tanto en la caliza campanil como en la arenisca de reposición y en el cemento portland. La relación de Mg con el resto de cationes es de 0,08 en la caliza campanil y de 0,16 y 0,17 en la arenisca y en el cemento portland respectivamente. Estos datos confirmaron que la arenisca y el mortero portland han sido el origen de las sales de magnesio.

2.4. Mecanismo de la patología. El mecanismo de esta patología es la tensión que se crea en la roca durante el secado del material por la expansión

de la caliza campanil en condiciones de secado extremo en presencia de sales de magnesio. Las variaciones entre alta y baja humedad relativa son el motor que activa el proceso, ya que origina la repetida disolución y precipitación de las diferentes sales de magnesio. Los cambios de fase del sulfato de magnesio en función del contenido de humedad generan importantes cambios de volumen que desencadenan tensiones en el material que provocan su fragmentación.

El comportamiento de una probeta de caliza campanil sometida a registro continuo de su longitud durante un ciclo de expansión permite comprender la evolución temporal del proceso. En una primera etapa la probeta se sumerge en una solución de 50 gr/l de sulfato magnésico y no presenta cambios de longitud. En una segunda etapa tiene lugar el secado del material. En esta segunda etapa precipita una masa amorfa de materia orgánica y sales de magnesio que se va desecando progresivamente, sin aumento de longitud. Al disminuir más la humedad se entra en la fase de secado extremo y la interacción de la materia orgánica (esta interacción tiene todavía un carácter hipotético) con el magnesio provoca la cristalización de fases relativamente anhidras de sulfato de magnesio (Keiserita o sulfato anhidro), orientadas espacialmente, de forma que provocan una notable presión dirigida que origina una importante expansión. En una tercera etapa tiene lugar la rehidratación desapareciendo parte de la expansión generada durante el secado.

El cambio final de longitud es consecuencia de la progresiva microfracturación por la presión ejercida por las sales durante su cristalización. La repetición de los ciclos de humectación y secado crea una fatiga en la roca que desencadena la fisuración del material. Las tensiones internas que se originan durante estos ciclos por la cristalización de sales pueden ocasionar daños en el material si los esfuerzos que se originan son superiores a la resistencia a tracción de la roca. La resistencia a tracción calculada para esta roca es de 7,08 Mpa, mientras que el esfuerzo calculado por la cristalización de sales en su interior, según la fórmula establecida por algunos autores para cálculo del esfuerzo generado por los procesos expansivos en el interior de los materiales pétreos es de 19,33 Mpa.

No obstante, mientras que el fenómeno de la expansión de la roca por secado extremo se ha comprobado en numerosos ensayos, el detalle del mecanismo sólo se conoce a nivel hipotético, y en concreto la relación que puede existir entre la materia orgánica tipo alginita, y el momento, forma y fases de cristalización de las sales de sulfato magnésico cuando se produce el secado. Aunque los ensayos de probetas tratadas previamente con agua oxigenada al 3% y con exposición a rayos ultravioletas no inhibieron el desarrollo de la patología, no cabe deducir la ausencia de interacción de la materia orgánica, dado que la alginita es muy resistente a la oxidación. Puede avalar esa interacción el comportamiento muy heterogéneo respecto a la expansión de colectivos de probetas muy homogéneos en cuanto a su textura y sistema poroso, lo que hace pensar en un papel esencial de la materia orgánica, ya que este componente posee variaciones espaciales rápidas tanto en contenido como

en grado de oxidación y degradación que pueden explicar ese comportamiento heterogéneo.

5.3. Estudios sobre el estado de conservación de los capiteles del claustro de la catedral 2004-2007

En el año 2004, por encargo de la Institución Príncipe de Viana, la empresa Artelán S.L. realizaba un *Estudio sobre el estado de conservación de los capiteles del claustro de la catedral*, que incluía fichas del estado de conservación de todos los capiteles.

En el mes de junio de 2005 la Institución encargaba un *Estudio de materiales presentes en tres muestras tomadas con hisopo y agua desionizada y tres de raspado superficial de distintas zonas del claustro de la catedral*, que realizó el laboratorio Artelab S.L.

En el año 2005 la Institución encargaba a Artelán S.L. la elaboración de un nuevo *Estudio del estado de conservación de los capiteles del claustro de la catedral*.

En el año 2007 la Institución encargaba a Artelán S.L. un trabajo de *Documentación y actuaciones previas en el claustro de la catedral*, tanto en los capiteles como en arquerías y soportes.

Además, se realizaron pruebas de eliminación de reconstrucciones de mortero y hormigón y ensayos y pruebas de limpieza de la superficie de la piedra, tanto original como de reposición. Las pruebas de limpieza se realizaron con microproyección (microproyector CTS) de distintos áridos. Se llegó a la conclusión de que el más adecuado era el de piedra pómez, sobre todo en las piezas más erosionadas, mientras que en las mejor conservadas cabría utilizar microesferas de vidrio y el óxido de aluminio. También se realizaron pruebas de limpieza con carbonato de amonio en distintos tiempos sobre soporte original de caliza campanil, en la cara oeste del capitel 29, con la conclusión de que no era un sistema adecuado porque la actuación era mínima e irregular, a causa de la variabilidad de la capa de suciedad, así como por la dificultad de controlar la neutralización del producto. Finalmente, se realizaron pruebas de desincrustación fotónica con diferentes intensidades y frecuencias sobre diferentes soportes a una distancia entre 80 y 100 cm, con un equipo Art Laser. Se observó que los valores más adecuados para la eliminación de la suciedad eran energía 150 y frecuencia 20 Hz.

5.4. Reunión de trabajo sobre el claustro de la catedral, 2012

El 14 de septiembre de 2012 tuvo lugar en el palacio decanal de Tudela una reunión de trabajo sobre el claustro de la catedral, en la que participaron unos veinte técnicos de distintos organismos y empresas. Hacemos una

referencia aquí porque guarda relación con la conservación de la piedra caliza campanil. Recogemos aquí algunas de las conclusiones.

Fue destacada la importancia y urgencia de adoptar soluciones constructivas que mejorasen las condiciones de la arquería y detuviesen la incidencia de factores externos desencadenantes de la patología: la estanqueidad de las cubiertas para evitar filtraciones y escorrentías, la recogida de las aguas de lluvia de las cubiertas para evitar el humedecimiento de los alzados, y la reducción del soleamiento de las arcadas para limitar los secados extremos. En relación con los citados aspectos arquitectónicos, se vio conveniente realizar un modelo de insolación o unos mapas de insolación con las modificaciones de cubierta que se planteen.

5.5. Estudio sobre el deterioro de la piedra caliza campanil, 2019

En abril de 2019 la empresa Gea Asesoría geológica S.L., de Llanera (Asturias), llevaba a cabo unos "Estudios petrofísicos de detalle y ensayos de durabilidad de la piedra Campanil de la Puerta del Juicio de la catedral de Tudela", encargados por la Sección de Registro, Bienes Muebles y Arqueología del Servicio de Patrimonio Histórico[17].

El trabajo consistió en una serie de estudios, ensayos y análisis específicos sobre la piedra caliza campanil que permitieran avanzar en la comprensión de los agentes y mecanismos de deterioro que afectan a esta particular y heterogénea roca sedimentaria y valorar la idoneidad de uso, eficacia y durabilidad de diferentes productos de protección a aplicar sobre las fábricas.

En primer término, se realizó un estudio petrofísico específico sobre diversas muestras de material retirado durante las obras de restauración de la puerta del Juicio (2018) y de material de cantera empleado en la restauración –piedra de la cantera La Punta (Fraga)-, así como unos fragmentos que se habían recogido procedentes de fracturas en la catedral, a fin de determinar algunas de sus propiedades intrínsecas y obtener información sobre el comportamiento y su posterior evolución en el contexto arquitectónico, una vez expuestas a los agentes de deterioro (agua, contaminantes atmosféricos, sales solubles, organismos, etc.). Identificados los mecanismos de deterioro, así como las circunstancias en las que se producen, se estableció un diagnóstico sobre

[17] En el año 2018 esta empresa realizaba un "Estudio petrofísico de la piedra campanil" por encargo de dicha Sección. El estudio tenía por objeto la caracterización petrofísica básica de unas muestras de piedra caliza campanil de procedencia de la cantera la Punta (Fraga) y otras del término de Cabanillas (Navarra), en orden a la restauración de la puerta del Juicio de la catedral de Tudela. Así mismo, se estudiaron unos fragmentos que se habían recogido procedentes de fracturas en la catedral. Finalmente se empleó piedra de Cabanillas, dado que la cantera de Fraga había dejado de extraer piedra en bloques.

los factores que están condicionando su conservación, y más concretamente los aspectos relacionados con la particular forma de rotura de esta caliza.

En un segundo término, y una vez conocidas las causas y mecanismos de deterioro de la piedra campanil, se plantearon y llevaron a cabo una serie de estudios encaminados a determinar el grado de eficacia y durabilidad de tres tratamientos hidrofugantes, a fin de determinar si éstos pueden contribuir a eliminar o minimizar los procesos de rotura y caída de fragmentos que experimenta esta piedra, así como otras patologías presentes.

La caracterización de la piedra campanil coincide con la realizada por el Departamento de Geología de la Universidad de Zaragoza, recogida en el apartado 5.2.F.1 de esta memoria. De nuevo, como se anotaba entonces, es preciso destacar la alta variabilidad o heterogeneidad de las muestras analizadas.

El estudio pone de manifiesto la clara anisotropía de la piedra -que ya señalaban los anteriores estudios-, que relaciona con la presencia de una serie de planos de discontinuidad que representan verdaderos planos de debilidad mecánica, a través de los cuales se producen las roturas de la caliza cuando ésta es sometida a la acción de agentes ambientales y tensiones mecánicas de diferente índole. Detecta tres tipos diferentes de planos de discontinuidad:

- Planos de microfisuración. Se ha observado la presencia de microfisuras con un carácter muy penetrativo y extenso recorrido. Los ensayos de hielo-deshielo han puesto de manifiesto que algunas de las fragmentaciones y roturas se producen a través de este tipo de planos de debilidad. Las superficies de rotura están totalmente exentas de arcillas expansivas, dendritas y/o sales solubles, lo que confirma que dichas roturas corresponden con planos de microfisuración preexistentes.

- Lineaciones/laminaciones minerales. Son abundantes en las muestras procedentes de monumento. En primer término, pueden distinguirse lineaciones sedimentarias de pirolusita en forma de dendritas o agregados. Las observaciones microscópicas ponen de manifiesto que los óxidos de manganeso (MnO) que constituyen estos minerales altamente solubles aparecen frecuentemente parcial o totalmente disueltos, dando lugar a una importante porosidad secundaria, qué conforma bandas de microporosidad, que representan planos de debilidad. En segundo término, y ocasionalmente coexistentes con las anteriores, son igualmente abundantes los niveles de concentración de materia orgánica y/o minerales arcillosos. Los ensayos de cristalización de sales ponen de manifiesto que algunas de las fragmentaciones se producen en estos planos de debilidad.

- Bandeados sedimentarios: Son muy frecuentes, coincidentes con niveles de sedimentación bajo diferentes condiciones, que dan lugar a bandas donde la caliza muestra cambios en color, granulometría, composición y/o

porosidad, y donde frecuentemente pueden aparecer texturas nodulosas, que se traduce en un comportamiento diferencial entre bandas adyacentes. Ocasionalmente estos bandeados muestran un límite neto marcado por la presencia de laminaciones minerales.

En cuanto a los procesos, agentes y/o mecanismos que generan la tensión mecánica que actúa como detonante en el desarrollo de dichos procesos de rotura, los estudios petrofísicos y las observaciones realizadas durante los ensayos de durabilidad ponen de manifiesto al menos tres mecanismos, que muy probablemente se superponen y/o actúan en muchos casos de manera conjunta:

- Cristalización de sales. Se ha apreciado la presencia de sales solubles tan sólo las pequeñas muestras de monumento correspondientes a fragmentos de caliza caídos, pero no con las muestras de cantera ni con los grandes bloques procedentes de monumento, con bajo contenido de sales solubles. En todos estos fragmentos de caliza, además del sulfato de Bario-Estroncio [Barita: BaSr(SO4), que tal y como se ha visto en las muestras de cantera, es un componente inherente a estas calizas, las sales exógenas detectadas corresponden con cloruro tipo halita (NaCl) y nitrato potásico de tipo nitrokalita (KNO_3), apareciendo con menor proporción y frecuencia nitratos cálcicos y amónicos [nitrocalcita: $Ca(NO_3)_2$ $4H_2O$ y/o nitranmita: NH_4NO_3] y sulfato de calcio [yeso: $CaSO_4$ $2H_2O$].

Las superficies de fractura de estos fragmentos desprendidos del monumento muestran de manera mayoritaria eflorescencias salinas y cripto-eflorescencias, mientras que en sección transversal las sales solubles se encuentran diseminadas por la matriz carbonatada, distribuyéndose homogéneamente a lo largo de los 2-4 cm de espesor que presentan las muestras.

Atendiendo a los resultados de los ensayos de cristalización de sales, los procesos de fragmentación se producen mayoritariamente a través de planos de debilidad preexistentes tales como lineaciones/laminaciones minerales, bandeados sedimentarios y en menor medida pudieran darse en microfisuras abiertas preexistentes, generándose en todos los casos desprendimientos de placas de varios centímetros de grosor, mientras que los daños superficiales que sufre la piedra a escala de roca matriz, pueden considerarse mínimos, lo que explicaría que no se detecten finas desplacaciones o arenizaciones superficiales típicas de procesos de alteración relacionados con los procesos de cristalización de sales.

- Gelifracción. Es un proceso consistente en la fragmentación de la piedra debido a las tensiones producidas al congelarse el agua contenida en sus microfisuras. El agua de lluvia, condensación o rocío puede introducirse en las pequeñas microfisuras que presenta la piedra. Cuando las temperaturas ambientales exteriores toman valores negativos y éstas se mantienen por debajo

de cero grados el número de horas suficiente, lo que acontece de manera habitual en Tudela, esta agua pasará al estado sólido, a la vez que, su aumento de volumen ejercerá cierto grado de presión sobre las paredes de las microfisuras abiertas presentes.

La repetición en el tiempo de éstos procesos de gelifracción, con una continuada y paulatina acción de apertura y propagación de las microfisuras existentes, provocarán finalmente la aparición de fenómenos de fatiga mecánica, que se traducirán en la fragmentación y caída de la piedra en las zonas exteriores. Este proceso no es esperable en el interior, dado que las temperaturas mínimas raramente alcanzarán temperaturas por debajo de cero grados centígrados y en su caso, no serán mantenidas en el tiempo.

Este proceso no parece afectar en gran medida a los otros planos de discontinuidad anteriormente descritos.

- Expansividad hídrica. La piedra campanil se caracteriza por presentar un contenido variable de arcillas expansivas de tipo esmectita (0,5-4,6 %). Incluso para los contenidos más bajos en estas arcillas expansivas, los coeficientes de hinchamiento lineal registrados en alguna de las direcciones del espacio (perpendiculares a los planos de sedimentación) llegan a ser importantes. Por lo tanto, es de esperar que en presencia de agua de lluvia (exteriores) y de condensación (interiores), se desencadenen sucesivos ciclos de expansión/retracción motivadas por las continuas oscilaciones del contenido en agua de la piedra, generando sucesivos episodios de tensiones internas que, a su vez, y en relación a fenómenos de fatiga mecánica, provoquen a medio-largo plazo la caída de fragmentos a favor de algunos de los planos de debilidad, llegando incluso a generar en la piedra nuevas microfisuras, con el riesgo evidente de ulteriores y graves desperfectos.

Un aspecto importante a considerar, tal y como se recoge ampliamente en la bibliografía, es que son durante las 2-3 primeras horas de cada ciclo de expansión hídrica, cuando se generan las mayores tensiones mecánicas, reflejando una mayor actividad de apertura y propagación de microfisuras y demás planos de debilidad preexistentes o dando lugar a la generación de nuevas microfisuras. Transcurrido ese periodo de tiempo, y aunque la expansión lineal de la piedra puede continuar hasta varios días más tarde, la acción mecánica prácticamente desaparece. Por lo tanto, no es necesario un largo proceso de humectación de las superficies pétreas para que se inicien los procesos de expansión hídrica.

Igualmente, durante los ciclos de retracción, y aunque en mucho menor intensidad, es durante las 2-3 primeras horas cuando nuevamente se desencadena una mayor actividad de retracción, cuando se cierran nuevamente las microfisuras y demás planos de debilidad que han entrado en juego durante los episodios previos de expansión.

A continuación, el estudio razona por qué la mayor parte de las placas que se desprenden del monumento muestran habitualmente espesores de orden centimétrico. Aquí señala el diferente comportamiento ante la humectación en los ensayos sobre probetas en laboratorio y en la piedra emplazada en el monumento.

Cuando la superficie pétrea externa de la piedra campanil del monumento es humectada por el agua de lluvia o por procesos de condensación, y esta humectación se produce de manera continuada durante un periodo adecuado de tiempo (20-30 minutos), el agua penetra hacía el interior de la piedra mediante un proceso de succión capilar, con una presión que es inversamente proporcional al tamaño de los capilares. La profundidad de humectación está en torno a 2-3 cm. El fenómeno de expansión hídrica se circunscribe a los 2-3 primeros cm del sillar. Cuando se inicia el proceso de expansión lineal, y máxime si ésta es perpendicular a la superficie del sillar, se produce una suma de tensiones mecánicas hacía el exterior, que se traduce en la generación de microfisuraciones paralelas a la superficie de los sillares, o aperturas de los planos de debilidad preexistentes. Un número relativamente pequeño de ciclos, puede dar lugar en cualesquiera de los casos a fenómenos de fatiga mecánica, con la generación de fracturaciones y caídas de piedra con espesores de 2-3 cm.

De igual modo, los procesos secuenciales de cristalización y disolución de sales solubles, se verán circunscritos a la zona afectada por la presencia de agua. En función de los gradientes de humedad y temperaturas exteriores y de la continuidad en los aportes de agua, las sales solubles disueltas en el agua precipitarán cerca de la superficie del sillar, dando lugar a eflorescencias y criptoeflorescencias salinas, pero sin generar grandes daños en la roca matriz, o lo harán en la interfase piedra seca-piedra húmeda. En este último caso, posteriores llegadas de agua a esta zona de interfase provocarán la hidratación de las sales presentes, generándose importantes presiones de cristalización, que darán lugar con el paso de los ciclos a la paulatina generación de microfisuraciones paralelas a la superficie de los sillares, o aperturas de los planos de debilidad preexistentes. Un número relativamente pequeño de ciclos, puede dar lugar en cualesquiera de los casos a fenómenos de fatiga, con la generación de fracturaciones y caídas de piedra, cuya superficie de “despegue” vendría representada por esta zona de interfase, que se situaría habitualmente a profundidades de 2-3 centímetros, con presencia de importantes cantidades de sales solubles en los planos de fractura.

En cuanto al estudio de idoneidad de los tratamientos, como todos los mecanismos de deterioro están en mayor o menor medida relacionados con la presencia de agua en cualesquiera de sus estados, ha sido íntegramente llevado a cabo a fin de establecer si la hidrofugación efectiva de las superficies pétreas y un adecuado mantenimiento de su eficacia a lo largo del tiempo, pueden contribuir a eliminar o minimizar los procesos de rotura y caída de fragmentos

que experimenta la piedra campanil. En este sentido, se decanta por uno de los productos ensayados, como más favorable.

El estudio realizado por GEA explica los procesos de rotura de la piedra campanil a partir de las características de la piedra y de los mecanismos de alteración. Consideramos que, en principio, cabe aplicar esta explicación a las roturas de la piedra del monumento en el interior -se ven en fotografías de inicios del siglo XX- y también en algunas zonas del exterior, sobre todo en la parte baja, que propiciaron reposiciones de sillares en las restauraciones del siglo XX, tanto en el interior como en algunas zonas bajas del exterior. La heterogeneidad de la piedra motiva el carácter aparentemente aleatorio de muchas de las roturas, aunque la situación y condiciones de algunas fábricas, sobre todo las de zonas bajas en contacto con el terreno, dan razón del deterioro más generalizado en esos puntos. El estudio puede dar razón del mayor avance del deterioro en elementos ornamentales, con mayor superficie de exposición, pero no del progreso experimentado en las últimas décadas.

Los estudios del Departamento de Geología de la Universidad de Zaragoza, después de caracterizar el material y realizar ensayos de deterioro, se centran en las causas de este mayor progreso de la alteración, y lo refieren a la influencia de sales procedentes de los morteros Portland empleados en la catedral en las distintas restauraciones del siglo XX. Aunque los ensayos han comprobado fenómeno de la expansión de la roca por secado extremo, sin embargo, el detalle del mecanismo de alteración debido a estas sales en este tipo de piedra sólo se conoce a nivel hipotético.

6. Estado previo de la portada occidental de la Magdalena

6.1. Examen preliminar

A. Marco urbano

Ha quedado descrito en el apartado de emplazamiento.

B. Marco arquitectónico

El muro occidental de la iglesia tiene una anchura de 6,71 m sobre la portada, a la que se añaden 1,20 m que corresponden al contrafuerte meridional, que resalta 0,14 m sobre el frente del muro, y los 4,34 m que corresponden a la anchura de la torre, situada al norte y que resalta 0,28 m sobre el plano del muro. El espesor del muro en el óculo sobre la portada es de 1,28 m, la altura de 10,96 m hasta la cumbrera y de 8,60 m en el extremo del contrafuerte. Al muro se adosa un volumen que aloja la portada, en forma de prisma de 7,14 m de anchura, 7,12 m de altura –incluida la cornisa- y 1,46 m de resalte desde el plano del muro occidental en el óculo -1,34 m por la derecha y 1,12 m por la izquierda-.

El muro termina en piñón, bajo el que se abre un óculo moldurado de 2,24 m de diámetro con una sencilla tracería exalobulada, reconstruido en la restauración. El piñón va rematado por el pequeño vuelo de la laja de la cubierta, sin cornisa. El pavimento ante la portada es horizontal y de enlosado de piedra campanil.

Adosado por el interior, a los pies de la nave, hay un coro elevado construido sobre bóveda. Bajo el óculo y sobre el nivel del pavimento del coro se dispone en el muro un arco de descarga apuntado de 2,72 m de anchura, 1,02 m de profundidad, y 1,62 m de altura, situado sobre el hueco de la puerta, que tiene una profundidad de 1,02 m excluidas las jambas. Parece el arco continúa tras los sillares que cierran el haz del fondo, en cuyo caso descargarían el tímpano. La embocadura de la portada hacia el interior es achaflanada y su anchura va de 2,52 m a 3,30 m.

En el haz externo del muro se disponen las jambas de la portada y el tímpano, que al tener un grueso de 0,34 m sobresalen 0,10 m del plano exterior del muro considerado en el nivel del óculo. Las hiladas de piedra del muro no coinciden con las del volumen de la portada por la derecha ni con las de la torre por la izquierda. Tampoco coinciden las hiladas de las jambas de la portada con las del muro, ni con las del volumen adosado.

El muro tiene reposiciones de piedra la portada –casi todo el piñón está reconstruido- y a ambos lados: dos hiladas a media altura y todo el remate del contrafuerte de la derecha, y tres hiladas a la misma media altura en la torre.

C. Configuración de la portada

La portada está configurada como una embocadura que dispone a cada lado, sobre zócalo liso y corrido, cuatro columnas acodadas y cuatro arquivoltas semicirculares protegidas por imposta guardapolvo. El paso es simple y adintelado, con tímpano esculpido apoyado en ménsulas. Lleva encajada una gruesa barra de hierro de refuerzo en la cara inferior que empotra en los laterales por encima de las ménsulas.

La portada tiene una anchura de 5,18 m entre las columnas y de 5,52 m en el arranque de la imposta guardapolvo, una altura total de 6,36 m hasta el trasdós de la imposta guardapolvo y de 7,12 m hasta la parte superior de la cornisa, una altura de 3,66 m hasta el arranque de los arcos, y un fondo de 1,35 m, excluidas las jambas, y de 1,71 m incluidas. El hueco de paso es de 2,46 m de anchura, 3,64 m de altura y con jambas de 0,36 m de grueso.

Las columnas llevan basa ática sin garras, fuste enterizo, y capiteles con labra ornamental, con entrega paralela a la fachada, y cimacios también labrados, con entrega semejante. Las esquinas del muro entre las columnas llevan arista viva; la altura de las hiladas varía de unas a otras.

Las jambas son lisas y alineadas con el zócalo. En cada lado se dispone una ménsula con labra ornamental de altura total equivalente al capitel más el cimacio, pero va en dos piezas que no se ajustan a esas hiladas. El tímpano está labrado y está formado por dos piezas superpuestas de buen canto.

Las arquivoltas están formadas por dovelas en número variable. Del interior al exterior el número de dovelas es: 15, 15, 19 y 22.

La imposta guardapolvo que trasdosa las arquivoltas tiene sección cóncava y lleva labra ornamental. Tiene 22 dovelas.

Los cimacios de los capiteles se prolongan como imposta por los frentes y laterales del muro que aloja la portada. Tiene algunas reposiciones, realizadas sin labra ornamental.

La cornisa de la portada se extiende solo por el frente del muro que la aloja. Es de perfil moldurado, sin labra ornamental. Apoya en once modillones ornamentados.

D. Siglado

El siglado que proponemos para este proyecto queda reflejado en el plano correspondiente:

Zócalo	I	(Izquierda)
	D	(Derecha)
Basas	I1 a I4	(Izquierda del interior al exterior)
	D1 a D4	(Derecha del interior al exterior)
Fustes	I1 a I4	
	D1 a D4	
Aristas	I1 a I3	
	D1 a D3	
Capiteles	I1 a I4	
	D1 a D4	
Cimacios	I1 a I4	
	D1 a D4	
Jambas	I	(Izquierda)
	D	(Derecha)
Ménsulas	I	(Izquierda)
	D	(Derecha)
Muro	I	(Izquierda)
	Il	(Izquierda lateral)
	D	(Derecha)
	Dl	(Derecha lateral)
Tímpano		
Arquivoltas	1 a 4 (de interior a exterior)	
Imposta guardapolvo		

Imposta cimacios	I	(Izquierda)
	Il	(Izquierda lateral)
	D	(Derecha)
	Dl	(Derecha lateral)
Enjutas	I	(Izquierda)
	Il	(Izquierda lateral)
	D	(Derecha)
	Dl	(Derecha lateral)
Cornisa	F	
Canecillos	F 1 a 11 (de izquierda a derecha)	

Las dovelas se numeran de la izquierda a la derecha.

E. Escultura y datación

No es preciso para los objetivos de este proyecto detenernos en el programa escultórico desarrollado en la portada ni en su datación. Nos remitimos al apartado de descripción de la portada y a los estudios y bibliografía citados en las notas.

F. Materiales

a. Piedra

La portada está construida con piedra caliza campanil.

La caracterización de la piedra fue realizada en el estudio *El deterioro de la piedra de la catedral de Tudela: caracterización del problema y propuestas de salvaguarda* (2003). Según los análisis de laboratorio realizados se trata de una caliza de grano fino, que se ha descrito con más detalle en el epígrafe 5.2 relativo a los estudios sobre el deterioro de la piedra.

El pavimento de la embocadura de la portada es de losas de piedra caliza campanil.

La piedra caliza campanil se localiza en la orilla izquierda del Ebro, opuesta a la ciudad. Ha sido empleada en otros edificios de Tudela -iglesia de la Magdalena, iglesia de San Nicolás, puente sobre el Ebro- y de localidades próximas -iglesia de San Juan de Jerusalén de Cabanillas-. Desconocemos la ubicación concreta de las canteras que abastecieron la construcción de la iglesia.

Las reposiciones en las restauraciones de sillares, esquinas, jambas, y piezas de cornisa e imposta y de un capitel fueron realizadas con piedra caliza campanil. El taller de cantería de Olite de la Institución Príncipe de Viana se ocupó de preparar la piedra para la restauración. Según nuestras noticias explotó una cantera de piedra campanil entre el término de Falces y el de Olite.

Es muy probable que la reparación de sillares de los lados de la portada se hiciera en esa época por el taller y con esa piedra. Cabe anotar que este tipo de piedra se encuentra en la iglesia de Santa María de Falces.

b. Morteros

Durante la realización de estudios previos no se ha realizado el análisis de ningún mortero. Sin embargo, en el informe de los estudios previos realizados, se describe el material con el que se llevaron a cabo, en un momento dado, las reintegraciones volumétricas presentes en la portada, concretamente en la ménsula izquierda, y diversos puntos del tímpano. Revisadas las fotografías de archivo, se observa que a principios del siglo XX ya aparecen estas reconstrucciones. Este material se describe como un grueso revestimiento de color marrón muy extendido por el resto de la portada (se identifica como la capa a la vista de muchas zonas revisadas, como se describirá en el siguiente punto). En zonas donde se ha inspeccionado, retirando este mortero, se detecta un mortero de gran dureza, con granulometría variada en tonos negros, blancos y ocres, de tamaño ≤2mm y conglomerante grisáceo.

En las reposiciones de piedra realizadas en el muro occidental en la restauración de los años 80 se empleó mortero de cemento Portland para el asiento y rejuntado.

c. Policromía y otros revestimientos

Según las conclusiones del estudio llevado a cabo en la portada, tras la revisión exhaustiva de la superficie, se indica que se conservan restos de recubrimientos históricos en algo más del 25% de la superficie de la portada.

De cara a identificar y localizar los diferentes estratos presentes sobre la superficie, se han llevado a cabo 10 catas en diversos puntos de las arquivoltas. En esta revisión se han localizado hasta 9 estratos diferentes, aplicados sobre la superficie, la mayoría presentes en cada punto revisado, algunos se localizan únicamente en zonas concretas del conjunto. Se trata, en su mayoría, de capas de encalados monocromáticos, de tonalidades blanquecinas, virando de más amarillas a más azuladas, según la capa.

En la zona de las arquivoltas, se detecta, como primera aplicación sobre la piedra, un estrato ocre anaranjado muy fino y bien integrado con la piedra caliza. Sobre ella, se detecta un estrato negro, de gran dureza y poco continuo, sobre el que se superponen varios revestimientos monocromáticos de tonos blanquecinos y granulometría fina. Como capa más superficial, la actualmente a la vista, encontramos un revestimiento marrón de gran dureza, discontinuo, de aspecto áspero y grano grueso.

Esta secuencia se repite en la zona más externa de las arquivoltas, en la imposta guardapolvo, con la presencia en este punto de un par de capas

monócromas más, previas a la capa a la vista en la actualidad, siendo la última de una tonalidad azul. Estas capas extras se relacionan con la estructura arquitectónica de protección que existió durante un periodo concreto cerrando el espacio de la portada románica.

En la primera arquivolta y en el tímpano, se reconocen, además de lo descrito hasta ahora, restos de policromía. En una cata realizada en la 1ª arquivolta, dovela nº 11, aplicada como primer nivel sobre el soporte pétreo, se detectan restos de policromía azul. En las figuras inspeccionadas, se ha detectado el estrato ocre que se identifica de manera generalizada, aplicado sobre el soporte pétreo, y algunos restos de color negro, definiendo los rasgos faciales de la figura (1ª arquivolta, dovela 13). En esta zona, no se han conservado otros revestimientos como los detectados en otras zonas de las arquivoltas, ya descritas.

En aquellas zonas donde la superficie ha sido rayada de manera generalizada, a partir de la 2ª arquivolta, el acabado que se conserva en el primer nivel sobre el soporte pétreo es el estrato de color ocre, según describe el estudio, bien integrado y de aspecto continuo.

En el anexo fotográfico de los estudios previos se añade la secuencia estratigráfica identificada en los estudios.

A continuación, profundizamos en la descripción de cada estrato identificado, según la información extraída del informe de estudios previos y los datos proporcionados por los análisis de muestras realizados:

Estrato 1. Estrato de tono ocre anaranjado, en ocasiones más amarillento. Distribución homogénea, bien integrada en el soporte pétreo. Alta estabilidad ante la abrasión mecánica manual con bisturí. Se ha localizado en todas las catas realizadas en las que se ha llegado hasta el soporte pétreo. Únicamente no se ha localizado en los puntos donde la piedra ha sufrido algún daño de rotura o similar. Podría tratarse de un estrato polícromo primigenio, aunque no se descarta que se trate de la formación sobre la superficie pétrea de una pátina natural. Según los análisis, en las muestras en las que se ha podido identificar esta capa (PMT-2, PMT-5, PMT-6), los resultados nos indican que se trata de una capa de entre 20 y 100 µ, de tonalidad marrón, compuesta por yeso, calcita, arcillas, oxalato de calcio y trazas de proteína, aceite secante y resina diterpénica.

Estrato 2. Restos polícromos de tonalidades rojizas, azules, negras. Los dos primeros casos, rojo y azul, se trata de estratos que forman capa, de fácil remoción mecánica, mientras que los restos de policromía negra presentan aspecto filmógeno, muy integrado con el soporte, a modo de veladura. En los estudios se indica que podrían no ser coetáneos unos y otros, siendo más antiguas las capas tipo veladura. Además, se añade a lo indicado en el estudio que existen zonas con tonalidades rojizas, en elementos de decoración vegetal

de la 1ª arquivolta, a modo igualmente de veladura, o bien pueda tratarse de la impronta de una policromía perdida.

Según el análisis de muestras, en los casos en los que se han detectado capas de policromía (PMT-2, PMT-3, PMT-4, PMT-5), éstas se componen, en varias muestras, de dos capas, una primera de preparación (PMT-2 posiblemente, PMT-3 y PMT-4), compuesta de calcita, arcillas, yeso, albayalde y proteína y una segunda capa con la aplicación del color, compuesta por los pigmentos verde cobre, azurita, negro carbón, tierras, calcita como carga y trazas de otros productos presentes como yeso, oxalatos de calcio o cloruros; como aglutinantes coincide la presencia de proteína en todas las capas de color, existiendo también presencia de aceite secante y resina diterpénica[18].

Los restos polícromos tienen una distribución gradual, presentando una mayor concentración en el tímpano y la primera arquivolta, áreas que parecen haber sido intencionadamente reservadas cuando se llevaron a cabo algunos trabajos de raspado y retirada inadecuada de revestimientos. Se identifican algunos restos de policromía muy puntuales en la 2ª arquivolta, mientras que en el resto de la superficie no se tienen evidencias hasta el momento, ya que han sido las zonas más castigadas por la acción de eliminar los revestimientos existentes en la superficie. Aun así, no se descarta la existencia de restos pictóricos en aquellas zonas más protegidas o de difícil acceso donde las diferentes intervenciones históricas no hayan logrado afectarlos.

Estrato 3. Estrato de color negro intenso, de gran dureza y resistencia a la abrasión mecánica. En ocasiones se presenta como capa filmógena de gran finura y bien adherida al soporte mientras que en otros casos aparece asociada a un estrato bien definido, de mayor espesor. En el estudio se reflexiona sobre si podría tratarse de un posible residuo sobre la superficie y extendido de manera generalizada, depositado en etapas muy tempranas tanto en zonas que conservan estratos polícromos como en aquellas en las que ya se hubieran perdido, depositándose directamente sobre la piedra.

Según los datos extraídos en los análisis de laboratorio, esta capa se identifica en todas las muestras extraídas excepto en la extraída de los canecillos y estaría compuesta por yeso, calcita, oxalato de calcio (no presente en todas las muestras), negro carbón (no presente en todas las muestras), arcillas (no presentes en todas las muestras), tierras, (no presentes en todas las muestras); además, en todas coincide la presencia de proteína, aceite secante y resina diterpénica, en mayor o menor proporción. En dos de las muestras en las que se ha identificado (PMT-2 y PMT-4), se han detectado trazas de resina acrílica en esta capa.

[18] La presencia de aceite secante y resina diterpénica es generalizada en todas las capas presentes en las muestras analizadas.

Este estrato se ha encontrado en todas las catas de inspección en las que se ha llegado hasta el soporte pétreo. Está presente en la decoración escultórica de todas las arquivoltas, tímpano, capiteles, ménsulas y parte de las columnas.

Estrato 4. Revestimiento de color grisáceo y cierto grosor. De granulometría variable, se aprecian partículas negruzcas y otras de aspecto blanquecino. Débil resistencia al rayado mecánico y fácil reblandecimiento y retirada por métodos acuosos. Aparecen restos de este estrato en todas aquellas catas donde aún pervive una secuencia amplia de revestimientos, especialmente en aquellas áreas menos agraviadas por los raspados.

Esta capa se ha identificado en la muestra PMT-3 y está compuesta por calcita, negro carbón yeso y proteína.

El aspecto de este estrato recuerda a facturas renacentistas.

Estrato 5. Revestimiento monocromático blanquecino de granulometría muy fina y estrato uniforme. Presenta una gran adhesión a los estratos que la preceden, pero de fácil separación con respecto a los revestimientos posteriores. Se detectan restos de esta capa en las zonas donde existe un rayado insistente de la superficie y se encuentra mejor conservado en las zonas donde no se han dado estas intervenciones.

Estrato 6. Revestimiento monocromático de tono ocre muy claro, granulometría muy fina y estrato uniforme. Fácilmente separable por medios mecánicos tanto del revestimiento precedente como de los posteriores. Este estrato solo se ha localizado en una de las zonas de inspección, la correspondiente a la dovela 14 de la 1ª arquivolta.

Estrato 7. Revestimiento monocromático de tono grisáceo, muy claro. Granulometría fina y estrato uniforme y de poco espesor. Fácil separación de estratos subyacentes por medios mecánico-manuales. Por el contrario, cuando aparece cubierto por el revestimiento marrón (estrato 8), presenta una fuerte adhesión al mismo. Solo se ha localizado en un punto de inspección, el correspondiente a la capa 5 de la cata realizada en la dovela 14 de la 1ª arquivolta.

Estrato 8. Revestimiento monocromático de tono azulado claro, granulometría fina y estrato uniforme y de poco espesor. Localizado exclusivamente en la imposta guardapolvo, vinculado a la protección añadida en 1708.

Respecto a la información que aportan los análisis realizados en laboratorio en cuanto a estas capas de encalados, se pueden identificar con estratos compuestos por calcita, yeso, oxalato de calcio, arcillas, tierras y trazas de proteína, aceite secante y resina diterpénica.

Estrato 9. Revestimiento de color marrón de gran dureza, discontinuo, de aspecto áspero y grano grueso, basto en la aplicación y el acabado. Fuertemente adherido a las superficies sobre las que está aplicado. De todos los estratos identificados es el más reciente. Se localiza en las principales áreas escultóricas, excepto en los canecillos, con especial concentración en el tímpano, la 1ª arquivolta, las ménsulas y los capiteles 1 y 2 del lado izquierdo y 1 del lado derecho. Se detectan restos en las columnas y en el resto de arquivoltas, aunque estas superficies están bastante dañadas por el rayado.

En las muestras donde se ha identificado esta capa (PMT-3 y PMT-6), se corresponde con capas compuestas por yeso, calcita, tierras (ocre, anaranjadas o rojas), oxalato de calcio, negro carbón y presencia de proteína, aceite secante y resina diterpénica.

d. Carpintería

La carpintería de la portada es nueva y fue ejecutada por la empresa de carpintería Incamasa, de Pamplona, dentro de las obras de restauración del año 1982, conforme al plano dibujado en la Institución. Es de madera de conífera pintada de color marrón y herrajes de forja añadidos.

6.2. Daños y deterioro

Para la descripción y clasificación de los daños que muestra la puerta seguiremos el criterio descriptivo propuesto en *Proyecto Coremans: criterios de intervención en materiales pétreos*, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Madrid 2013, 113 ss.

Agruparemos por tipos de lesiones los daños detectados en la revisión realizada en los estudios previos y completada durante la redacción de este proyecto.

A. Lesiones que comportan pérdida de materia

La primera dovela por la derecha del guardapolvo y parte de la dovela siguiente han perdido por estallido todo el material pétreo labrado, la primera dovela de la arquivolta 4 también por la derecha parte del material y la primera dovela de la arquivolta 3 todo el material. Está perdido por estallido el relieve labrado en la zona frontal derecha del cimacio del capitel D4.

Ha comenzado el estallido del capitel D3. Los capiteles I1 a I4 tienen ligeras pérdidas superficiales. Tiene una pérdida por golpe la esquina de la imposta izquierda. Las dos ménsulas han perdido parte de su labra ornamental y han sido restañadas con mortero.

Han perdido material por estallido los canecillos 8 y 9, este último toda la labra ornamental.

La primera dovela del guardapolvo por la izquierda fue sustituida en la restauración por otra sin labra ornamental. El capitel D4 fue sustituido en la restauración por un volumen capaz. La dovela 2.8 no tiene labra ornamental: parece una situación antigua.

Se observa estallido en algunos sillares de reposición en la parte derecha de la portada y en las esquinas entre los fustes. Es significativo el situado a la derecha de la primera imposta del guardapolvo. Hay descamaciones leves en varios sillares a la izquierda y a la derecha.

Se han producido escoriaciones en forma de pulido en los fustes de las columnas, debidas al desgaste por rozamiento suave y continuo.

Están parcialmente erosionadas las basas de las columnas y la parte superior de la hilada en la que apoyan.

Diferenciamos dos tipos de lesiones que cabe asignar a la patología de la caliza campanil. Por un lado, se dan desprendimientos en forma de exfoliación, cuando la dirección de sedimentación del sillar se encuentra colocada en obra en vertical; este daño se observa en zonas puntuales del muro, sobre todo en los sillares de caliza campanil de reposición. La otra manifestación de la patología es un daño por rotura.

En cuanto a los revestimientos presentes en la portada, se ha perdido gran parte de la policromía que vistió la portada en origen, como queda señalado en los estudios realizados.

B. Lesiones que implican aporte de materia

Hay depósitos de guano de palomas en la parte central del guardapolvo y sobre las impostas horizontales laterales. Hay varios nidos de golondrina en el ángulo de la cornisa con el muro.

Las arquivoltas y el tímpano muestran un ennegrecimiento moderado de la superficie, pues están resguardadas.

Se ha detectado costra negra, pero leve, en el muro, tanto en la parte superior como en la inferior, y en la cornisa.

Por último, en cuanto a tipos de suciedad, observamos enmugrecimiento de manera muy localizada en los fustes de las columnas.

Se observa en las ménsulas la aplicación de nivelados y lechadas de cemento.

C. Lesiones que implican alteración cromática

Los restos de policromía que se conservan en la portada pueden presentar alteraciones cromáticas debido a modificaciones químicas de los materiales que las componen, alteración bastante habitual.

D. Lesiones relacionadas con la deformación y rotura del material

En primer lugar, tenemos los leves desplazamientos relacionados con deformaciones estructurales. El levantamiento de planos realizado a partir de una toma de datos con láser scanner ha permitido reflejar sobre planos los desplazamientos que se han producido en la portada, que son leves y por ello casi inapreciables a simple vista, aunque sí que se perciban las grietas y fisuras que han producido estas deformaciones. Las roturas de material no está claro que tengan esta causa, por el tipo de rotura, aunque pueda confluir.

Los desplazamientos son casi todos leves. Los describimos en líneas generales a continuación, aunque son más expresivos los planos, en los que se reflejan los desplazamientos y los giros.

Hay un aplastamiento de la curvatura del guardapolvo y las arquivoltas, más acusada en las exteriores que en las interiores y más acusada del eje hacia la derecha, acompañada de una inclinación hacia fuera en el lado derecho de las arquivoltas, también más acusada en las exteriores que en las interiores; sin embargo, en el lateral izquierdo las tres arquivoltas interiores se inclinan hacia el interior. En correspondencia, ha descendido la línea de canecillos e imposta en el centro y en menor medida hacia la derecha. La imposta de los cimacios ha cedido hacia la derecha. El lateral derecho del muro tiene una leve inclinación hacia la derecha, y algo menos, hacia la izquierda, en el lateral izquierdo.

En sección, además del cabeceo indicado de las arquivoltas, se aprecia un leve cabeceo de la cornisa. Las enjutas y los laterales de la portada tienen una leve inclinación hacia fuera.

En la parte inferior del tímpano hay una cesión en el punto de rotura, en ambos lados hacia este punto, algo mayor a la derecha. En sección, ha cabeceado hacia el interior, en consonancia con el sentido de la inclinación de las arquivoltas en el lado izquierdo. Se aprecia el mismo giro en el dintel de la embocadura interior de la portada.

Pueden apreciarse las siguientes grietas y aperturas de juntas:

- Grietas verticales en la columna 2 por la izquierda.

- En el encuentro por la derecha del muro que aloja la portada con el muro occidental de la iglesia: de la imposta hasta el remate. Es una apertura de

junta, que quedó sin rejuntar en la restauración y que se ve igual que en las fotografías después de la demolición de la portada barroca.

- Grietas en el tímpano. Son las más graves y acusadas. Son viejas, pues se ven rejuntadas en las fotografías anteriores al desmontado de la portada barroca. Quedan reflejadas en los planos. La pieza inferior del dintel tiene una grieta vertical casi en el centro, en toda su altura, con un movimiento de rotación hacia el centro, retenido por la barra metálica, y una en cada lateral, también verticales y de toda su altura. Entre la grieta central y la de la izquierda hay una grieta horizontal en la parte inferior. A la derecha de la grieta central ha cedido un tramo por detrás del fleje metálico, y se ven las líneas de rotura, que indican una fractura con un plano paralelo al alzado. Es posible que en las fracturas de la izquierda se haya producido también una fractura interior en un plano paralelo al alzado.

En la pieza superior hay una fractura vertical de toda la altura algo a la derecha de la central de la pieza inferior; se aprecia cierto giro hacia abajo de los dos paños en el punto inferior de la grieta.

- Por el interior, sendas grietas en ambos extremos del plano inferior del dintel de la embocadura interior de la puerta.

- Apertura de juntas en el trasdós de algunas arquivoltas en la zona derecha, coincidiendo con las deformaciones más acusadas, y en una línea vertical, aproximadamente en el centro, entre dovelas.

En cuanto a los efectos de la patología denominada por los estudios del equipo Arbotante EPS, describiríamos los daños producidos por esta patología como estallidos, es decir, roturas y desprendimientos de fragmentos de tipo explosivo generados por tensiones internas, según las descripciones de alteraciones incluidas en *Proyecto Coremans*. En este caso, estas tensiones estarían provocadas por la interacción en la piedra de sales presentes en su interior o aportadas desde el entorno, las oscilaciones de humedad y el sistema poroso de cada sillar.

6.3. Factores de deterioro

A. Externos

El agua de lluvia y las fuentes de aportación de humedad suelen ser el factor que más incide en las obras de piedra situada al exterior, tanto por su impacto directo como por su papel protagonista en reacciones químicas o en la presencia de otras sustancias dañinas como las sales solubles. En el caso de la portada podemos detectar agua de distintos orígenes:

a. Agua del terreno o de las conducciones urbanas, fugas, escorrentías, impacto y capilaridad, que afectan a las zonas inferiores de la portada:

- por la limpieza urbana,

- del nivel freático hacia la cimentación de los muros,

- por deficiente ventilación del agua subsuperficial del terreno de la calle por el sellado producido por la solera de los pavimentos, y absorción por los muros.

b. Agua de lluvia: impacto y escorrentías:

- por impacto directo de la lluvia,

- escorrentías en algún punto de la cornisa por defecto de la primera hilada de laja de la cubierta.

c. Agua de condensación superficial

En periodo invernal, por efecto de pared fría en las superficies sombrías y más pulidas.

d. Soleamiento

La portada tiene incidencia del sol desde el amanecer hasta casi mediodía porque no está obstaculizado por otros edificios. Afecta sobre todo al lateral derecho. En horas posteriores la incidencia se reduce sobre todo en invierno. Tiene un papel importante al contribuir al secado de la piedra y los procesos específicos de deterioro de la piedra caliza campanil.

Hay que tener en cuenta también que es un factor de deterioro para los restos de policromía existentes en la portada, dado que, en el momento en el que estén liberados de las diferentes capas de suciedad, costra negra o monocromías que tienen encima, si están expuestos al sol existe el riesgo de alteración química por degradación del aglutinante de las policromías.

e. Viento

No es un factor específico destacable en el deterioro en la portada. Puede serlo de forma limitada sumado a la lluvia o por favorecer el secado de zonas húmedas provocando en consecuencia la cristalización de sales solubles.

f. Contaminantes atmosféricos

Según los estudios previos a día de hoy los niveles de contaminantes de azufre y de nitrógeno registrados son bajos, por lo que no es un factor preocupante desde el punto de vista del deterioro de la piedra.

Lo mismo ocurre con la costra negra acumulada, se puede decir que su origen no está activo actualmente.

g. Antrópicos

Actualmente no hay tráfico por la calle, fuera del de mantenimiento urbano, por lo que no son significativas vibraciones o contaminación por este motivo; hubo tráfico hasta hace unos 25 años, aunque no excesivo, que pudo incidir en la suciedad de la portada.

Se aprecian vibraciones producidas del paso de los trenes por el cercano ferrocarril.

No se aprecia apenas vandalismo.

h. Biológicos

Las golondrinas forman nidos en el ángulo de la cornisa y las palomas se posan en la imposta guardapolvos y en las impostas laterales. Afectan sus lixiviados.

B. Estructurales

Ha quedado descrito antes el origen estructural de parte de las fracturas y de los desplazamientos. Desconocemos si esta causa está activa. Los desplazamientos en los últimos 50 años son pequeños, pero un mínimo movimiento de este tipo puede producir en un momento dado una fractura.

Parece que cabe descartar la incidencia del terreno, pero pueden producirse asentamientos imperceptibles por los empujes de la fábrica.

Así mismo, cabe descartar la incidencia de las oscilaciones del nivel freático de la ciudad, pero sí es posible la producida por ocasionales avenidas del Mediavilla que confluyan con grandes avenidas del Ebro, situación en la que puede inundarse la parte baja del entorno, en concreto el encuentro entre la calle Portal y la calle Fosal.

C. Constructivos y materiales

En este apartado podemos incluir los siguientes factores:

- sobre todo, las características de la piedra caliza campanil y su proceso de rotura por expansión de sales en el secado.

- la irregularidad del borde y la escasa dimensión del vuelo del alero de laja

D. Anteriores restauraciones

a. Piedra:

- el empleo de piedra caliza campanil de calidad insuficientemente contrastada en reposiciones en la portada,

b. Morteros:

- el empleo de cemento en los morteros empleados en la reposición de sillares, por remoción de sales por humedad hacia la superficie y hacia piezas perimetrales, además del empleo de cemento en las bases de las cubiertas de laja y en otras actuaciones de la restauración.

c. Tratamientos de revestimiento:

- la aplicación de SIL-19, de la casa L.Q.B.S.L. en 1980.

6.4. Procesos de alteración

Podemos dividir los procesos en físicos y químicos. Hay que tener en cuenta que muchos de los daños existentes se deben a más de un proceso.

A. Procesos físicos.

Dentro de los procesos físicos, los factores protagonistas en los daños son el agua más los cambios de temperatura por soleamiento. El agua, por considerarse el agente más importante de deterioro de los materiales pétreos, debido a que su presencia, en cualquiera de sus formas o estados, provoca, favorece o acelera el deterioro de la piedra y los morteros, tanto por su acción directa como indirecta, facilitando la acción de otros agentes de alteración y como vehículo transportador de sustancias y elementos agresores.

La acción directa del agua en la portada produce lavados diferenciales, a los que se suman depósitos por arrastre de morteros disgregados de asiento o de rejuntado de las cornisas. Las manchas de humedad, detectadas en las zonas bajas del muro, pueden deberse al contacto directo con el agua de lluvia que se acumule en momentos puntuales en la vía pública o a la absorción que se produce en la piedra, tanto de la humedad ambiental como de la humedad por capilaridad debida a la naturaleza del subsuelo.

No parece que el viento, cuya acción directa es puramente mecánica, tenga particular incidencia en la portada, porque está bastante resguardada del cierzo, que es notable en Tudela.

Dentro de la complicada situación que nos ofrece la caliza campanil, los cambios térmicos pueden influir en los daños que se producen en ciertos

sillares. Según la bibliografía, los cambios de temperatura causan tensiones internas capaces de producir la degradación de piedras calizas, debido a que la calcita tiene una dilatación mayor según su eje principal. En Tudela se observan varios puntos en los que la piedra sufre mayores roturas allí donde más incide el sol.

La acción de los organismos biológicos sobre la superficie pétrea supone en esta portada una alteración estética (por la modificación cromática por depósitos sobre la superficie de la piedra).

Podemos considerar también el proceso físico de desgaste que desemboca en el aspecto pulido de las zonas inferiores de la portada. Se produce por el roce continuo de las personas que se acercan a la portada. De la misma manera, se produce el enmugrecimiento, por la acumulación de suciedad en superficies que están al alcance del contacto de las personas.

B. Procesos químicos

En primer lugar, destacamos los procesos vinculados a la disolución de sales, tanto por los daños específicos que producen como por su posible influencia en la patología específica de la piedra campanil. Se trata de uno de los mecanismos de deterioro más drásticos que sufren los materiales pétreos. Son compuestos iónicos capaces de disolverse en el agua y de cristalizar y aumentar de volumen. Ejercen fuertes presiones mecánicas sobre las paredes de los poros, dañando en mayor o menor medida la piedra. En el caso de la portada se manifiestan en zonas puntuales, produciendo disyunción de la capa superficial.

También está presente en la portada el proceso de formación de costras en la superficie pétrea, vinculado a la disolución de sales. Este proceso se inicia con la penetración en la roca del agua de lluvia que satura los poros hasta cierta profundidad, disolviendo el carbonato cálcico presente. En su evaporación, el agua retorna hacia el exterior dejando depositados los compuestos menos solubles, es decir, carbonatos de calcio, de magnesio y sulfatos de calcio.

Por este motivo, existe una diferencia entre la capa externa y el resto de la piedra, donde los poros pequeños se colmatan y los grandes son parcialmente obstruidos por las sales cristalizadas en las paredes. De esta manera, la zona exterior de algunos milímetros se consolida y se vuelve más compacta. Por el contrario, la zona próxima ha perdido sus sales modificando la estabilidad de los agregados minerales. El resultado es la formación de una segunda capa interior, con propiedades inversas a la precedente, es decir, con escasa adhesión.

Hay un proceso químico de alteración, puntual, debido a los productos de origen biológico, tanto por las secreciones de los microorganismos y organismos vegetales inferiores como, en menor medida, por los depósitos y lixiviados de aves.

Por último, incluimos aquí otros procesos químicos, que pueden vincularse a los primeros referidos, derivados de las sales contenidas en los materiales empleados en anteriores restauraciones.

En cuanto al proceso de deterioro por expansión por secado, según los estudios que se han reseñado, incluye procesos de carácter físico y químico.

En el caso de las policromías aplicadas existen daños producidos por procesos químicos como la alteración química de pigmentos.

7. Descripción del proyecto

El objetivo de la intervención en la portada occidental de la iglesia de la Magdalena de Tudela es la realización de las actuaciones y los tratamientos precisos para garantizar la conservación y duración de este notable elemento del monumento, así como su conocimiento y valoración. Este primer proyecto se refiere a la protección arquitectónica de la portada frente a la lluvia y el soleamiento, y a la consolidación del dintel.

La portada occidental de la iglesia de La Magdalena de Tudela ha quedado descrita en los epígrafes anteriores.

Por tratarse de un proyecto de restauración en el que no varían las características generales de este elemento de la iglesia, no es precisa otra descripción de su geometría, volumen y superficies. Los planos de estado actual del proyecto completan la descripción arriba realizada y detallan de forma suficiente estas características de la edificación.

El proyecto no plantea modificación de la relación de la puerta ni de la iglesia con el entorno. El uso de esta portada no varía.

Por las características del proyecto, no le afecta normativa diferente de la específica de patrimonio histórico.

7.1. Objeto del proyecto

El análisis realizado de los daños y de las causas y procesos de deterioro nos lleva a concluir que es posible intervenir para detener o disminuir algunas de las causas de deterioro, pero que no es posible intervenir en otras -por obedecer a las características constructivas y de los materiales o por ser causas naturales que las características formales de la portada y de su entorno impiden detener-.

Este proyecto plantea realizar algunas actuaciones constructivas para incidir sobre las siguientes causas de deterioro:

a. Agua de lluvia, mediante la construcción de una nueva cubierta de mayor amplitud sobre la actual.

b. Soleamiento, mediante la construcción de una nueva cubierta de mayor amplitud sobre la actual y la colocación de un toldo o estor lateral.

c. Prevención de la rotura y caída del tímpano, mediante la construcción de una prótesis metálica en su parte inferior y la necesaria modificación de la carpintería de la portada.

d. Materiales pétreos, mediante la retirada y sustitución de los sillares repuestos que están deteriorados y de sus morteros de asiento y rejuntado.

Para determinar la protección de la portada se ha realizado un estudio de soleamiento sobre la portada en los dos solsticios y equinoccios, por horas, en su estado actual y con tres soluciones de protección, y a su vez con pequeñas variantes, entre las que se ha evaluado incluso la posibilidad e incidencia de una prolongación del alero de la casa parroquial situada enfrente. El estudio de soleamiento lo ha realizado con un programa específico en 3D la arquitecta María del Olmo Íñigo, introduciendo los esquemas de las alternativas de protección que planteábamos.

La primera opción ha sido la de construir una gran U metálica invertida que deje debajo la portada, en línea con la solución adoptada por la Sección de Patrimonio Arquitectónico en la portada de la iglesia de Santa María de Sangüesa. La opción favorecía la protección del sol del lateral izquierdo del muro de la portada por la mañana, pero no conseguía una protección suficiente de la portada en las horas centrales por la limitación de vuelo impuesta por el resalte de los montantes. Así mismo, tenía un impacto visual alto en la vista en escorzo y obstaculizaba el tránsito lateral hacia la portada desde la plataforma que la antecede. Por otra parte, una estructura de este tipo requiere una cimentación que era de cierta entidad y que afectaba a los restos de encajonados funerarios que quedan bajo el pavimento a la derecha de la portada. La variante sobre esta opción que consiste en limitar la protección a un simple montante en la parte derecha de la portada solo consigue limitar el soleamiento en este lateral en las primeras horas de la mañana.

La segunda opción ha sido la de construir una cubierta nueva de estructura de madera y cobertura de cinc, a modo de visera apoyada en la portada, retirando la actual de laja y nivelando la hilada de coronación de los muros laterales. Esta opción, que visualmente podía tener mejor encaje, tenía el inconveniente de que el vuelo que se podía conseguir era relativamente reducido, con una mejora escasa de la protección ante el soleamiento, porque es también reducido el fondo del volumen que aloja la portada muro y por tanto el posible contrapeso, y por la carga que se iba a introducir en la línea de la cornisa, que ya tiene una deformación, y sobre los canecillos, así como sobre las dovelas centrales del guardapolvo y de la arquivolta siguiente.

La tercera opción, que es la que se ha escogido, consiste en construir una cubierta en línea con la solución diseñada por la Sección de Patrimonio Arquitectónico para proteger la portada occidental de la iglesia de Santa María de Olite. Propone una cubierta de estructura metálica con tratamiento de intemperie acabada en color marrón oscuro, formada por dos postes de sección circular, viga paralela a la fachada y costillas perpendiculares, con un solo faldón que vuele sobre la actual cubierta de laja de la portada y sobre la plataforma que antecede la portada, cubierto con cinc colocado sobre un entablado, y con dos planos de diferente y opuesta inclinación en la parte inferior, que oculten la viga y las costillas, cuajados con listones de alerce. La estructura tendrá puntos de anclaje al muro occidental de la iglesia, por encima de la cubierta de laja. Incidirá en las molduras de la parte inferior del rosetón que fue restaurado en su día, en las que se ajustará el bateaguas de cinc que se colocará en este testero. El enlistonado inferior llevará en la parte interior una malla antiinsectos. En el frente y en los laterales se colocarán unos listones de madera ajustados a la forma de la cubierta de lajas para impedir que penetren aves en el intersticio.

En la definición del vuelo frontal y de los vuelos laterales se ha tenido en cuenta la mejora de protección del soleamiento y se ha procurado el equilibrio visual de la pieza con el monumento.

Como complemento, para proteger el lateral derecho del muro de la portada del sol matutino, se propone la colocación de una tela o estor perpendicular a la fachada, fijada arriba y abajo a sendos vientos de acero inoxidable, desde el nivel de la cubierta a uno ligeramente inferior a la imposta de la portada. Puede aprovecharse para imprimir una rotulación informativa sobre el monumento.

Para la estabilización del tímpano se plantea una cartela a lo largo de su parte inferior fijada a una viga que encaje en unos soportes anclados en los muros de la embocadura. Requiere el desmontado de la puerta y el marco y una reducción de su altura.

7.2. Presupuesto

El presupuesto del proyecto asciende a la cantidad de 299.017,80 euros, IVA incluido.

No procede abono de honorarios por este trabajo dada la condición de funcionarios de los autores.

7.3. Plazo

El plazo total de ejecución es de seis meses.

7.4. Fórmula de revisión de precios

No habrá revisión de precios, dado que el plazo de ejecución no supera los veinticuatro meses.

8. Prestaciones del edificio

El proyecto se ocupa sólo de la restauración de un elemento arquitectónico de la iglesia de la Magdalena: la portada occidental. No modifica las prestaciones actuales de la iglesia.

8.1. Seguridad estructural

El proyecto incide en un aspecto relacionado con la seguridad estructural, que es la construcción de una nueva cubierta de estructura metálica para la protección de la portada.

El detalle de la estructura y de la cimentación queda reflejado en los planos correspondientes. Se adjuntan en anexo los parámetros de cálculo de la estructura.

8.2. Seguridad en caso de incendio

El proyecto no incide en aspectos relacionados con la seguridad en caso de incendio.

8.3. Seguridad de utilización

El proyecto no incide en aspectos relacionados con la seguridad de utilización.

8.4. Salubridad

El proyecto no incide en aspectos relacionados con la salubridad, fuera de la mejora de las condiciones de la portada frente al agua que puede afectarle por la lluvia.

8.5. Protección frente al ruido

El proyecto no incide en aspectos relacionados con la protección frente al ruido.

8.6. Ahorro de energía

El proyecto no incide en aspectos relacionados con el ahorro de energía.

9. Memoria constructiva

Se propone la construcción de una cubierta para la protección de la portada, de estructura metálica con tratamiento de intemperie, formada por dos postes de sección circular de 18 cm de diámetro y 5,70 m de altura, viga paralela a la fachada y costillas perpendiculares, con un solo faldón 10 m de anchura y 6,50 m de fondo que vuele sobre la actual cubierta de laja de la portada y sobre la plataforma que antecede la portada. El faldón irá cubierto con cinc colocado sobre un entablado fijado a las costillas. El tramo del óculo se protegerá con un doble enlosado de piedra arenisca sobre relleno de hormigón de cal. En la parte inferior del faldón se dispondrán dos planos de diferente y opuesta inclinación, que oculten la viga y las costillas, cuajados con listones de alerce de 4x4 cm. La estructura tendrá puntos de anclaje al muro occidental de la iglesia, por encima de la cubierta de laja.

Se colocará un vierteaguas de cinc en el muro testero. El enlistonado inferior llevará en la parte interior una malla antiinsectos. En el frente y en los laterales se colocarán unos listones de madera ajustados a la forma de la cubierta de lajas para impedir que penetren aves en el intersticio.

La estructura se ha diseñado para ser atornillada en obra, para poder trasladarla al lugar de montaje y conservar el tratamiento de protección aplicado.

Toda la estructura estará granallada y con el siguiente tratamiento: desengrase y limpieza de la superficie, granallado grado Sa3 de toda la superficie, metalizado con un espesor de 100 micras y acabado con pintura de poliuretano alifático de espesor de 70 micras en seco y RAL 8019.

La cimentación será de zapatas de hormigón en armado de 1,50 x 1,50 m y 2,00 m de profundidad, con espárragos para la fijación de los postes.

Se llevará a cabo el montaje, alquiler y desmontaje del andamio necesario para el trabajo a realizar, así como la protección perimetral de la obra. La colocación del andamio deberá permitir el acceso a la iglesia.

Para la estabilización del tímpano se plantea una cartela a lo largo de su parte inferior fijada a una viga que encaje en unos soportes anclados en los muros de la embocadura. Este elemento llevará un tratamiento y acabado igual que el de la estructura de la cubierta. Este trabajo requiere el desmontado de las hojas de la puerta y de su marco, la ejecución de un nuevo marco y el reajuste de dimensiones de las hojas de la puerta y una reducción de su altura. Se dispondrá un cierre seguro del edificio durante la ejecución de estas tareas.

En el alzado de la portada se plantea el cajeado y sustitución de los sillares de piedra caliza campanil que están deteriorados. La piedra será similar y se aportará detalle de la procedencia y de sus características y aptitud para la construcción. También se plantean algunos cajeados y prestados de piezas molduradas que están deterioradas: la imposta que prolonga los cimacios hacia

la izquierda, el labio de la imposta guardapolvo por la derecha y el labio la octava arquivolta por la izquierda. Se empleará mortero de cal hidráulica natural NHL-5 y arena en el asiento y NHL-3,5 en el rejuntado. Así mismo, se prevé la retirada de parte de los morteros de junta aplicados en las anteriores restauraciones y su sustitución por mortero de cal hidráulica natural.

10. Cumplimiento del CTE

Las prestaciones del edificio en relación con las exigencias básicas del CTE han quedado justificadas con las soluciones constructivas y técnicas indicadas en la memoria constructiva, que se adecuan a las condiciones histórico-artísticas del edificio.

Pamplona, abril de 2024
El arquitecto,
Firmado digitalmente por SANCHO DOMINGO FRANCISCO JAVIER - DNI 17862041B
Javier Sancho Domingo



Tudela
Iglesia de la Magdalena

Protección de la Portada

Anejo 01

Abril de 2024

Javier Sancho Domingo
Arquitecto
Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PROTECCIÓN DE LA PORTADA DE LA IGLESIA DE LA MAGDALENA TUDELA (NAVARRA)
ANEJO 01 MEMORIA DE CÁLCULO DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA
ÍNDICE

1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y DE CÁLCULO

1.1.1 PROGRAMA DE NECESIDADES
1.1.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL ADOPTADO
1.1.3 NORMAS DE APLICACIÓN
1.1.4 MÉTODO DE CÁLCULO
1.1.5 PRESTACIONES DEL EDIFICIO/ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN

1.2. TERRENO, CIMENTACIÓN y TRABAJOS PREVIOS

1.2.1. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO
1.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN

CUMPLIMIENTO DEL CTE

1.3. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE)

1.4. COMBINACIONES DE ACCIONES A CONSIDERAR (DB SE / CE)

1.5. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB SE-AE)

1.5.1 ACCIONES GRAVITATORIAS
1.5.2 ACCIÓN DEL VIENTO
1.5.3 ACCIONES TÉRMICA Y REOLÓGICA
1.5.4 ACCIÓN ACCIDENTAL POR IMPACTO DE VEHÍCULOS
1.5.5 ACCION ACCIDENTAL EN CASO DE INCENDIO
1.5.6 ACCIÓN SÍSMICA. **(NCSE-02)**

1.6. CIMIENTOS (DB SE-C)

1.7. HORMIGÓN ESTRUCTURAL (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

1.7.1 CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN ARMADO

1.8. ACERO ESTRUCTURAL (DB SE-A)

1.9. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA (DB SI-6)

1.9.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA
1.9.2. USOS (CTE DB SI-6, artículo 3)
1.9.3. JUSTIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y DE CÁLCULO

1.1.1. PROGRAMA DE NECESIDADES Y USOS

Se describen los datos básicos, para que el proyecto se ajuste a las exigencias de seguridad que indica el CTE, concretamente en sus DB SE y DB SI, que afectan directamente a los elementos estructurales.

El uso previsto es el de cubierta, y es accesible exclusivamente para mantenimiento.

El periodo de servicio previsto es de 50 años.

1.1.2. SOLUCIÓN ADOPTADA

1.1.2.1. SISTEMA ESTRUCTURAL

Estructura formada por un pórtico metálico con paneles nervados que forman el soporte para la cobertura. La estructura es independiente y está empotrada en cimentación.

Esta estructura se ancla puntualmente a la fachada para coartar los desplazamientos horizontales en el plano perpendicular a la fachada, pero permitiendo un cierto desplazamiento vertical y horizontal, para evitar que posibles asientos en cimentación transmitan cargas verticales a la fachada.

El acero estructural de perfiles metálicos será del tipo S275 J0 ó JR.

La estructura proyectada ocupa un rectángulo en planta de 8,77 x 4,5m aprox. y tiene una altura de 7,5m aprox. No se proyectan juntas de dilatación dentro de la estructura.

1.1.2.2. GEOMETRÍA DEL EDIFICIO Y DE LA ESTRUCTURA

La geometría del edificio y de los elementos estructurales vienen definidos en los planos.

1.1.2.3. CIMENTACIONES

Zapatas aisladas de hormigón armado apoyadas sobre el nivel superior de rellenos, aunque no se descarta poder alcanzar en sustrato natural de gravas, (se prevé encontrar un nivel de rellenos antrópicos por encima del estrato natural de gravas y arenas en matriz arenosa-limosa, asociado a las terrazas del río Ebro). Se trata de unos rellenos consolidados. Se realizará un reconocimiento geotécnico al inicio de las obras, para verificar y validar los supuestos adoptados.

Se ha previsto el empleo de hormigón HA-30/B/20/XA2 y barras corrugadas de acero B500S para la cimentación. Por presencia de sulfatos se considera necesario el empleo de cementos sulforresistentes.

Las cotas de cimentación y los detalles se especifican en los planos del proyecto.

1.1.3. NORMAS DE APLICACIÓN

1.1.3.1 ACCIONES: Para el cálculo de las solicitaciones se emplea el CTE SE-AE y la norma de construcción sismorresistente NCSE-02.

1.1.3.2 TERRENO: Para el cálculo de la tensión admisible del terreno, así como para los empujes producidos por el mismo se emplea el CTE SE-C, así como la información derivada del estudio geotécnico de una zona cercana a la Magdalena y del reconocimiento que se realizará al inicio de las obras.

1.1.3.3 CEMENTOS: Todos lo cementos a utilizar en la obra, en función de su situación, tipo de ambiente, serán definidos de acuerdo a la norma vigente para la Recepción de Cementos RC, actualmente RC-08.

1.1.3.4 HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO: El diseño, cálculo y armado de los elementos de hormigón de la estructura y cimentación, se ajustarán en todo momento a lo indicado en el Código Estructural.

1.1.3.5 ACERO LAMINADO Y CONFORMADO: El diseño, cálculo y control de las estructuras de acero laminado y conformado, se ajustará a lo especificado en el CTE SE-A.

1.1.3.6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA: La definición de los tiempos de resistencia y la forma de garantizarlas se ajustará a las exigencias del CTE DB SI apartado 6.

1.1.4. MÉTODO DE CÁLCULO

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad. El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede). En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede). En los estados límites de durabilidad se comprueba apertura de fisura y otros métodos para garantizar la durabilidad de la estructura.

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad y a las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el capítulo 4º del CTE DB-SE y en el apartado 6.4.3.2 del anejo 18 del Código Estructural.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo. Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

Se dimensionan los elementos conforme las exigencias concretas de la normativa específica de cada material estructural empleado (Código Estructural: hormigón armado). Realizándose un cálculo lineal de primer orden, admitiendo localmente plastificaciones cuando la norma específica del material lo permite.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral.

DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE CALCULO EMPLEADO:

En el dimensionamiento de la cimentación y la estructura se ha utilizado el programa Cype3D versión 2024.e, distribuido por la empresa Cype Ingenieros.

1.1.5. PRESTACIONES DEL EDIFICIO: ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido por el Código Técnico de la Edificación en sus Documentos Básicos de Seguridad Estructural DB SE-AE de Acciones en la Edificación, DB SE-C de Cimientos, así como lo establecido en las normas EHE-08 de Hormigón Estructural, EAE de Acero Estructural y NCSE-02 de construcción sismorresistente, para asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

El objetivo del cálculo y diseño de la estructura, así como el cumplimiento de la normativa, es que no se produzcan en el edificio o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación u otros elementos estructurales. Daños que comprometan directamente la resistencia mecánica del edificio, su estabilidad o que se produzcan deformaciones inadmisibles para el uso y aspecto del edificio. Su justificación se realiza en el apartado de Cumplimiento del DB Seguridad Estructural de esta misma memoria.

1.1.7.1 ASIENTO ADMISIBLE DE LA CIMENTACION

De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se ha tenido en consideración un asiento máximo admisible de 24mm, y un asiento diferencial relativo máximo de 1/500.

1.1.7.2 LÍMITES DE DEFORMACIÓN DE LA ESTRUCTURA

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 del CTE SE, se han verificado las flechas y los desplazamientos horizontales (desplome local y total) de los elementos estructurales. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados.

Para el cálculo de flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales y edad de puesta en carga.

Por tratarse de una cubierta exenta, se ha considerado un límite L/300 para flecha por apariencia de la obra, considerando una combinación de acciones del tipo casi permanente ($G+\psi_2 Q$), según normativa. No se ha tenido en consideración la flecha activa.

1.1.7.3 VIBRACIONES

No se considera.

1.1.7.4 DURABILIDAD.

Para garantizar la durabilidad de la estructura se va a incidir en dos aspectos fundamentales, por un lado, la protección con recubrimientos y capas protectoras y por otro lado el mantenimiento. En función del material estructural se describen de forma específica los métodos y procedimientos para garantizar la durabilidad de la estructura frente a acciones químicas, físicas o biológicas.

1.2. TERRENO, CIMENTACIÓN Y TRABAJOS PREVIOS

Se dispone de un estudio geotécnico cercano. Está previsto realizar un reconocimiento del terreno al inicio de las obras.

Clasificación geotécnica del terreno de cimentación:	Tipo T-3
Clasificación Estructura proyectada:	Tipo C-0

1.2.1.- CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

El terreno tiene una capa superficial de rellenos y pavimento, con una potencia de hasta 4m. Por debajo prevemos que se localiza el nivel de terrazas asociadas al río Ebro: formado por cantos y gravas con matriz areno-arcillosa.

Se han seguido los siguientes supuestos para el cálculo y dimensionado de la cimentación, estas consideraciones deberán ser corroboradas en el transcurso de la obra:

Presión de hundimiento de diseño:	1,00 Kp/cm^2=0,10 N/mm^2
Coeficiente de balasto:	K_{30}=60MN/m^3
Ángulo de rozamiento interno:	29º
Cohesión efectiva:	0,10kp/cm^2
Densidad aparente:	1,85 Tn/m^3

Nivel freático: se espera que pueda aparecer a entre 2 y 5m de profundidad.

Agresividad del terreno: agresividad media por contenido en sulfatos Ambiente XA2.

Excavabilidad y condiciones de estabilidad de las paredes de la excavación: se podrá excavar por medios mecánicos convencionales. Se prevé que la excavación pueda realizarse con paredes prácticamente verticales, por su dimensión. Habrá que verificar en obra el comportamiento del terreno, para analizar si es preciso tomar medidas para garantizar la estabilidad de la excavación.

1.2.2.- CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN

Acondicionamiento del Terreno y Trabajos Previos: Es muy importante evitar la exposición aérea prolongada de la superficie de cimentación, así como el aporte de agua. Por ello es conveniente verter una capa de hormigón pobre o de limpieza sobre la zanja de cimentación inmediatamente después de haberse excavado, y realizar un drenaje efectivo del terreno afectado por la cimentación durante y después de la obra.

Sistema de cimentación adoptado: Cimentación directa mediante zapatas aisladas.

OBSERVACIONES: Para evitar los asientos diferenciales imprevistos en la estructura, todas cimentaciones se realizarán sobre el mismo tipo de terreno, realizando pozos si fuera necesario.

CUMPLIMIENTO DEL CTE

1.3. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE)

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

SE 1. RESISTENCIA Y ESTABILIDAD.
La estructura se ha calculado frente a los Estados Límite Últimos, que son los que, caso de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes, de acuerdo con el DB-SE 4.2.:

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

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

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

$E_d \leq R_d$ siendo:
E_d valor de cálculo del efecto de las acciones
R_d valor de cálculo de la resistencia correspondiente

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

$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$ siendo:
$E_{d,dst}$ valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
$E_{d,stb}$ valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

SE 2. APTITUD AL SERVICIO.
La estructura se ha calculado frente a los Estados Límite de Servicio, que son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

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

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

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

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

Las verificaciones de los estados límite de servicio, que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones y el deterioro, porque se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto en el DB-SE 4.3. y en la instrucción EHE-08 cumpliendo con los recubrimientos exigidos y limitando la apertura de fisura en función del tipo de ambiente y para el periodo de durabilidad prevista.

1.4. COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

Se consideran las acciones sobre la estructura que describe el CTE en su DB SE-AE. En el apartado de justificación del DB SE-AE se cuantifican dichas acciones.

Dentro de las acciones gravitatorias se diferencian el peso propio, las cargas muertas y la sobrecarga de uso. Dentro de cargas muertas están la tabiquería, el solado y otros elementos sujetados al forjado por su cara superior o inferior. La sobrecarga de uso varía en función de su uso, conforme a las exigencias de la Tabla 3.1 del DB SE-AE o a las exigencias de la propiedad si fueran más restrictivas. También se consideran la acción del viento y la sobrecarga de nieve, así como las acciones accidentales que correspondan a la situación, uso y exposición del edificio o de alguna de sus partes. De forma particular, se tiene en cuenta como acción accidental la producida por sismo, en los términos y condiciones que fija la norma NCSE-02.

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

1.4.1 E.L.U. DE ROTURA. HORMIGÓN ARMADO / ACERO

- **Situaciones no sísmicas**

- **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coefic. parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
C. permanente (G)	0,80	1,35	1,00	1,00
Empuje del terreno	0,70	1,35	1,00	0,70
Sobrecarga (Q) Cat. de uso G1	0,00	1,50	1,00	0,00
Viento (Q)	0,00	1,50	1,00	0,60
Nieve (Q)	0,00	1,50	1,00	0,50
Situación 2: Sísmica				
C. permanente (G)	0,80	1,00	1,00	1,00
Sobrecarga (Q) Categ. de uso G1	0,00	1,00	0,00	0,00
Viento (Q)	0,00	1,00	0,00	0,00
Nieve (Q)	0,00	1,00	0,00	0,00
Sismo (A)	-1,00	1,00	1,00	0,30(*)
Situación 3: Accidental de Incendio				
C. permanente (G)	0,80	1,00	1,00	1,00
Sobrecarga (Q) Categ. de uso G1	0,00	1,00	0,70	0,60
Viento (Q)	0,00	1,00	0,50	0,00
Nieve (Q)	0,00	1,00	0,20	0,00
Sismo (A)	-1,00	1,00	0,00	0,00

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

1.4.2 E.L.U. DE ROTURA. HORMIGÓN EN CIMENTACIONES: EHE-08/CTE

- **Situaciones no sísmicas**

- **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
C. permanente (G)	1,00	1,60	1,00	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,60	1,00	0,00
Viento (Q)	0,00	1,60	1,00	0,60
Nieve (Q)	0,00	1,60	1,00	0,50
Situación 2: Sísmica				
C. permanente (G)	1,00	1,00	1,00	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,00	0,00	0,00
Viento (Q)	0,00	1,00	0,00	0,00
Nieve (Q)	0,00	1,00	0,00	0,00
Sismo (A)	-1,00	1,00	1,00	0,30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

1.4.3 ACCIONES CARACTERISTICAS

Para comprobar **tensiones sobre el terreno** (tensiones en zapatas, vigas y losas de cimentación) y **desplazamientos**.

- **Situaciones no sísmicas** / · **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
C. perman. (G)	1,00	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,00
Viento (Q)	0,00	1,00
Nieve (Q)	0,00	1,00
Sismo (A)		

Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
C. perman. (G)	1,00	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,00
Viento (Q)	0,00	0,00
Nieve (Q)	0,00	1,00
Sismo (A)	-1,00	1,00

1.5. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB SE-AE + NCSE-02)

Se han considerado alternancia de cargas entre vanos contiguos y se ha contemplado las reducciones de sobrecargas conforme artículo 3.1.2. del DB SE-AE.

1.5.1 ACCIONES GRAVITATORIAS. SEGÚN CTE SE-AE

1.5.1.1.- CUBIERTA (CUBIERTA DE CHAPA ZINC O SIMILAR)

Peso propio cobertura	0,40 kN/m^2
Sobrecarga mantenimiento (categoría G1)	0,40 kN/m^2
Sobrecarga de nieve	0,60 kN/m^2

1.5.1.2.-SOBRECARGAS LOCALES

- Carga de 1 kN actuando en cualquier punto de cubierta sobre superficie de 50x50mm.

1.5.2.-ACCIÓN DEL VIENTO SEGÚN CTE SE-AE

El edificio se encuentra en Tudela, (Navarra). En el centro urbano.

Altura de coronación de la cubierta:	7,50 m
Dimensiones de la cubierta:	X= 8,80 m
	Y= 4,50 m
Grado de aspereza del entorno:	IV
Velocidad del viento:	29 m/sg
Presión dinámica q_b:	0,52 kN/m^2

Los coeficientes de presión y exposición se han obtenido de las indicaciones del artículo 3 y anejo D del DB SE-AE Para caso de cubiertas y marquesinas a un agua. En el caso de marquesinas en grado de obstrucción máximo considerado es de 1.

1.5.3.- ACCIONES TÉRMICA SEGÚN CTE SE-AE

No se ha dispuesto ninguna junta de dilatación.

Acción térmica considerada SEGÚN art. 3.4 de CTE SE-AE

1.5.4.-IMPACTO DE VEHÍCULOS SEGÚN CTE SE-AE

No se considera

1.5.5.-INCENDIO SEGÚN CTE SE-AE

No se prevé ninguna afección directa a la estructura.
La justificación del cumplimiento del DB SI.6. de resistencia de la estructura en situación de incendio se realiza en otro apartado

1.5.6.- ACCIÓN SÍSMICA. NCSE-02

Localidad	Tudela (Navarra)
Clasificación de la construcción (art.1.2.2)	=2 (importancia normal)
Coeficiente de riesgo	=1,0
Aceleración sísmica básica $\mathbf{a_b}$ (art.2.1 y anejo 1)	<0,04g

No es de aplicación la Norma NCSE-02, conforme art. 1.2.3.

Coeficiente de comportamiento por ductilidad (art.3.7.3.1) $\mathbf{m}$= 2

1.6. CIMIENTOS (DB SE-C)

El comportamiento de la cimentación en relación a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) se ha comprobado frente a los estados límite últimos asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación. En general se han considerado los siguientes:

a) pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco;
b) pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación;
c) pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural; y
d) fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).

Las verificaciones de los estados límite últimos, que aseguran la capacidad portante de la cimentación, son las siguientes:

En la comprobación de estabilidad, el equilibrio de la cimentación (estabilidad al vuelco o estabilidad frente a la subpresión) se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:
$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$ siendo:

$E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras;

$E_{d,stb}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

En la comprobación de resistencia, la resistencia local y global del terreno se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:
$E_d \leq R_d$ siendo:

E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones;
R_d el valor de cálculo de la resistencia del terreno.

La comprobación de la resistencia de la cimentación como elemento estructural se ha verificado cumpliendo que el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y del terreno sobre la cimentación no supera el valor de cálculo de la resistencia de la cimentación como elemento estructural.

El comportamiento de la cimentación en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a los estados límite de servicio asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio. En general se han considerado los siguientes:

a) los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
b) las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional;
c) los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

La verificación de los diferentes estados límite de servicio que aseguran la aptitud al servicio de la cimentación, es la siguiente:

El comportamiento adecuado de la cimentación se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:
$E_{ser} \leq C_{lim}$ siendo:

E_{ser} el efecto de las acciones;

C_{lim} el valor límite para el mismo efecto.

Los diferentes tipos de cimentación requieren, además, las siguientes comprobaciones y criterios de verificación, relacionados más específicamente con los materiales y procedimientos de construcción empleados:

CIMENTACIONES DIRECTAS.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que el coeficiente de seguridad disponible con relación a las cargas que producirían el agotamiento de la resistencia del terreno para cualquier mecanismo posible de rotura, es adecuado. Se han considerado los estados límite últimos siguientes: a) hundimiento; b) deslizamiento; c) vuelco; d) estabilidad global; y e) capacidad estructural del cimiento; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que las tensiones transmitidas por las cimentaciones dan lugar a deformaciones del terreno que se traducen en asientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que no resultan excesivos y que no podrán originar una pérdida de la funcionalidad, producir fisuraciones, agrietamientos, u otros daños. Se han considerado los estados límite de servicios siguientes: a) los movimientos del terreno son admisibles para el edificio a construir; y b) los movimientos inducidos en el entorno no afectan a los edificios colindantes; verificando las comprobaciones generales expuestas y las comprobaciones adicionales del DB-SE-C 4.2.2.3.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

En las excavaciones se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.2 y en los estados límite últimos de los taludes se han considerando las configuraciones de inestabilidad que pueden resultar relevantes; en relación a los estados límite de servicio se ha comprobado que no se alcanzan en las estructuras, viales y servicios del entorno de la excavación.

En el diseño de los rellenos, en relación a la selección del material y a los procedimientos de colocación y compactación, se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.3, que se deberán seguir también durante la ejecución.

1.7. HORMIGÓN ESTRUCTURAL (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN (SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL)

CÓDIGO ESTRUCTURAL CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN			**Cimientos**		
Componentes	Cemento RC-16	Tipo - Resistencia	**CEM I 42.5 N/SR**		
	Agua	Contenido máx. del ion cloruro	**3 gr./litro**		
	Áridos	Clase	**Machacado**		
		Tamaño máx.	**20mm**		
	Consistencia		**Blanda**		
	Ambiente		**XA2**		
	Recubrimiento mínimo armaduras.		**40+10 mm**		
	Contenido mínimo cemento Tabla		**325 Kg**		
	Relación máxima agua/cemento.		**0,50**		
	Compactación		**Vibrado**		
Acero	Tipo Acero Límite Elástico		**B 500 S 500 N/mm2**		
	Mallas electrosol. Límite Elástico		**ME 500 T 500 N/mm2**		

Otros hormigones:
Hormigón de limpieza: HL-150/F/24 (dosificación mínima de cemento: 150kg/m3)

CÓDIGO ESTRUCTURAL **ESPECIFICACIONES DE CÁLCULO Y CONTROL DE CALIDAD**				
	Tipo	Coeficiente parcial de seguridad	Nivel Control	Forma elaboración
Hormigones	**HA-30/B/20/XA2+SR (cimientos)**	**1,5**	**Normal**	**Central**
Acero	**B 500 S/ME 500 T**	**1,15**	**Normal**	**Sello AENOR**
Ejecución		**C. Permanentes 1,35 C. Variables 1,5**	**Normal**	
Control de Calidad	Nº Lotes		**Según Código Estructural**	
	Nº Amasadas		**Tres por lote**	
	Nº Probetas		**Dos por amasada**	

1.8. ACERO ESTRUCTURAL (SEGÚN DB SE-A)

Todos los perfiles y chapas previstos en proyecto van a ser perfiles laminados o tubulares, del tipo de acero especificado a continuación:

Clase de acero/ Tensión de límite elástico	**S275-JR ó J0/265 N/mm^2**
Coeficiente de dilatación térmica	**1,2x10^{-5} (ºC)$^{-1}$**
Módulo de elasticidad: E	**210.000 N/mm^2**
Coeficiente de Poisson/ Densidad	**0.3/7.850 kg/m^3**

Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capitulo 12 del CTE SE-Ay título 6 y 7 de la EAE. Los coeficientes parciales de seguridad para determinar la resistencia son los establecidos en el art. 2.3.3 de la norma. Los Materiales de aportación tendrán unas características mecánicas en todos los casos superiores a las del material base.

CLASE DE EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA: **2**

Nivel de riesgo: CC2
Categoría de Uso: SC1
Categoría de Ejecución: PC2

CLASE DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL DE LA ESTRUCTURA: **C2 (baja)**

Los detalles y dimensiones vienen definidos en los planos.

NOTAS:

1. El acero a utilizar será S-275 JR, y se suministrará con tratamiento para prevenir la corrosión a base de poliuretano alifática con el color y acabado que indique la dirección facultativa.

2. La construcción se realizará según lo dispuesto en la norma MV-104-1966.

3. Se exigirá certificado nominal de calidad de todos los materiales empleados en la construcción.

4. Se exigirá control de ejecución en taller y control de ejecución en obra según las prescripciones de la normativa vigente.

5. Los controles anteriores deberán contratarse antes del inicio de fabricación de la estructura en taller y serán realizados por una entidad reconocida. Sus informes se facilitarán a la Dirección de obra.

6. La empresa deberá disponer de procedimientos de soldadura homologados.

7. Todos los soldadores que intervengan en la ejecución de la estructura deberán disponer de tarjeta de homologación en vigor.

1.9. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA (DB SI-6)

1.9.1 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA:

Se propone una estructura de acero para soportar una cubierta ligera, a modo de marquesina, adosada a la fachada de la Iglesia y sin ningún cierre vertical.

1.9.2 USOS (CTE DB SI-6, artículo 3):

La estructura se construye exclusivamente para soportar la cubierta. Se considera uso de pública concurrencia el espacio que cubre la cubierta.

Según CTE DB SI-6:

- La cubierta se considera una **cubierta ligera**, cumpliendo con lo especificado en el art. 3.2 del DB SI-6, por lo que se le exige a la estructura de cubierta y los elementos que la soportan (pilares) una **R30**.

1.9.3 JUSTIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA:

CUMPLIMIENTO DE LA ESTRUCTURA DE ACERO: (ANEJO D DB-SI)

La estructura está formada por perfiles laminados de acero S275, y la cubierta de chapa de acero de 5mm de espesor. La estructura se emplea para soportar una cubierta que tiene la consideración de **Cubierta ligera**, cumpliendo con lo especificado en el art. 3.2 del DB SI-6, por lo que se le exige a la estructura de cubierta y los elementos que la soportan (pilares) una **R30.** Esta resistencia al fuego se consigue sin revestir la estructura, ya que, al tratarse de un espacio abierto sin carga de fuego, en 30 minutos no se alcanza una temperatura capaz de mermar la capacidad resistente del acero empleado en la estructura.

Pamplona, abril de 2024

Javier Sancho Domingo, arquitecto,

Firmado digitalmente por SANCHO DOMINGO FRANCISCO JAVIER - DNI 17862041B



Tudela
Iglesia de la Magdalena

Protección de la Portada

Mediciones y presupuesto

Abril de 2024

Javier Sancho Domingo
Arquitecto
Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la portada

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	Trabajos previos, desmontados y demoliciones	14.347,80	6,91
02	Cimentación	12.543,35	6,04
03	Albañilería y cantería	36.021,58	17,35
04	Protección de la portada	102.497,16	49,36
05	Carpintería	6.700,00	3,23
06	Medios auxiliares	25.295,25	12,18
07	Seguridad y salud	7.675,53	3,70
08	Gestión de residuos	2.585,00	1,24
	Total presupuesto de ejecución material	**207.665,67**	
	19,00 % GG + BI	39.456,48	
	Suma	39.456,48	
	Presupuesto base sin IVA	247.122,15	
	21% IVA	51.895,65	
	Total presupuesto de contratación	**299.017,80**	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL DIECISIETE con OCHENTA CÉNTIMOS

Pamplona, abril de 2024

El arquitecto,

Firmado digitalmente por SANCHO DOMINGO FRANCISCO JAVIER - DNI 17862041B

Javier Sancho Domingo

La aparejadora,

Firmado digitalmente por HUARTE HUARTE ALICIA - DNI 72688361N

Alicia Huarte Huarte

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO		RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01		**TRABAJOS PREVIOS, DESMONTADOS Y DEMOLICIONES**							
01.01	**m2**	**Limpieza y saneado de superficies**							
		Limpieza y saneado de elementos, como la cubierta de laja existente, la imposta, etc...donde se acumulan restos varios, consistente en retirada de guano y vegetación sobre las lajas o la imposta, saneado y reposición de faltas en las juntas de la cubierta de laja, retirada de nidos existentes y barrido suave de toda la superficie. Incluso carga y transporte de escombro a vertedero.							
		Cubierta de laja	1	7,50	2,50		18,75		
		Imposta	1	6,00	0,30		1,80		
							20,55	29,00	595,95
01.02	**paj**	**Retirada de columna**							
		Partida alzada a justificar mediante partes diarios y facturas de trabajos de retirada de columna para poder acceder a la reposición de piezas en arista/esquina, incluso apeo necesario de capiteles, acopio de la pieza de piedra y recolocación al final de la obra.							
		Abocinado este	1				1,00		
		Abocinado oeste	4				4,00		
							5,00	1.000,00	5.000,00
01.03	**m2**	**Cajeado de sillares profundidad 30 cm**							
		Cajeado de sillares lisos de piedra caliza campanil en una profundidad media de 30 cm, para posterior reposición con piezas de piedra, incluso apuntalamientos y acodalamientos necesarios, carga y transporte de escombro a vertedero. Medición en cada alzado.							
		Alzado frontal	1	0,55		0,20	0,11		
			1	0,30		0,50	0,15		
			1	0,60		0,35	0,21		
			1	0,50		0,35	0,18		
			1	0,50		0,35	0,18		
			1	0,80		0,20	0,16		
			1	0,30		0,25	0,08		
			1	0,35		0,35	0,12		
			1	0,25		0,30	0,08		
			1	0,45		0,35	0,16		
		Alzado lateral norte	1	1,15		0,45	0,52		
			1	0,42		0,35	0,15		
			1	0,50		0,35	0,18		
		Alzado lateral sur	1	0,20		0,20	0,04		
			1	0,40		0,30	0,12		
			1	0,55		0,25	0,14		
			1	0,35		0,28	0,10		
			1	0,60		0,35	0,21		
		Contrafuerte derecho	1	6,00			6,00		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	*	1	3,00			3,00		
	Frontal arista	2	0,40		0,35	0,28		
		1	0,35		0,35	0,12		
		1	0,35		0,20	0,07		
		1	0,35		0,65	0,23		
	Lateral arista	1	0,70		0,70	0,49		
		1	0,35		0,35	0,12		
		1	0,35		0,20	0,07		
		1	0,35		0,65	0,23		
		1	0,30		0,20	0,06		
	*	1	2,00			2,00		
						15,56	280,00	4.356,80

01.04 m2 Cajeado superficial de sillares

Cajeado de sillares lisos y de molduras deterioradas, en una profundidad media de 5 a 10 cm, hasta llegar a piedra buena para su posterior reposición con mortero de reparación o mediante prestados de piedra, incluso carga y transporte de escombro a vertedero. Medición en alzado.

Lisos	2	0,20		0,50	0,20		
	1	0,60		0,40	0,24		
Moldurados	2	0,40		0,60	0,48		
	1	0,20		0,50	0,10		
	2	0,15		0,50	0,15		
	1	0,40		0,30	0,12		
					1,29	195,00	251,55

01.05 ml Cajeado de imposta

Cajeado de imposta de piedra caliza campanil de 17 cm de altura, en una profundidad media de 20 cm desde el plano del muro, para posterior reposición con piezas de piedra, incluso pequeños apuntalamientos si fuera preciso, carga y transporte de escombro a vertedero. Medición en cada alzado.

Alzado frontal	1	0,25			0,25		
Alzado norte	1	0,80			0,80		
	1	0,15			0,15		
					1,20	444,00	532,80

01.06 ud Cajeado de basa de columna

Cajeado de basa de columna, de piedra caliza campanil, incluso carga y transporte de escombro a vertedero.

	1				1,00		
					1,00	176,00	176,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO		RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.07	**m2**	**Saneado de juntas de sillares**							
		Saneado de juntas de mortero de cemento o de mortero de cal en muro de sillares de piedra caliza o arenisca, dejando la junta limpia y abierta para ser rejuntada. Incluso recogida, carga y transporte de escombro a vertedero.							
		Alzado frontal	1	7,00		6,50	45,50		
			-1	25,00			-25,00		
		Laterales	2	1,20		7,00	16,80		
							37,30	28,00	1.044,40
01.08	**m2**	**Desmontado de pavimento de losa**							
		Desmontado de pavimento de losa de piedra caliza campanil de grueso variable, con acopio numerado de las losas, incluso retirada de capa de mortero de agarre, carga y transporte de escombro a vertedero.							
			1	9,00	1,90		17,10		
							17,10	32,00	547,20
01.09	**m2**	**Demolición de solera de hormigón**							
		Demolición de solera de hormigón en masa de base de pavimento, de entre 10 y 20 cm de grueso, incluso carga y transporte de escombro a vertedero.							
			1	9,00	1,90		17,10		
							17,10	33,00	564,30
01.10	**m2**	**Retirada de encachado de grava**							
		Retirada de encachado de grava, de entre 10 y 20 cm, con acopio para su reutilización.							
			1	9,00	1,90		17,10		
							17,10	28,00	478,80
01.11	**ud**	**Protección de puerta. Sellado perimetral**							
		Protección de puerta con plástico sellado perimetralmente al marco, incluso retirada al finalizar las obras.							
							1,00	300,00	300,00
01.12	**ud**	**Apeo dintel de tímpano**							
		Apeo de dintel de tímpano, mediante fondillos y puntales, según detalle de planos, incluso retirada final.							
							1,00	500,00	500,00
		TOTAL 01							**14.347,80**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO		RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02		**CIMENTACIÓN**							
02.01	**m3**	**Excavación manual de tierras**							
		Excavación manual de tierras en zapatas, incluso apuntalamientos y entibaciones necesarias conforme con especificaciones de memoria de estructura, carga y transporte a vertedero de material sobrante.							
		Zapatas	2	1,20	1,20	2,00	5,76		
		Taludes	2	1,20	1,20	2,00	5,76		
							11,52	275,00	3.168,00
02.02	**paj**	**Seguimiento arqueológico**							
		Partida alzada a justificar mediante partes diarios y facturas de trabajos de seguimiento arqueológico de la excavación. Incluso memoria.							
			1				1,00		
							1,00	3.000,00	3.000,00
02.03	**m3**	**Grava**							
		Relleno con grava de 20 a 30 mm de diámetro, y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 99% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso limpieza y p.p. de medios auxiliares.							
		Zapatas	2	1,20	1,20	0,75	2,16		
		Taludes	2	1,20	1,20	0,75	2,16		
		Laterales grout	2	1,20	1,20	0,35	1,01		
							5,33	65,00	346,45
02.04	**m3**	**Hormigón de limpieza**							
		Relleno de hormigón en masa HL-150/F/24 (dosificación mínima de cemento: 150kg/m3), según especificaciones de memoria de estructura, para regularización y nivelación de cimentación, todo ello previa limpieza del terreno resultante de la excavación. Incluso vibrado, colocado, achicado de agua si fuera necesario, limpieza y p.p. de medios auxiliares. Medición según planos de proyecto.							
		Zapatas	2	1,20	1,20	0,10	0,29		
		Taludes	2	1,20	1,20	0,10	0,29		
							0,58	150,00	87,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.05	**m3 Hormigón armado en zapatas**							
	Hormigón HA-30/B/20/XA2 (SR) en zapatas con cementos sulforresistentes, fabricado en central y vertido con camión bomba, armado según planos con acero UNE-EN 10080 B 500 S (con armadura superior e inferior de diámetros 12-12 a 15x15 cm) . Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo en obra, vibrado, curado, mermas, regado del soporte, juntas constructivas, dilatación, nivelación, achicado de agua si fuera necesario, p/p de encofrado y desencofrado parcial si fuera necesario por desplome del terreno u otras causas, colocación de armadura, alambre de atar, separadores, limpieza y p.p. de medios auxiliares. Medición según planos de proyecto. Según EHE y CTE-SE-C.							
	Zapatas	2	1,20	1,20	0,80	2,30		
	Taludes	2	1,20	1,20	0,80	2,30		
						4,60	590,00	2.714,00
02.06	**ud Anclaje**							
	Suministro y colocación de anclaje metálico en zapata, según diseño y dimensiones planos, consistente en fijación, previa al hormigonado, de placa metálica horizontal y diez varillas roscadas M24 mm (INOXA4) de 750 mm de longitud ancladas a la placa mediante doble rosca y arandela de espesor 8 mm y que quedan sobresalientes de la zapata de hormigón para posterior fijación de placa base de postes metalicos.							
		2				2,00		
						2,00	500,00	1.000,00
02.07	**m3 Mortero GROUT**							
	Mortero GROUT, autonivelante de retracción compensada y altas prestaciones mecánicas, aplicado en la formación del anclaje de placa base, incluso parte proporcional de replanteo, limpieza del soporte, encofrado, preparación de la mezcla, vertido y curado del mortero., desencofrado y limpieza final.							
	Zapatas	2	1,20	1,20	0,35	1,01		
						1,01	2.205,84	2.227,90
	TOTAL 02							**12.543,35**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO		RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03		**ALBAÑILERÍA Y CANTERÍA**							
03.01	**m2**	**Suministro de sillares de piedra caliza 30 cm**							
		Suministro de sillares de piedra caliza campanil con labra de trincheta, de una profundidad media de 30 cm, según planos. Medición en cada alzado.							
		Alzado frontal	1	0,55		0,20	0,11		
			1	0,30		0,50	0,15		
			1	0,60		0,35	0,21		
			1	0,50		0,35	0,18		
			1	0,50		0,35	0,18		
			1	0,80		0,20	0,16		
			1	0,30		0,25	0,08		
			1	0,35		0,35	0,12		
			1	0,25		0,30	0,08		
			1	0,45		0,35	0,16		
		Alzado lateral norte	1	1,15		0,45	0,52		
			1	0,42		0,35	0,15		
			1	0,50		0,35	0,18		
		Alzado lateral sur	1	0,20		0,20	0,04		
			1	0,40		0,30	0,12		
			1	0,55		0,25	0,14		
			1	0,35		0,28	0,10		
			1	0,60		0,35	0,21		
		Contrafuerte derecho	1	6,00			6,00		
		*	1	3,00			3,00		
		Frontal arista	2	0,40		0,35	0,28		
			1	0,35		0,35	0,12		
			1	0,35		0,20	0,07		
			1	0,35		0,65	0,23		
		Lateral arista	1	0,70		0,70	0,49		
			1	0,35		0,35	0,12		
			1	0,35		0,20	0,07		
			1	0,35		0,65	0,23		
			1	0,30		0,20	0,06		
		*	1	2,00			2,00		
							15,56	910,00	14.159,60
03.02	**m2**	**Colocación de sillares 30 cm**							
		Colocación de sillares de 30 cm de fondo asentados con mortero de cal hidráulica natural NHL-5 y rejuntados con mortero de cal hidraulica natural NHL-3,5, según planos. Incluso medios auxiliares necesarios. Medición en cada alzado.							
		Alzado frontal	1	0,55		0,20	0,11		
			1	0,30		0,50	0,15		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	0,60		0,35	0,21		
		1	0,50		0,35	0,18		
		1	0,50		0,35	0,18		
		1	0,80		0,20	0,16		
		1	0,30		0,25	0,08		
		1	0,35		0,35	0,12		
		1	0,25		0,30	0,08		
		1	0,45		0,35	0,16		
	Alzado lateral norte	1	1,15		0,45	0,52		
		1	0,42		0,35	0,15		
		1	0,50		0,35	0,18		
	Alzado lateral sur	1	0,20		0,20	0,04		
		1	0,40		0,30	0,12		
		1	0,55		0,25	0,14		
		1	0,35		0,28	0,10		
		1	0,60		0,35	0,21		
	Contrafuerte derecho	1	6,00			6,00		
	*	1	3,00			3,00		
	Frontal arista	2	0,40		0,35	0,28		
		1	0,35		0,35	0,12		
		1	0,35		0,20	0,07		
		1	0,35		0,65	0,23		
	Lateral arista	1	0,70		0,70	0,49		
		1	0,35		0,35	0,12		
		1	0,35		0,20	0,07		
		1	0,35		0,65	0,23		
		1	0,30		0,20	0,06		
	*	1	2,00			2,00		
						15,56	305,00	4.745,80

03.03 ml Suministro de imposta de piedra caliza de altura 17 cm

Suministro de imposta de piedra caliza campanil de 17 cm de altura y 20 cm de fondo desde el plano del muro, con labra de cincel, según planos. Medición en cada alzado.

	Alzado frontal	1	0,25		0,25		
	Alzado norte	1	0,80		0,80		
		1	0,15		0,15		
					1,20	405,00	486,00

03.04 ml Colocación de imposta de altura 17 cm

Colocación de imposta de 17 cm de altura y 20 cm de fondo desde el plano del muro, asentada con mortero de cal hidráulica natural NHL-5 y rejuntada con mortero de cal hidraulica natural NHL-3,5, según planos. Incluso medios auxiliares necesarios. Medición de cada alzado.

	Alzado frontal	1	0,25		0,25		
	Alzado norte	1	0,80		0,80		
		1	0,15		0,15		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO		RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,20	150,00	180,00
03.05	**ud**	**Suministro de basa de piedra caliza**							
		Suministro de prestado de basa de piedra piedra caliza campanil, con sección análoga a la actual, con labra de cincel, según planos. Medición en cada alzado.							
			1				1,00		
							1,00	1.100,00	1.100,00
03.06	**ud**	**Colocación de basa**							
		Colocación de prestado de basa asentado con mortero de cal hidráulica natural NHL-5 y rejuntado con mortero de cal hidraulica natural NHL-3,5, según planos. Incluso medios auxiliares necesarios. Medición de cada alzado.							
			1				1,00		
							1,00	180,00	180,00
03.07	**ud**	**Suministro de columna**							
		Suministro de columna de piedra caliza campanil de 185 cm de altura y diámetro 23 cm, con labra de cincel, según planos.							
							1,00	2.500,00	2.500,00
03.08	**ud**	**Colocación de columna**							
		Colocación de columna de piedra de 185 cm de altura y diámetro 23 cm, asentada con mortero de cal hidráulica natural NHL-5 y rejuntada con mortero de cal hidraulica natural NHL-3,5, según planos. Incluso medios auxiliares necesarios.							
							1,00	560,00	560,00
03.09	**m2**	**Rejuntado de fábrica de sillería de piedra**							
		Rejuntado de fábrica de sillería de piedra con mortero de cal hidráulica natural, incluso eliminación de rebabas de mortero y limpieza de la piedra a medida que se realiza el rejuntado antes de su fraguado y p.p. de medios auxiliares.							
		Alzado frontal	1	7,00		6,50	45,50		
			-1	25,00			-25,00		
		Laterales	2	1,20		7,00	16,80		
							37,30	27,71	1.033,58
03.10	**m3**	**Encachado de grava**							
		Encachado de grava de piedra caliza 30/50 en base de solera, de entre 10 y 20 cm de altura, incluso medios auxiliares necesarios, extendido y compactado con pisón.							
			1	9,00	1,90	0,15	2,57		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO		RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							2,57	80,00	205,60
03.11	**m2**	**Solera de hormigón 10 cm**							
		Solera de hormigón HA-25/B/20/IIa en calle , según EHE, de retracción moderada, de 10 cm de espesor, con mallazo 20/30/5/5, elevadores, incluyendo transporte, vertido por cualquier medio, vibrado, curado de hormigón y juntas de dilatación (corte serrado) cada 3 m aproximadamente y sellado, con p.p. de medios auxiliares							
			1	9,00	1,90		17,10		
							17,10	25,00	427,50
03.12	**m2**	**Suministro de losa de piedra caliza campanil 8 cm**							
		Suministro de losa de piedra caliza campanil de 8 cm de grueso, con labra de bujarda fina, de dimensiones semejantes a las actuales.							
			1	9,00	1,90		17,10		
							17,10	115,00	1.966,50
03.13	**m2**	**Colocación de losa de piedra caliza campanil**							
		Colocación de pavimento de losa de piedra caliza campanil de 8 cm de grueso, asentado y rejuntado con mortero de cal hidráulica natural NHL-5, incluso medios auxiliares necesarios.							
			1	9,00	1,90		17,10		
							17,10	160,00	2.736,00
03.14	**m2**	**Reparación con mortero de reparación de paños lisos**							
		Reparación con mortero especial para reparación de piedra, tipo Harrite de Saint-Astier, en paños lisos en los alzados, con un fondo medio de 5-10 cm, armado con varillas de fibra de vidrio de 0,3 a 0,8 cm de diámetro, fijadas con resina epoxi a taladros realizados en la piedra sana y entramado de alambre de acero inoxidable, incluso separadores en juntas, labra final y entonado. Rejuntado aparte. Medición en alzado.							
		Lisos	2	0,20		0,50	0,20		
			1	0,60		0,40	0,24		
							0,44	550,00	242,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO		RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.15	**m2**	**Reparación con mortero de reparación de molduras deterioradas**							
		Reparación con mortero especial para reparación de piedra tipo Harrite de Saint-Astier de molduras deterioradas de los alzados, con un fondo medio de 5-10 cm, armado con varillas de fibra de vidrio de de 0,3 a 0,8 cm de diámetro, fijadas con resina epoxi a taladros realizados en la piedra sana, y entramado de alambre de acero inoxidable, incluso terrajas, separadores de juntas, labra final y entonado. Rejuntado aparte. Medición en proyección vertical en alzado.						
		Moldurados	2	0,40		0,60	0,48		
			1	0,20		0,50	0,10		
			2	0,15		0,50	0,15		
			1	0,40		0,30	0,12		
							0,85	690,00	586,50
03.16	**paj**	**Modificación de canalización y línea de luz en interior**							
		Partida alzada a justificar mediante partes diarios y facturas de trabajos de modificación de canalización y línea de luz existente en el interior de la iglesia para el foco de la puerta, consistente en desplazar la instalación existente de forma que no interfiera con el nuevo refuerzo metálico a colocar bajo el tímpano.							
							1,00	1.500,00	1.500,00
03.17	**ud**	**Sellado de fisuras dintel de tímpano**							
		Sellado de fisuras existentes en la parte inferior del dintel del tímpano, consistente en limpieza previa y aplicación de masilla de mortero fino de cal aérea o hidraúlica, en la dosificación requerida por la pieza, entonada en masa con pigmentos inorgánicos. Previo forrado de tela veladina y humectado de la zona a tratar. Realizado por restauradores.							
							1,00	800,00	800,00
03.18	**ud**	**Tratamiento elementos metálicos**							
		Tratamiento de perfil metálico embutido en la cara inferior del dintel del tímpano, consistente en cepillado de la superficie para eliminar el óxido e impregnación con inhibidor de óxido. Realizado por restauradores.							
							1,00	150,00	150,00
03.19	**ud**	**Instalación de alarma volumétrica en interior de la iglesia**							
		Instalación de alarma volumétrica en el interior de la iglesia para protección durante los trabajos de reforma de la puerta. Se estima una duración de dos meses.							
							1,00	2.300,00	2.300,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.20	**m3 Relleno de hormigón de cal**							
	Relleno de la parte baja del rosetón con hormigón de cal hidraulica NHL-5 para formación de pendiente de la cubierta.							
		1	1,00	0,50	0,50	0,25		
						0,25	650,00	162,50
	TOTAL 03							**36.021,58**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO		RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04		**PROTECCIÓN DE LA PORTADA**							
04.01	**ud**	**Estructura metálica. Pórtico**							
		Construcción en taller y colocación en obra de pórtico de estructura metálica con tratamiento de intemperie (desengrase y limpieza de la superficie, granallado grado Sa3 de toda la superficie, metalizado con un espesor de 100 micras y acabado con pintura de poliuretano alifático de espesor de 70 micras en seco y RAL 8019), formado por dos postes de sección circular Tubo CHS 219.1 de 10 mm de espesor y altura total 7.700 mm y por una viga SHS 220.6 de longitud total 8.700 mm, paralela a la fachada. Incluso suministro de dos placas base y sus piezas accesorias, suministro y colocación de dos placas de anclaje superior entre pilar y viga, perfilería para fijación futura de módulos de listones de alerce, soldaduras y fijaciones, totalmente terminado. Según planos.							
			1				1,00		
							1,00	19.325,00	19.325,00
04.02	**ud**	**Estructura metálica. Nervios**							
		Construcción en taller y colocación en obra de nervio perpendicular a la viga metálica del pórtico, con tratamiento de intemperie (desengrase y limpieza de la superficie, granallado grado Sa3 de toda la superficie, metalizado con un espesor de 100 micras y acabado con pintura de poliuretano alifático de espesor de 70 micras en seco y RAL 8019), de dimensiones y configuración según planos, anclado a viga metálica y al muro occidental de la iglesia en su caso. Incluso parte proporcional de chapas rigidizadoras, pletinas de anclaje, angulares y perfiles de arriostramiento, taladros, piezas especiales, chapas y angulares de remate, perfilería para fijación futura de módulos de listones de alerce, taladros para fijación de entablado superior, tornillería, fijaciones.							
							11,00	4.380,00	48.180,00
04.03	**ud**	**Estructura metálica. Refuerzo de tímpano**							
		Suministro y colocación de estructura metálica para la estabilización del tímpano (previamente apeado), formada por perfiles SHS 60.5 y RHS 30.60.3 y dos UPE 220 anclados a embocadura de hueco, todo cubierto con chapa de acero de 4 mm de espesor, parte superior y frontal exterior soldada y parte inferior y frontal inferior atornilladas. Todo según planos. Incluso fijaciones, cuñas de madera de roble viejo y piezas especiales. Este elemento llevará un tratamiento y acabado igual que el de la estructura de la cubierta.							
							1,00	5.675,00	5.675,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO		RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.04	**m2**	**Faldón para cubierta de cinc**							
		Entablado de madera de conífera de 3,2 cm de grueso y 14 cm de anchura, fijado a estructura metálica con tornillería de acero inoxidable, canteada, cepillada, con separación de 2 cm entre tablas, toda la madera con tratamiento antixilófagos al vacío y con un grado de humedad del 15% (+-3%), incluso formación de remates en el perímetro, que permita la ventilaciòn de la cobertura, así como los medios auxiliares necesarios.							
			1	8,77	4,65		40,78		
			1	2,25	0,55		1,24		
							42,02	105,00	4.412,10
04.05	**m2**	**Cobertura de cinc**							
		Cubierta de cinc de 0,8 mm de espesor, con junta alzada en los paños, incluso solapes, piezas de fijación, remates laterales, totalmente terminada. Medida la superficie vista.							
			1	8,77	4,65		40,78		
							40,78	180,00	7.340,40
04.06	**ml**	**Tapajuntas de cinc en muro testero**							
		Suministro y colocación de tapajuntas de cinc de 40 cm de desarrollo en el muro testero, Incluso remates, fijaciones y sellado. Totalmente terminado.							
			1	8,77			8,77		
							8,77	98,00	859,46
04.07	**ud**	**Enlosado de piedra en rosetón**							
		Suministro y colocación de doble enlosado de piedra en la parte baja del rosetón, de dimensiones en planta 2,30 metros de longitud y 65 cm de anchura, de piedra arenisca beige pirineo, de conformidad con la Dirección Facultativa, de 4 cm de grueso cada hilada, con despiece según planos, a matajunta las dos hiladas, con labra de bujarda fina y goterón en las losas inferiores. Incluso ejecución de plantilla, parte proporcional de recorte de losas en los extremos para ajustar las piezas a las molduras del rosetón, recibido y rejuntado de losas con mortero de cal hidráulica natural NHL-5, y medios auxiliares necesarios.							
			1				1,00		
							1,00	1.506,00	1.506,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO		RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.08	**ml**	**Listón de madera de alerce 4x4 cm**							
		Suministro y colocación de listón de madera de alerce, de 4x4 cm y longitud máxima 230 cm, con las cuatro caras cepilladas y cantos ligeramente matados, fijado mediante tornillos de acero inoxidable a estructura metálica. Se suministrarán por módulos de listones. Todo según planos. Incluso parte proporcional de: estructura metálica de módulo formada por tres angulares de acero L 40.40.3, fijación de listones a angulares y fijación de cada módulo a los casquillos de los nervios. Los angulares llevarán el mismo tratamiento que toda la estructura metálica.							
			50	8,77			438,50		
							438,50	16,50	7.235,25
04.09	**ml**	**Listón de madera de alerce 8x8 cm**							
		Suministro y colocación de listón de madera de alerce ajustado a la forma de la cubierta de laja existente y al borde la nueva estructura, de sección 8x8 cm en los laterales y de sección variable en el frente (el fondo de la pieza será 8 cm pero la altura varía porque la línea frontal de laja no está a nivel), incluso pequeños angulares para la fijación mediante tornillería a la cubierta de laja y protección antiinsectos. Todo según planos.							
		Laterales	2	4,65			9,30		
		Frente	1	8,77			8,77		
							18,07	65,00	1.174,55
04.10	**m2**	**Protección antiinsectos**							
		Suministro y colocación de malla antiinsectos en la cara superior del enlistonado de madera de alerce. Incluso fijaciones.							
			1	8,77	4,50		39,47		
							39,47	20,00	789,40
04.11	**ud**	**Protección lateral**							
		Suministro y colocación de protección del lateral derecho del muro de la portada, mediante colocación de estor de 2 metros de anchura y 4,52 metros de alto, perpendicular a la fachada, fijado arriba y abajo a sendos vientos de acero inoxidable, desde el nivel de la cubierta a uno ligeramente inferior a la imposta de la portada. Incluso impresión de una rotulación informativa sobre el monumento, si la Dirección Facultativa lo considera. Según planos.							
							1,00	6.000,00	6.000,00
		TOTAL 04							**102.497,16**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO		RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05		**CARPINTERÍA**							
05.01	**ud**	**Desmontado de puerta**							
		Desmontado de puerta y marco y ejecución de cierre provisional, incluso retirada al finalizar las obras							
							1,00	800,00	800,00
05.02	**ud**	**Nuevo marco**							
		Suministro y colocación de nuevo marco de madera de roble de medidas necesarias una vez hecha la modificación o ajuste de la puerta existente. Incluso medios auxiliares necesarios, tratamiento de la madera y acabado final. Totalmente colocado.							
							1,00	900,00	900,00
05.03	**paj**	**Modificación de hojas de puerta**							
		Partida alzada a justificar mediante partes diarios y facturas de trabajos de modificación de hojas de puerta existente, en taller, según plano. Incluso portes de ida y vuelta de taller, acabado final de la carpintería, medios auxiliares necesarios y colocación de las hojas.							
							1,00	5.000,00	5.000,00
		TOTAL 05							**6.700,00**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO		RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06		**MEDIOS AUXILIARES**							
06.01	**ud**	**Portes de andamio multidireccional**							
		Porte de materiales para la formación del andamio multidireccional. Incluye porte con camión pluma y el traslado y la retirada posterior de los materiales desde el punto de carga y descarga a su situación en obra.							
			2				2,00		
							2,00	300,00	600,00
06.02	**m2**	**Montaje y desmontaje de andamio multidireccional**							
		Montaje (70%) y desmontaje (30%) de andamio tubular multidireccional de 1 m de anchura, incluso plataformas de trabajo, rodapiés, barras intermedias, barandilla exterior e interior para separaciones de más de 20 cm, redes protectoras DE COLOR BLANCO y parte proporcional de escalera en trampillas, amplias y tableros para cerrar todos los huecos. Medido el alzado del andamio colocado; anchura total x altura, desde el apoyo a la parte alta de la barandilla.							
		Trabajos en cubierta laja	1	2,00		8,50	17,00		
			1	7,50		6,50	48,75		
			1	2,00		8,50	17,00		
			1	9,50		2,00	19,00		
		Albañilería y cantería	2	2,00		6,50	26,00		
			2	1,50		6,50	19,50		
			2	2,50		4,50	22,50		
			1	1,00		2,00	2,00		
		Nueva protección	2	5,50		6,50	71,50		
			2	2,00		6,50	26,00		
			2	4,50		8,50	76,50		
			2	11,50		8,50	195,50		
							541,25	27,00	14.613,75
06.03	**m2**	**Alquiler mensual de andamio multidireccional**							
		Alquiler mensual de m2 andamio multidireccional de 1 metro de anchura, incluso plataformas de trabajo, rodapiés, barras intermedias, barandillas, redes blancas y parte proporcional de escalera en trampillas, amplias y tableros para cerrar todos los huecos. Medido el alzado del andamio colocado; anchura total x altura, desde el apoyo a la parte alta de la barandilla.							
		Trabajos en cubierta laja	2	101,75			203,50		
		Albañilería y cantería	2	70,00			140,00		
		Nueva protección	2	369,50			739,00		
							1.082,50	2,20	2.381,50

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO		RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.04	**ud**	**Cierre de obra**							
		Cierre de obra a base de chapa colocada sobre la parte inferior del andamio, para evitar el acceso a éste, incluso ejecución de puerta y retirada de todo al terminar las obras.							
							1,00	1.500,00	1.500,00
06.05	**día**	**Máquina articulada**							
		Alquiler diario de máquina articulada para trabajos en altura.							
							4,00	200,00	800,00
06.06	**h**	**Alquiler autogrúa**							
		Hora de alquiler de autogrúa para subida y colocación de piezas metálicas de gran tamaño y peso, como postes, viga, nervios, etc.							
			4	8,00			32,00		
							32,00	150,00	4.800,00
06.07	**ud**	**Cartel señalizador de obras**							
		Suministro y colocación de cartel señalizador de obras, formado por lona microperforada de 3,04x2,05 m. aproximadamente, incluso colocación sobre el andamio y posterior retirada y transporte a vertedero.							
							1,00	600,00	600,00
		TOTAL 06							**25.295,25**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO		RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07		**SEGURIDAD Y SALUD**							
07.01	**Ud**	**Seguridad y salud según proyecto específico**							
		Estudio de seguridad y salud redactado por la aparejadora Alicia Huarte Huarte.							
			1				1,00		
							1,00	7.675,53	7.675,53
		TOTAL 07							**7.675,53**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO		RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08		**GESTIÓN DE RESIDUOS**							
08.01	**Ud**	**Gestión de residuos según proyecto específico**							
		Estudio de gestión de residuos redactado por la aparejadora Alicia Huarte Huarte.							
			1				1,00		
							1,00	2.585,00	2.585,00
		TOTAL 08							**2.585,00**
		TOTAL							**207.665,67**



Tudela
Iglesia de la Magdalena

Protección de la Portada

Pliego de condiciones técnicas

Abril de 2024

Javier Sancho Domingo
Arquitecto
Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la portada

Pliego de condiciones técnicas particulares que, además del pliego de condiciones técnicas de la edificación, aprobado por el Ministerio de la Vivienda y editado por la Dirección General de Arquitectura, ha de regir en la ejecución de las obras del presente proyecto.

1. Definición y alcance del pliego

1.1. Objeto

El presente pliego tiene por objeto la ordenación de las condiciones técnicas que han de regir en la ejecución de las obras de restauración del presente proyecto y regirá en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican.

1.2. Documentos que definen las obras

El presente pliego, con la memoria, estado de mediciones, cuadro de precios, planos, y presupuesto, forma el proyecto que servirá de base para la ejecución de las obras. El pliego de prescripciones técnicas particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca.

1.3. Compatibilidad y relación entre dichos documentos

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los planos y el pliego, prevalecerá lo escrito en este último documento. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia sobre los pliegos de condiciones técnicas generales de la edificación. Lo mencionado en el pliego de condiciones técnicas particulares y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el presupuesto.

2. Condiciones facultativas

2.1. Obligaciones del contratista

2.1.1. Condiciones técnicas

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

2.1.2. Marcha de los trabajos

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

2.1.3. Personal

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas, siendo potestativo de la dirección facultativa exigir la separación de aquellas que a su juicio no reúnan las condiciones necesarias. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás, procurando siempre facilitar su marcha, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose a la planificación prevista en el proyecto.

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

2.1.4. Precauciones a adoptar durante la construcción

Las precauciones a adoptara en la construcción serán las previstas, al menos, en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, que regula las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. En cualquier caso, se ajustará a las leyes, reglamentos y ordenanzas vigentes, así como a los que se dicten durante la ejecución de las obras.

El incumplimiento de estas obligaciones por parte del contratista o la infracción de las disposiciones sobre seguridad por parte del personal técnico designado por él, no implicará responsabilidad alguna a la Administración contratante. El contratista responderá del exacto cumplimiento de las disposiciones legales referentes al descanso dominical y fiestas recuperables, según el calendario laboral, no alcanzando a la Administración ni a su dirección técnica responsabilidad alguna por el incumplimiento de las disposiciones sobre todas estas materias.

2.1.5. Trabajos defectuosos

El contratista adjudicatario es exclusivamente responsable de la ejecución de las obras que haya contratado y de las faltas que en ellas pudieran notarse, sin que le libre de responsabilidad la circunstancia de que la dirección técnica haya examinado y reconocido durante la obra la construcción o los materiales empleados.

Para mejor inteligencia del contratista respecto a las obligaciones que se impone al aceptar este contrato, deberá tener presente que la base principal para la ejecución de estas obras son los planos y demás documentos del proyecto, y que se compromete a ejecutarlas con la debida solidez y perfección, sujetándose a cuantos detalles de construcción y órdenes reciba de la dirección facultativa durante el curso de los trabajos.

Si la obra no se sujetara estrictamente a los referidos planos e instrucciones, el contratista deberá demolerla y reedificarla a sus expensas, hasta dejarla a completa satisfacción de la dirección técnica, aceptada como árbitro por ambas partes. Así mismo será responsable ante los tribunales de los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de policía urbana y leyes comunes sobre la materia.

2.1.6. Desperfectos en propiedades colindantes

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

2.1.7. Daños a terceros

Será de cuenta del contratista la indemnización de todos los daños que se causen a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras.

2.2. Facultades de la dirección técnica

2.2.1. Interpretación de los documentos del proyecto

El contratista queda obligado a la resolución de todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del proyecto o que posteriormente durante la ejecución de los trabajos plantee la dirección facultativa, de acuerdo con el pliego de condiciones técnicas de la edificación de la Dirección General de Arquitectura, O.M. de 4 de junio de 1973, que queda en su articulado incorporado al presente pliego.

Todos los planos que se desarrollen en el curso de la obra tendrán que ser previamente autorizados por la dirección facultativa y los servicios técnicos del Servicio de Patrimonio Histórico, no autorizándose la ejecución de obra alguna sin cumplir este requisito.

Las especificaciones no descritas en el presente pliego con relación al proyecto y que figuren en el resto de la documentación -memoria, planos, mediciones y presupuesto-, deben considerarse como datos a tener en cuenta para la formulación de la oferta por parte de la empresa constructora que realice las obras, así como del grado de calidad.

En caso de que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los planos del proyecto, el criterio a seguir en su ejecución lo decidirá la dirección facultativa de las obras. Cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación también será decidida por la dirección facultativa.

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

2.2.2. Aceptación de materiales

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

2.2.3. Mala ejecución

Si a juicio de la dirección facultativa hubiera alguna parte de la obra mal ejecutada, el contratista tendrá la obligación de demolerla y volver a realizar cuantas veces sea necesario, hasta que quede a satisfacción de dicha dirección, no otorgando estos aumentos de trabajo derecho a percibir indemnización de ningún género, aunque las condiciones de mala ejecución de la obra se hubiesen notado después de la recepción, sin que ello pueda repercutir en los plazos parciales o en el total de ejecución de la obra.

2.3. Disposiciones varias

2.3.1. Comprobación del replanteo

Una vez efectuada la adjudicación de la obra. en el plazo de un mes desde la formalización del contrato y como actividad previa a cualquier otra de la

obra, los técnicos del Servicio de Patrimonio Histórico efectuarán sobre el terreno la comprobación del replanteo en presencia del contratista y de la dirección facultativa. De esta operación se extenderá acta y con ella comenzará la ejecución del contrato de las obras.

2.3.2. Oficina de obra e instalaciones provisionales

El contratista habilitará una oficina en la obra que tendrá las dimensiones necesarias en función del volumen de obra y su plazo de ejecución. Estará dotada de aseo, instalación eléctrica y calefacción. En esta oficina se conservarán los documentos siguientes:

- proyecto aprobado (inicial, modificaciones y adicionales)
- pliego de cláusulas administrativas particulares
- fotocopia del contrato administrativo o escritura pública
- programa de trabajo aprobado vigente
- libro de órdenes diligenciado

El contratista acondicionará y habilitará por su cuenta los caminos y vías de acceso, cuando sea necesario. Serán de su cargo las instalaciones provisionales de obra en cuanto a gestión, obtención de permisos, mantenimiento y eliminación al finalizar las obras.

En las instalaciones eléctricas para elementos auxiliares, tales como grúas, maquinillos, ascensores, hormigoneras y vibradores, se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial según el reglamento electrotécnico para baja tensión, y se instalarán las tomas de tierra necesarias.

2.3.3. Libro de órdenes, asistencias e incidencias

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará el libro de órdenes, asistencias e incidencias. En él se reflejarán las visitas facultativas realizadas por la dirección de la obra, las incidencias y, en general, todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstos para la realización del proyecto.

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

Las anotaciones en el libro de órdenes, asistencias e incidencias darán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato. Sin embargo, cuando el contratista no estuviese conforme podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. El efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro no será obstáculo para que cuando la dirección facultativa lo juzgue conveniente se efectúe la misma también por oficio. Dicha orden se reflejará también en el libro de órdenes. Una vez finalizada la obra y en unión del certificado final de obra, se remitirá al Servicio de Patrimonio Histórico para su archivo.

2.3.4. Modificaciones en las unidades de obra

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

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

3. Mediciones y valoraciones

3.1. Mediciones

3.1.1. Forma de medición

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

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

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el contratista derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el proyecto, salvo que excedan en más o menos un 20% de la unidad de obra correspondiente, así como tampoco por los errores

de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

3.1.2. Valoración de unidades no expresadas en este pliego

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

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

3.1.3. Equivocaciones en el presupuesto

Se supone que el contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el proyecto y, por lo tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios.

3.2. Valoraciones

3.2.1. Valoraciones

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente proyecto se efectuarán multiplicando su número por el precio unitario asignado en el presupuesto.

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

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

3.2.2. Valoración de las obras no concluidas o incompletas

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

3.2.3. Precios contradictorios

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

3.2.4. Certificaciones

La dirección facultativa de la obra expedirá mensualmente las certificaciones que correspondan a la obra ejecutada durante dicho período de tiempo, salvo que se establezca otra cosa en el pliego de cláusulas administrativas particulares.

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

Estas relaciones valoradas no tendrán más que carácter provisional a buena cuenta, y no suponen la aprobación de las obras que en ellas se comprenden. Se formarán multiplicando los resultados de la medición por los precios correspondientes descontando, si hubiera lugar, el tanto por ciento de baja producido en la licitación y añadiendo los porcentajes de gastos generales, de beneficio industrial y el Impuesto sobre el Valor Añadido.

3.2.5. Obras que se abonarán al contratista y precio

Se abonará al contratista la obra que realmente ejecute con arreglo al proyecto que sirve de base para la contratación, o a las modificaciones autorizadas por la Administración, o a las órdenes que con arreglo a sus facultades le haya comunicado por escrito el director de la obra, siempre que dicha obra se halle ajustada a los preceptos del contrato y sin que su importe pueda exceder de la cifra total de los presupuestos aprobados. Por consiguiente, el número de unidades que se consignan en el proyecto o en el presupuesto no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna especie, salvo en los casos de rescisión.

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

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

Cuando se juzgue necesario emplear materiales para ejecutar obras que no figuren en el proyecto, se evaluará su importe a los precios asignados a otras obras o materiales análogos si los hubiera, y cuando no, se discutirán entre el director de la obra y el contratista, sometiéndolos a la aprobación de la Administración.

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

3.2.6. Abono de partidas alzadas

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

Para la ejecución material de las partidas alzadas figuradas en el proyecto de obra, a las que afecta la baja de adjudicación, deberá obtenerse la aprobación de la dirección facultativa. A tal efecto, antes de proceder a su realización se someterá a su consideración el detalle desglosado de sus importes para que, si son de conformidad, puedan ejecutarse.

3.2.7. Ampliación o reformas del proyecto por causas de fuerza mayor

Cuando, sobre todo en obras de reparación o reforma, sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente ampliar el proyecto o reformarlo, el contratista estará obligado a realizar con su personal, sus medios y materiales cuanto la dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de

momento este servicio, cuyo importe le será consignado en presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que mutuamente se convenga.

4. Condiciones legales

4.1. Recepción de obras

4.1.1. Recepción

La recepción de las obras tendrá lugar dentro del mes siguiente a su terminación. Concurrirán el facultativo encargado de la dirección de la obra, el contratista, un funcionario técnico y el interventor delegado de Hacienda en el Departamento contratante.

Si se encontraran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico del Servicio de Patrimonio Histórico las dará por recibidas y se entregarán al uso público, comenzando entonces el plazo de garantía.

En caso de que las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y se darán las instrucciones precisas y detalladas por el facultativo al contratista con el fin de remediar los defectos observados, fijándole plazo para remediarlos, expirado el cual se hará un nuevo reconocimiento para la recepción de las obras. Si la contrata no hubiese cumplido lo indicado se declarará resuelto el contrato con pérdida de fianza por no acatar la obra el plazo estipulado, a no ser que la propiedad crea procedente fijar un nuevo plazo.

En el acto de recepción de las obras el contratista deberá presentar las pertinentes autorizaciones de los organismos oficiales para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran. No se efectuará la recepción de las obras si no se cumple este requisito.

4.1.2. Plazo de garantía

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

El plazo de garantía será de un año y durante este período el contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por dicha causa se produzcan, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la propiedad con cargo a la fianza.

El contratista garantiza a la Administración Foral de Navarra contra toda reclamación de tercera persona derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Una vez transcurrido el plazo de garantía, la Administración tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el contratista.

4.2. Cargos al contratista

4.2.1. Planos de las instalaciones

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

4.2.2. Autorizaciones y licencias

El contratista se compromete a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir los distintos Departamentos de la Administración Foral y autoridades locales, para la puesta en servicio de las instalaciones.

Son de cuenta del contratista todos los arbitrios, permisos municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación. Así mismo será por cuenta del contratista la instalación en lugar visible del rótulo anunciador de las obras, según las especificaciones del Gobierno de Navarra.

4.2.3. Conservación durante el plazo de garantía

El contratista, durante el plazo de garantía, será el conservador del edificio, donde tendrá cuando la dirección facultativa lo estime preciso el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad antes de la conclusión de dicho plazo.

4.2.4. Normas de aplicación

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

5. Condiciones técnicas generales

5.1. Condiciones generales que han de cumplir los materiales

5.1.1. Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica previstas en el pliego de condiciones técnicas de la edificación de la Dirección General de Arquitectura y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y tipos de construcción.

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

5.1.2. Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas que se crean necesarios para acreditar su calidad por cuenta de la contrata y hasta el 1% del presupuesto de ejecución material. Cualquier otro que no haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

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

5.2. Condiciones generales de ejecución

5.2.1. Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el pliego de condiciones técnicas de la edificación de la Dirección General de Arquitectura y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la dirección facultativa. No podrá servir de pretexto al contratista la baja de adjudicación para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

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

6. Precauciones a adoptar durante la construcción

Si durante la realización de las obras se observase la aparición de estructuras arquitectónicas, restos arqueológicos o pinturas ocultas, los trabajos se interrumpirán de inmediato, dando rápida cuenta de los hallazgos al director de las obras y al Servicio de Patrimonio Histórico.

Las obras estarán, en todo momento, en perfecto estado de inspección sin que el acopio de materiales produzca menoscabo del edificio en el que se realizan.

Diariamente se procederá a la limpieza y barrido de la obra, retirándose a vertedero los escombros producidos.

El contratista está obligado a proteger con los medios auxiliares que sean precisos a juicio de la dirección facultativa aquellos elementos del patrimonio mueble o inmueble que pudieran sufrir daños durante la ejecución de las obras.

7. Normativa de aplicación

En la realización de las obras objeto del presente proyecto serán de aplicación las siguientes normas e instrucciones de obligado cumplimiento. La ausencia de cualquier ley, decreto, norma o instrucción en la relación que sigue, siempre que esté vigente, no exime de su cumplimiento al contratista.

7.1. Acciones en la edificación

- C.T.E., DB SE Seguridad estructural. Bases de cálculo

- C.T.E., DB SE-AE Acciones en la edificación

- Norma sismorresistente NCSE-02.

7.2. Cemento

- NBE-RC 03, Recepción de cementos

7.3. Estructuras de hormigón

- C.T.E., DB SE-C Seguridad estructural. Cimientos

- NBE-EHE, Instrucción de hormigón estructural

- NBE-EFHE, Forjados unidireccionales de hormigón estructural

7.4. Estructuras de ladrillo

- C.T.E., SE-F Seguridad estructural. Fábrica

- RL 88, Recepción de ladrillos cerámicos

7.5. Estructuras de acero

- C.T.E., DB SE-A Seguridad estructural. Acero

7.6. Estructuras de madera

- C.T.E., DB SE-M Seguridad estructural. Madera

7.7. Yeso

- RY 85, Recepción de yesos y escayolas.

7.8. Electricidad

- Reglamento electrotécnico de baja tensión. RD 842/2002.

- Instrucciones complementarias del reglamento electrotécnico para baja tensión. ITC BT 01 a 51.

- Guía técnica de aplicación al REBT.

- Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

7.9. Calefacción, climatización y agua caliente sanitaria

- C.T.E., DB HE Ahorro energía

- Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria. RD 1618/1980, y legislación complementaria.

- Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus Instrucciones Técnicas complementarias. RD 1751/1998.

7.10. Abastecimiento de agua y vertido

- C.T.E., DB HS Salubridad

- Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.

7.11. Combustibles

- Reglamento de instalaciones de gas en usos domésticos, colectivos o comerciales. RD 1853/1993.

- MI-IP03, Instalaciones petrolíferas para uso propio. RD 1427/1997.

7.12. Aislamiento acústico

- NBE-CA 88, Condiciones acústicas de los edificios.

7.13. Protección contra el fuego

- C.T.E., DB SI Seguridad en caso de incendio.
- Reglamento de las instalaciones de protección contra incendios.

7.14. Aparatos elevadores

- Reglamento de aparatos de elevación y manutención e instrucción técnica complementaria MIE-AEM1.

7.15. Seguridad de utilización

- C.T.E., DB SU Seguridad de utilización

7.16. Seguridad e higiene en el trabajo

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, de Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, Reglamento de los servicios de prevención

Pamplona, abril de 2024
El arquitecto

Firmado digitalmente por SANCHO DOMINGO FRANCISCO JAVIER - DNI 17862041B

Javier Sancho Domingo



Tudela
Iglesia de la Magdalena

Protección de la Portada

Planos

Abril de 2024

Javier Sancho Domingo
Arquitecto
Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la portada

Planos

	Escala
01. Situación. Emplazamiento	1/2.000-1/100
02. Estado inicial. Alzados y secciones generales	1/100
03. Estado inicial. Plantas, alzados y secciones	1/50
04. Siglado	1/25
05. Estado inicial. Policromías	1/25
06. Estado inicial. Materiales	1/25
07. Estado inicial. Suciedad -I-	1/25
08. Estado inicial. Suciedad -II-	1/25
09. Estado inicial. Alteraciones del soporte -I-	1/25
10. Estado inicial. Alteraciones del soporte -II-	1/25
11. Estado inicial. Desplazamientos	1/25
12. Protección. Plantas, alzados y secciones	1/50
13. Protección. Estructura. Cimentación	1/20-1/10
14. Protección. Estructura. Pórtico	1/20-1/10
15. Protección. Estructura. Nervios	1/20-1/10-1/5
16. Protección. Techo de listones	1/20-1/5
17. Protección. Cubierta de zinc	1/20-1/2
18. Refuerzo del dintel.	1/10
19. Reforma de carpintería. Puerta	1/20-1/10
20. Intervención en fábrica de piedra	1/25

Pamplona, abril de 2024
El arquitecto,

Firmado digitalmente por SANCHO DOMINGO FRANCISCO JAVIER - DNI 17862041B

Javier Sancho Domingo



Tudela
Iglesia de la Magdalena

Protección de la Portada

Estudio de seguridad y salud

Abril de 2024

Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la portada

Estudio de seguridad y salud
Memoria

1. Objeto del estudio

Este estudio de seguridad y salud establece, durante la ejecución de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como los servicios sanitarios comunes a los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa contratista para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando la ejecución de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627, de 24 de octubre de 1997, que establece las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud.

2. Datos de la obra

2.1. Emplazamiento. Uso actual. Accesos. Centros asistenciales.

La iglesia de la Magdalena está situada en el extremo noreste del casco antiguo de Tudela (declarado conjunto histórico-artístico por Decreto Foral 135/1992, de 6 de abril), cerca del ingreso al gran puente medieval sobre el río Ebro.

El edificio está aislado. Está en la parcela 267 del polígono 5, calle Portal 42, que tiene una superficie de 1.026 m2 según los datos del Servicio de Riqueza Territorial del Gobierno de Navarra. La iglesia tiene una superficie construida de 393 m2 y el resto de la parcela es suelo, que está pavimentado.

En la actualidad, desde hace pocos años, la iglesia da la Magdalena no tiene la condición de parroquia, pero tiene culto algunos días, atendido por el cabildo de la catedral.

La parcela ocupa una pequeña manzana del casco antiguo limitada al oeste por la calle Portal, al norte por la calle Caldereros y por la calle Ruiz de Conejares, y al oeste y el sur por la calle Fosal. Las calles son estrechas, como la mayoría del casco antiguo, y están abiertas al tráfico, salvo la calle Portal.

Los accesos a la obra se indican en el plano de organización de las obras.

El culto durante la ejecución de las obras se verá interrumpido. Se dejará acceso a la iglesia, pero no será abierto al público.

Los centros asistenciales más próximos son el centro de salud situado en la calle Gayarre 17 y el hospital Reina Sofía, situado a veinte minutos en condiciones normales de tráfico.

2.2. Servicios.

En cuanto a las instalaciones, el solar dispone de arquetas de suministro de agua y de saneamiento, así como de energía eléctrica; también existe canalización enterrada para la línea telefónica y el alumbrado público.

2.3. Objeto del proyecto

El objetivo de la intervención en la portada occidental de la iglesia de la Magdalena de Tudela es la realización de las actuaciones y los tratamientos precisos para garantizar la conservación y duración de este notable elemento del monumento, así como su conocimiento y valoración. Este primer proyecto se refiere a la protección arquitectónica de la portada frente a la lluvia y el soleamiento, y a la consolidación del dintel.

Se plantea realizar algunas actuaciones constructivas para incidir sobre las siguientes causas de deterioro:

a. Agua de lluvia, mediante la construcción de una nueva cubierta de mayor amplitud sobre la actual.

b. Soleamiento, mediante la construcción de una nueva cubierta de mayor amplitud sobre la actual y la colocación de un toldo o estor lateral.

c. Prevención de la rotura y caída del tímpano, mediante la construcción de una prótesis metálica en su parte inferior y la necesaria modificación de la carpintería de la portada.

d. Materiales pétreos, mediante la retirada y sustitución de los sillares repuestos que están deteriorados y de sus morteros de asiento y rejuntado.

2.4. Descripción del proyecto

Se propone la construcción de una cubierta para la protección de la portada, de estructura metálica con tratamiento de intemperie, formada por dos postes de sección circular, viga paralela a la fachada y costillas perpendiculares, con un solo faldón que vuele sobre la actual cubierta de laja de la portada y sobre la plataforma que antecede la portada, cubierto con cinc colocado sobre un entablado, y con dos planos de diferente y opuesta inclinación en la parte inferior, que oculten la viga y las costillas, cuajados con listones de alerce. La estructura tendrá puntos de anclaje al muro occidental de la iglesia, por encima de la cubierta de laja.

Se colocará un vierteaguas de cinc en el muro testero, que incidirá en las molduras de la parte inferior del rosetón que fue restaurado en su día, en las que se ajustará el bateaguas. El enlistonado inferior llevará en la parte interior una malla antiinsectos. En el frente y en los laterales se colocarán unos listones de madera ajustados a la forma de la cubierta de lajas para impedir que penetren aves.

La estructura se ha diseñado para ser atornillada en obra, para poder

trasladarla al lugar de montaje y conservar el tratamiento de protección aplicado.

Toda la estructura estará granallada y con el siguiente tratamiento: desengrase y limpieza de la superficie, granallado grado Sa3 de toda la superficie, metalizado con un espesor de 100 micras y acabado con pintura de poliuretano alifático de espesor de 70 micras en seco y RAL 8019.

La cimentación será de zapatas de hormigón en armado con espárragos para la fijación de los postes.

Se llevará a cabo el montaje, alquiler y desmontaje del andamio necesario para el trabajo a realizar, así como la protección perimetral de la obra. En la calle Portal, al instalarse parte del andamio sobre el vial, se dejará un paso peatonal y se señalizará debidamente.

La colocación del andamio deberá permitir el acceso a la iglesia, aunque esté cerrada al público.

Para la estabilización del tímpano se plantea una cartela a lo largo de su parte inferior fijada a una viga que encaje en unos soportes anclados en los muros de la embocadura. Este elemento llevará un tratamiento y acabado igual que el de la estructura de la cubierta. Este trabajo requiere el desmontado de las hojas de la puerta y de su marco, la ejecución de un nuevo marco y el reajuste de dimensiones de las hojas de la puerta y una reducción de su altura. Se dispondrá un cierre seguro del edificio durante la ejecución de estas tareas.

En el alzado de la portada se plantea el cajeado y sustitución de los sillares de piedra caliza campanil que están deteriorados. También se plantean algunos cajeados y prestados de piezas molduradas que están deterioradas. Se empleará mortero de cal hidráulica natural NHL-5 y arena en el asiento y NHL-3,5 en el rejuntado. Así mismo, se prevé la retirada de parte de los morteros de junta aplicados en las anteriores restauraciones y su sustitución por mortero de cal hidráulica natural.

2.5. Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra

El presupuesto total de las obras asciende a la cantidad de 299.017,80 euros, IVA incluido.

El plazo previsto para la ejecución de las obras es de 6 meses.

El número de trabajadores máximo que se prevé es de 6.

2.6. Propiedad

La iglesia de la Magdalena de Tudela es propiedad del Arzobispado de Pamplona y Obispado de Tudela.

En la actualidad, desde hace pocos años, no tiene la condición de parroquia, pero tiene culto algunos días, atendido por el cabildo de la catedral.

3. Trabajos previos a la realización de la obra.

Señalización de las obras en los accesos.

Instalación de los servicios de higiene.

Instalación de los medios auxiliares

Vallado del perímetro del área de trabajo delimitada en los planos.

Las condiciones del vallado deberán ser:

- Altura de 2 metros.
- De chapa galvanizada ciega en la zona de la portada.

Deberá presentar como mínimo la señalización de:

- Obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra.
- Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
- Cartel de obra.
- Señal luminosa en sus extremos.

Realización de una caseta para acometida general en la que se tendrá en cuenta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

4. Servicios higiénicos, vestuarios, comedor y oficina de obra.

La superficie y los elementos necesarios para estas instalaciones se determinan en función del número máximo de operarios. La mayor presencia de personal simultáneo será de 6 trabajadores, incluido el encargado de las obras.

Si bien se incluyen aquí, y se presupuestan, casetas de obra para garantizar los servicios de higiene y bienestar, se podrá optar por el arrendamiento de un local cercano que cubra esas necesidades con un mayor nivel de confort.

El aseo contará con los siguientes elementos sanitarios:

- 1 ducha
- 1 inodoro
- 1 lavabos

Cuentan con los elementos auxiliares necesarios: espejo, toalleros, jaboneras, etc. Disponen de agua caliente y fría en ducha y lavabo.

Los vestuarios están provistos de asientos y taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado. La superficie de los vestuarios será como mínimo de 12 m2, con lo que se cumplen las vigentes ordenanzas.

El comedor tendrá una superficie mínima de 10 m2 y está dotado de mesas y sillas en número suficiente. Se dispondrá de un calienta-comidas, pileta con agua corriente y menaje suficiente para el número de operarios existente en obra. Habrá un recipiente para recogida de basuras.

Si se instala oficina de obra se instalará en ella un botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado por la legislación vigente, y un extintor de polvo seco polivalente. Si no se instala, estos elementos se situarán en la caseta vestuario bien señalizados.

Todas estas instalaciones se mantendrán en perfecto estado de limpieza y conservación.

5. Instalación eléctrica provisional de obra

5.1. Riesgos detectables más comunes

- Heridas punzantes en manos.

- Caídas al mismo nivel.

- Electrocución; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:

- Trabajos con tensión.

- Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.

- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.

- Usar equipos inadecuados o deteriorados.

- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

5.2. Normas o medidas preventivas tipo.

A) Sistema de protección contra contactos indirectos.

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

B) Normas de prevención tipo para los cables.

- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.

- Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y

asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.

- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalizará el "paso del cable" mediante una cobertura permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50 cm; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido moldeable en caliente.

- Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:

- Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.

- Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.

- La interconexión de los cuadros secundarios en planta baja se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m, para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras del suelo.

- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.

- Las mangueras de "alargadera":

- Si son para cortos períodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los parámetros verticales.

- Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad o fundas aislantes termorrectráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP. 447).

C) Normas de prevención tipo para los interruptores.

- Se ajustarán expresamente a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".

- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

D) Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.

- Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.

- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".

- Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los parámetros verticales o bien, a "pies derechos" firmes.

- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP. 447).

- Los cuadros eléctricos de esta obra estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

E) Normas de prevención tipo para las tomas de energía.

- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y, siempre que sea posible, con enclavamiento.

- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.

- La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

- Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

F) Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos.

- La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos en los planos como necesarios: su cálculo se ha efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.

- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.

- Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.

- Todos los circuitos eléctricos se protegerán mediante disyuntores

diferenciales.

- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.

- 30 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

- 30 mA.- Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

- El alumbrado portátil se alimentará a 24 V mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

G) Normas de prevención tipo para las tomas de tierra.

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MI.BT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.

- Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

- La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.

- El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente su utilización para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm2 de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

- La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las guías.

- Caso de que las guías pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.

- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma que su

funcionamiento y eficacia sea el requerida por la instalación.

- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

H) Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado.

- Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).

- El alumbrado de la obra cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.

- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.

- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

I) Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparación de la instalación eléctrica provisional de obra.

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión de carnet profesional correspondiente.

- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

- La maquinaria eléctrica será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

- Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: " NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".

- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

5.3 Normas o medidas de protección tipo.

- Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).

- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.

- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.

- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).

- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.

- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar "cartuchos fusibles normalizados" adecuados a cada caso.

6. Fases de la ejecución de la obra y sus riesgos

6.1. Organización de las obras y colocación/retirada de medios auxiliares

- Organización de las obras (señalización, vallado perimetral, instalaciones de personal)

- Montaje de andamio para trabajar en la portada, teniendo que cubrir todos los espacios donde se va a intervenir, tanto el muro frontal como por los laterales hasta la cornisa superior. La colocación del andamio deberá permitir el acceso a la iglesia, aunque no tendrá un uso público.

Se realizará el montaje/desmontaje según necesidades del orden de los trabajos.

La parte inferior del andamio será cubierta con chapa lisa, al menos en una altura de 2 metros.

A) Riesgos más comunes

- Aplastamiento en el suministro de los medios auxiliares, contenedores, vallados,…
- Caídas de altura en la descarga de los medios, contenedores, vallados,…
- Caídas de altura en el montaje de andamio (estos riesgos se valoran en la correspondiente ficha de andamio).

- Retorcijones, golpes, punturas.
- Caídas de altura de los trabajadores
- Tropezones, resbalones, torceduras de pies, piernas, golpes, punturas,…
- Caídas al mismo nivel
- Vuelco de maquinaria
- Atropellos con la maquinaria
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos en el montaje del cuadro eléctrico y la toma a tierra de elementos: vallado de obra, andamio y montacargas.

B) Medidas preventivas

- Vallado de 2 metros de altura, perimetral o que cierra toda la obra o parte de ésta, para evitar los daños a terceros, quedando restringido el paso de peatones a la zona de la obra.
- En los puntos asignados se habilitarán las puertas necesarias para el acceso de vehículos y peatones.
- El acceso de peatones tendrá 1 m de ancho y el de vehículos de 4 m aprox.
- Colocación de la señalización por toda la obra (cartel de riesgos generales, cuadro eléctrico, extintor, prohibido el paso a personal ajeno,…).
- En la carga o descarga los trabajadores se mantendrán fuera del radio de acción de la grúa que está haciendo estos trabajos.
- En determinadas obras los propietarios permiten el uso de determinadas estancias para diferentes fines, y así no resulta necesario colocar casetas.
- Los vestuarios estarán dotados de taquillas, perchas, bancos y radiadores.
- Los suelos, paredes y techos del vestuario-comedor estarán en buen estado y permitirán su lavado con productos desinfectantes.
- El mobiliario del vestuario-comedor se encontrará en perfecto estado.
- En lugar visible del vestuario-comedor se colocará el plano de evacuación y los teléfonos de emergencia de la obra.
- Se solicitarán los suministros de agua potable, energía eléctrica y teléfono.
- La obra tendrá su planificación de los trabajos atendiendo a las características de la obra (climatología…).
- El andamio se montará por personal cualificado y por empresas autorizadas para ello. Así mismo, estas empresas enviarán el certificado de montaje de andamio según la normativa.
- El cuadro eléctrico también se montará por personal y empresa autorizada.
- Se pondrá toma a tierra del cuadro eléctrico, en el montacargas y en el andamio y vallado de obra por estar en contacto con cableado de alumbrado público.

C) Prendas de protección personal recomendadas

- Casco de seguridad
- Botas o calzado de seguridad
- Guantes de lona y piel

6.2. Trabajos previos, desmontados y demoliciones

- Limpieza y saneado de superficies (cubierta de laja e imposta)

- Retirada de elementos de cantería y apeos necesarios (columnas)

- Cajeado de piezas pétreas

- Saneado de juntas en paramentos

- Desmontado de pavimento de losa de piedra,

- Demolición de solera

- Retirada de grava

Deberá cerrarse y acotarse el perímetro de la zona alrededor de la obra durante el transcurso de los trabajos.

Se colocarán barandillas de protección en los huecos que se abran o queden desprotegidos.

Al finalizar la jornada no se dejarán elementos inestables.

A) Riesgos más comunes

- Desplomes en edificios colindantes
- Caídas en materiales transportados
- Atrapamientos y aplastamientos
- Atropellos, colisiones y vuelcos
- Ruidos
- Vibraciones
- Ambiente pulvígeno
- Electrocuciones

B) Medidas preventivas

- Observación y vigilancia de los elementos colindantes
- Se efectuarán apuntalamientos y apeos de pasos en muros y forjados
- Se tenderán pasos o pasarelas sobre zonas demolidas
- Se verificarán los arriostramientos y medidas de seguridad de los andamios
- Se efectuarán riegos con agua de las zonas que levanten polvo
- Se colocarán conductos de desescombro
- Se anularán las instalaciones antiguas

C) Prendas de protección personal recomendadas

- Botas de seguridad
- Guantes contra agresiones mecánicas
- Gafas de seguridad
- Mascarilla filtrante
- Protectores auditivos
- Cinturones y arneses de seguridad

6.3. Albañilería y cantería

- Colocación de sillares
- Reparación de faltas con mortero de reparación
- Rejuntado de fábrica de sillería
- Encachado de grava, solera de hormigón y nuevo pavimento de losas de piedra
- Sellado de fisuras existentes en dintel
- Relleno con hormigón de cal en parte baja de rosetón

Los riesgos que se enumeran a continuación lo serán en función de la utilización de andamios de estructura tubular completados con el uso general de barandilla y rodapiés, que no estarán a más de 15 cm de distancia del plano exterior de los muros, descartándose el empleo de andamios colgados.

A) Riesgos más comunes.

- Caídas de personas al mismo nivel.

- Caída de personas a distinto nivel.

- Caída objetos sobre las personas.

- Golpes contra objetos.

- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.

- Dermatosis por contactos con el cemento.

- Partículas en los ojos.

- Cortes por utilización de máquinas y herramienta.

- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (cortando ladrillos, por ejemplo).

- Sobreesfuerzos.

- Electrocución.

- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.

- Los derivados del uso de medios auxiliares (borriquetas, escaleras, andamios, etc.).

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Los frentes de forjado y de la cubierta estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.

- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombro (cascotes de ladrillo) periódicamente, para evitar las acumulaciones innecesarias.

- El material cerámico se izará sin romper los flejes (o envoltura de P.V.C.) con los que lo suministre el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de la carga.

- El ladrillo suelto se izará apilado ordenadamente, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.

- Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales, ubicándose aquellas según plano.

- Se prohíbe lanzar cascotes.

- Se prohíbe trabajar junto a los parámetros recién levantados antes de transcurridas 48 horas. Si existe un régimen de vientos fuertes incidiendo sobre ellos, pueden derrumbarse sobre el personal.

- Se prohíbe el uso de borriquetas si antes no se ha procedido a instalar una protección sólida contra posibles caídas al vacío formada por pies derechos y travesaños sólidos horizontales.

C) Prendas de protección personal recomendadas.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).

- Guantes de P.V.C. o de goma.

- Guantes de cuero.

- Botas de seguridad.

- Cinturón de seguridad, clases A y C.

- Botas de goma con puntera reforzada.

- Ropa de trabajo.

- Trajes para tiempo lluvioso.

6.4. Movimiento de tierras

- Excavación para cimentación de dos zapatas

- Relleno con grava o con tierra

En esta parte de la obra se presenta una circunstancia de riesgo añadido, ya que la excavación de zapatas se realiza entre la fachada y los muros de la urbanización. El espacio es estrecho. Se llevarán a cabo las condiciones establecidas en el anejo de estructura, sobre taludes, entibaciones, etc…

Además, se dispondrán las siguientes medidas preventivas para minimizar los riesgos derivados de esta circunstancia:

- Durante los trabajos de excavación y zapatas de hormigón se realizará vigilancia constante de la estabilidad de las edificaciones colindantes comprobando que no se presentan grietas, fisuras, hundimientos de terreno ni otras circunstancias que puedan dar indicios de una reducción de las condiciones de estabilidad de los elementos cercanos.

- Se extremarán las medidas de seguridad ante la presencia continuada de lluvias. Para ello, se protegerán las excavaciones próximas a edificios y las que generen taludes con mucha altura, ante el pronóstico de lluvia inminente y continua.

A) Riesgos más comunes

- Desplome de tierras.

- Deslizamiento de la coronación de los taludes.

- Desplome de tierras por filtraciones.

- Desplome de tierras por sobrecarga de los bordes de coronación de taludes.

- Desprendimiento de tierras por alteración del corte por exposición a la intemperie durante largo tiempo.

- Desprendimiento de tierras por afloramiento del nivel freático.

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para

movimiento de tierras, (palas y camiones).

- Caída de personas, vehículos, maquinaria u objetos desde el borde de coronación de la excavación.

- Caída de personas al mismo nivel.

B) Normas o medidas preventivas

- En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por rotura de conducciones), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes.

- El frente de avance y taludes laterales del vaciado, serán revisados por el Capataz, (Encargado o Servicio de Prevención), antes de reanudar las tareas interrumpidas por cualquier causa, con el fin de detectar las alteraciones del terreno que denoten riesgo de desprendimiento.

- Se señalizará mediante una línea (en yeso, cal, etc.) la distancia de seguridad mínima de aproximación, 2 m, al borde del vaciado (como norma general).

- La coronación de taludes del vaciado a las que deben acceder las personas, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, situada a 2 m como mínimo del borde de coronación del talud.

- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de taludes inestables.

- Se inspeccionará, antes de la reanudación de trabajos interrumpidos por cualquier causa, el buen comportamiento de las entibaciones, comunicando cualquier anomalía a la Dirección de la Obra tras haber paralizado los trabajos sujetos al riesgo detectado.

- Se instalará una barrera de seguridad (valla, barandilla, acera, etc.) de protección del acceso peatonal al fondo del vaciado, de separación de la superficie dedicada al tránsito de maquinaria y vehículos.

- Se prohíbe permanecer (o trabajar) en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

- Se prohíbe permanecer (o trabajar) al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneamiento (entibado, etc.).

C) Prendas de protección personal recomendadas.

- Ropa de trabajo.

- Casco de polietileno (lo utilizarán, a parte del personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las cabinas de conducción).

- Botas de seguridad.

- Botas de goma (o P.V.C.) de seguridad.

- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.

- Guantes de cuero, goma o P.V.C.

6.5. Cimentación y hormigones

- Hormigón en cimentación de zapatas

- Hormigón en solera de pavimento

A) Riesgos más comunes.

- Desplome de tierras.

- Deslizamiento de la coronación de los pozos de cimentación.

- Caída de personas desde el borde de los pozos.

- Dermatosis por contacto con el hormigón.

- Lesiones por heridas punzantes en manos y pies.

- Electrocución.

B) Normas y medidas preventivas tipo.

- No se acopiarán materiales ni se permitirá el paso de vehículos al borde de los pozos de cimentación.

- Se procurará introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de los pozos para no realizar las operaciones de atado en su interior.

- Los vibradores eléctricos estarán conectados a tierra.

- Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la cimentación se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

C) Prendas de protección personal recomendadas

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).

- Guantes de cuero y de goma.

- Botas de seguridad.

- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.

- Gafas de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

6.5.1. Encofrados

Los encofrados serán de madera o metálicos.

A) Riesgos más frecuentes.

- Desprendimientos por mal apilado de la madera o del metal

- Golpes en las manos durante la clavazón.

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

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

- Caída de personas por el borde o huecos del forjado.

- Caída de personas al mismo nivel.

- Cortes al utilizar las sierras de mano.

- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa.

- Pisadas sobre objetos punzantes.

- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.

- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.

- Golpes en general por objetos.

- Dermatosis por contactos con el cemento.

- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.

B) Medidas preventivas.

- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes o instalación de barandillas.

- EI izado de los tableros se efectuará mediante bateas emplintadas en cuyo interior se dispondrán los tableros ordenados y sujetos mediante flejes o cuerdas.

- EI izado de bovedillas se efectuará sin romper los paquetes en los que se suministran de fábrica, transportándolas sobre una batea emplintada.

- EI izado de bovedillas sueltas se efectuará sobre bateas emplintadas. Las bovedillas se cargarán ordenadamente y se amarrarán para evitar su caída durante la elevación o transporte.

- Se advertirá del riesgo de caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre el entablado.

- Se recomienda evitar pisar por los tableros excesivamente alabeados,

que deberán desecharse de inmediato antes de su puesta.

- Se recomienda caminar apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas.

- El desprendimiento de los tableros se ejecutará mediante uña metálica, realizando la operación desde una zona ya desencofrada.

- Concluido el desencofrado, se apilarán los tableros ordenadamente para su transporte sobre bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas con nudos de marinero (redes, lonas, etc.).

- Terminado el desencofrado, se procederá a un barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su vertido mediante trompas (o bateas emplintadas).

- Se cortarán los latiguillos y separadores en los pilares ya ejecutados para evitar el riesgo de cortes y pinchazos al paso de los operarios cerca de ellos.

- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

- Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera, para permitir un más seguro tránsito en esta fase y evitar deslizamientos.

- Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla de las losas de escalera.

- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de las losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

- Se extraerán los clavos o puntas existentes en la madera usada.

- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar para su posterior retirada.

- Los huecos del forjado se cubrirán con madera clavada sobre las tabicas perimetrales antes de proceder al animado.

- Los huecos del forjado permanecerán siempre tapados para evitar caídas a distinto nivel.

- El acceso entre forjados se realizará a través de la rampa de escalera que será la primera en hormigonarse.

- Inmediatamente que el hormigón lo permita, se peldañeará.

C) Prendas de protección personal recomendadas.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).

- Botas de seguridad.

- Cinturones de seguridad (Clase C).

- Guantes de cuero.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Ropa de trabajo.

- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.

- Trajes para tiempo lluvioso.

6.5.2. Trabajos con ferralla. Manipulación y puesta en obra.

A) Riesgos más comunes.

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.

- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.

- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.

- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.

- Sobreesfuerzos.

- Caídas al mismo nivel (entre plantas, escaleras, etc.).

- Caídas a distinto nivel.

- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras, tal como se describe en los planos.

- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.

- La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares asignados a tal efecto separados del lugar de montaje.

- Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose para su posterior carga y transporte al vertedero.

- Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

- Se instalarán "caminos de tres tablones de anchura" (60 cm como mínimo) que permitan la circulación sobre forjados en fase de colocación de negativos (o tendido de mallazos de reparto).

- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero, que procederá manualmente

a efectuar las correcciones de aplomado.

C) Prendas de protección personal recomendadas.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón porta-herramientas.
- Cinturón de seguridad (Clase A ó C).
- Trajes para tiempo lluvioso.

6.5.3. Trabajos de manipulación del hormigón.

A) Riesgos más comunes.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Atrapamientos.
- Electrocución. Contactos eléctricos.

B) Normas o medidas preventivas tipo

- Antes del inicio del vertido de hormigón, el capataz (o encargado), revisará el buen estado de la seguridad de los encofrados, en prevención de accidentes por reventones o derrames.
- Antes del inicio del hormigonado, se revisará la correcta disposición y estado de las redes de protección de los trabajos de estructura.
- Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándolos en el momento que se detecten fallos. No se reanudará el vertido hasta restablecer la estabilidad mermada.

- Se revisará el buen estado de los huecos en el forjado, reinstalando las "tapas" que falten y clavando las sueltas, diariamente.

- Se revisará el buen estado de las viseras de protección contra caída de objetos, solucionándose los deterioros diariamente.

- Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo.

- Se prohibe concentrar cargas de hormigón en un solo punto. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias.

- Se establecerán plataformas móviles de un mínimo de 60 cm de ancho (3 tablones trabados entre sí), desde los que ejecutan los trabajos de vibrado del hormigón.

- Se establecerán caminos de circulación sobre las superficies a hormigonar formados por líneas de 3 tablones de anchura total mínima de 60 cm.

- Se prohibe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

C) Prendas de protección personal recomendadas.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).

- Guantes impermeabilizados y de cuero.

- Botas de seguridad.

- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Ropa de trabajo.

- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

6.6 Estructura metálica

- Colocación de placas metálicas sobre cimentación

- Colocación de pórtico metálico, formado por dos columnas y una viga metálica

- Colocación de nervios metálicos sobre viga, atornillados a ésta y a fachada de piedra.

- Colocación de refuerzo metálico bajo el tímpano

La fijación de la estructura se realizará mediante tornillos y tuercas; siguiendo

las recomendaciones del fabricante y con la estructura ya pre-montada y alzada.

A) Riesgos más comunes.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento de dedos entre objetos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Caída de elementos de carpintería sobre las personas.
- Sobreesfuerzos.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Los elementos se descargarán en bloques perfectamente flejados (o atados).

- Los acopios de elementos metálicos se ubicarán en lugares definidos para evitar accidentes por interferencias.

- Los elementos se izarán a las plantas en bloques flejados (o atados). Una vez en la planta de ubicación, se soltarán los flejes y se descargarán a mano.

- En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes metálicos y demás objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.

- Se prohíbe acopiar barandillas definitivas en los bordes de forjados para evitar los riesgos por posibles desplomes.

- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en buen estado, para evitar accidentes.

- Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.

- Los listones horizontales inferiores contra deformaciones se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

- Los listones inferiores antideformaciones se desmontarán inmediatamente, tras haber concluido el proceso de endurecimiento de la parte de recibido del precerco, (o del cerco directo), para que cese el riesgo de tropiezo y caídas.

- El cuelgue de hojas de puertas (o de ventanas) se efectuara por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y

caídas.

- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 luxes a una altura en torno a los 2 m.

- La iluminación mediante portátiles se hará mediante portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.

- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

- Las escaleras a utilizar serán de tipo de tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.

- Las operaciones de lijado se ejecutarán siempre bajo ventilación por corriente de aire, para evitar los accidentes por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.

- El almacén de colas y barnices poseerá ventilación directa y constante, un extintor de polvo químico seco junto a la puerta de acceso y sobre ésta una señal de "peligro de incendio" y otra de "prohibido fumar" para evitar posibles incendios.

- Se prohíbe expresamente la anulación de la toma de tierra de las máquinas herramienta. Se instalará en cada una de ellas una pegatina en tal sentido, si no están dotadas de doble aislamiento.

C) Prendas de protección personal recomendadas.

- Casco de polietileno (obligatorio para desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caída de objetos).

- Guantes de P.V.C. o de goma.

- Guantes de cuero.

- Gafas antiproyecciones

- Mascarilla de seguridad con filtro específico recambiable para polvo de madera (de disolventes o de colas).

- Botas de seguridad.

- Ropa de trabajo.

- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares

- Botas de seguridad con puntera reforzada en acero y suela antideslizante

- Ropa de trabajo para el mal tiempo

- Mascarilla de protección contra ambientes polvorientos

- Gafas de protección o pantalla de protección facial contra arco eléctrico

- Casco de seguridad contra arco eléctrico

6.7 Cubierta

- Ejecución de faldón de madera sobre nervios metálicos

- Cubrición de faldón con cinc

- Cubrición de parte inferior de estructura con módulos enlistonados de alerce

- Colocación de vierteaguas

A) Riesgos más comunes.

- Caída de personas a distinto nivel.

- Caída de personas al mismo nivel.

- Caída de objetos a niveles inferiores.

- Sobreesfuerzos.

- Quemaduras (sellados, impermeabilizaciones en caliente)

- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.

- Golpes o cortes por manejo de piezas cerámicas o de hormigón.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- El personal encargado de la construcción de la cubierta será conocedor del sistema constructivo más correcto a poner en práctica, en prevención de los riesgos por impericia.

- El riesgo de caída al vacío se controlará manteniendo el andamio metálico perimetral por todo el edificio y en el patio, de modo que queden protegidos todos los frentes del mismo, colocando barandilla a 90 cm y barra intermedia a 45 cm, y rodapié, teniendo esta zona también cubierta por red horizontal. Se colocará el nivel de acceso a 80 cm como máximo bajo cota del alero. Se dispondrá de una plataforma sólida también levantada sobre andamio, (con las protecciones correspondientes de barandillas y rodapiés), con chapas metálicas, para el acopio de materiales a utilizar y previamente para el acopio de materiales desmontados del edificio.

- Entre el andamio y la fachada del edificio habrá una separación máxima de 20 cm en horizontal y no quedarán huecos verticales en el andamio ni en la plataforma de descarga de materiales.

- Todos los huecos del forjado horizontal, permanecerán tapados con madera clavada durante la construcción de los tabiquillos de formación de las pendientes de los tableros.

- El acceso a los planos inclinados se ejecutará mediante escaleras de mano que sobrepasen en 1 m la altura a salvar.

- La comunicación y circulaciones necesarias sobre la cubierta inclinada se resolverán mediante pasarelas emplintadas inferiormente de tal forma que absorbiendo la pendiente queden horizontales.

- Las tejas se acopiarán repartidas por los faldones evitando sobrecargas.

- Las tejas se descargarán, para evitar derrames y vuelcos, sobre los faldones sobre plataformas horizontales montadas sobre plintos en cuña que absorban la pendiente.

- Se suspenderán los trabajos sobre los faldones con vientos superiores a los 60 km/h en prevención del riesgo de caída de personas u objetos.

- Los faldones se mantendrán libres de objetos que puedan dificultar los trabajos o los desplazamientos seguros.

C) Prendas de protección personal recomendadas.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Guantes de cuero impermeabilizados.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Cinturón de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

6.8 Carpintería de madera

- Desmontado de puerta existente
- Colocación de nuevo marco de madera
- Colocación de puerta ajustada y modificada

A) Riesgos más comunes.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento de dedos entre objetos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Contactos con la energía eléctrica.

- Caída de elementos de carpintería sobre las personas.

- Sobreesfuerzos.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Los precercos, cercos, puertas de paso y tapajuntas se descargarán en bloques perfectamente flejados (o atados).

- Los acopios de carpintería de madera se ubicarán en lugares definidos para evitar accidentes por interferencias.

- Los cercos, hojas de puerta, etc. se izarán a las plantas en bloques flejados (o atados). Una vez en la planta de ubicación, se soltarán los flejes y se descargarán a mano.

- En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes metálicos y demás objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.

- Se prohíbe acopiar barandillas definitivas en los bordes de forjados para evitar los riesgos por posibles desplomes.

- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en buen estado, para evitar accidentes.

- Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.

- Los listones horizontales inferiores contra deformaciones se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

- Los listones inferiores antideformaciones se desmontarán inmediatamente, tras haber concluido el proceso de endurecimiento de la parte de recibido del precerco, (o del cerco directo), para que cese el riesgo de tropiezo y caídas.

- El cuelgue de hojas de puertas (o de ventanas) se efectuara por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 luxes a una altura en torno a los 2 m.

- La iluminación mediante portátiles se hará mediante portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.

- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

- Las escaleras a utilizar serán de tipo de tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.

- Las operaciones de lijado se ejecutarán siempre bajo ventilación por corriente de aire, para evitar los accidentes por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.

- El almacén de colas y barnices poseerá ventilación directa y constante,

un extintor de polvo químico seco junto a la puerta de acceso y sobre ésta una señal de "peligro de incendio" y otra de "prohibido fumar" para evitar posibles incendios.

- Se prohíbe expresamente la anulación de la toma de tierra de las máquinas herramienta. Se instalará en cada una de ellas una pegatina en tal sentido, si no están dotadas de doble aislamiento.

C) Prendas de protección personal recomendadas.

- Casco de polietileno (obligatorio para desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caída de objetos).

- Guantes de P.V.C. o de goma.

- Guantes de cuero.

- Gafas antiproyecciones

- Mascarilla de seguridad con filtro específico recambiable para polvo de madera (de disolventes o de colas).

- Botas de seguridad.

- Ropa de trabajo.

6.9 Electricidad

- Modificación de canalización y línea de luz en interior de la iglesia

- Instalación de alarma volumétrica

A) Riesgos durante la instalación.

- Caída de personas al mismo nivel.

- Caída de personas a distinto nivel.

- Cortes por manejo de herramientas manuales.

- Cortes por manejo de las guías y conductores.

- Golpes por herramientas manuales.

B) Riesgos durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación más comunes.

- Electrocución o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.

- Electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.

- Electrocución o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.

- Electrocución o quemaduras por puenteo de los mecanismos de

protección (disyuntores diferenciales, etc.).

- Electrocución o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.

C) Normas o medidas preventivas tipo.

- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m del suelo.

- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.

- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra sin la utilización de clavijas macho-hembra.

- Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo tijera, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala de la banqueta de maniobras, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.

D) Prendas de protección personal recomendadas.

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.

- Botas aislantes de electricidad (conexiones).

- Botas de seguridad.

- Guantes aislantes.

- Ropa de trabajo.

- Cinturón de seguridad.

- Banqueta de maniobra.

- Alfombra aislante.

- Comprobadores de tensión.

- Herramientas aislantes.

6.10 Pintura y tratamientos de protección. Acabados

- Aplicación de tratamiento en carpinterías o elementos metálicos.

A) Riesgos más comunes.

- Caída de personas al mismo nivel.

- Caída de personas a distinto nivel.

- Caída de personas al vacío (pintura de fachadas y asimilables).

- Cuerpos extraños en los ojos (gotas de pintura, motas de pigmentos).

- Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas (intoxicaciones).

- Contacto con sustancias corrosivas.

- Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.

- Contactos con la energía eléctrica.

- Sobreesfuerzos.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Las pinturas, barnices, disolventes, etc. se almacenarán en lugares bien ventilados.

- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.

- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando (ventanas y puertas abiertas).

- Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de la obra, de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad en las situaciones de riesgo de caída desde altura.

- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm (tres tablones trabados), para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies angostas.

- Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de apoyo libre como de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.

- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en los balcones sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva (barandillas superiores, redes, etc.) para evitar los riesgos de caídas al vacío.

- La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 luxes, medidos a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m.

- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.

- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

- Las escaleras de mano a utilizar serán de tipo tijera, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad.

- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.

- Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.

- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).

- Guantes de P.V.C. (largos para remover pinturas a brazo).

- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable (para ambientes pulverulentos).

- Mascarilla con filtro químico específico recambiable (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).

- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).

- Calzado antideslizante.

- Ropa de trabajo.

- Gorro protector contra pintura para el pelo.

7. Medios auxiliares

7.1. Andamios. Normas en general

A) Riesgos más comunes.

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).

- Caídas al mismo nivel.

- Desplome del andamio.

- Desplome o caída de objetos (tablones, herramientas, materiales).

- Golpes por objetos o herramientas.

- Atrapamientos.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.

- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.

- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.

- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno indicado se suplementarán mediante tacos de tablón, trabados entre sí y recibidos al durmiente de reparto.

- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.

- Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapié.

- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.

- Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm como mínimo.

- Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.

- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombro se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.

- Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.

- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm en prevención de caídas.

- Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.

- Se prohíbe "saltar" de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.

- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el capataz, encargado o servicio de prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación o sustitución.

- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.) que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán al coordinador de seguridad y salud en ejecución de obra.

C) Prendas de protección personal recomendadas.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).

- Botas de seguridad (según casos).

- Calzado antideslizante (según caso).

- Cinturón de seguridad clases A y C.

- Ropa de trabajo.

- Trajes para ambientes lluviosos.

7.2. Andamios sobre borriquetas.

Están formados por un tablero horizontal de 60 cm de anchura mínima, colocado sobre dos apoyos en forma de 'V' invertida.

A) Riesgos más comunes.

- Caídas a distinto nivel.

- Caídas al mismo nivel.

- Golpes o aprisionamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.

- Los derivados del uso de tablones y madera de pequeña sección o en mal estado (roturas, fallos, cimbreos).

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.

- Las borriquetas de madera estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.

- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, para evitar balanceos y otros movimientos indeseables.

- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.

- Las borriquetas no estarán separadas a ejes entre sí más de 2,5 m para evitar las grandes flechas.

- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente la sustitución de éstas (o alguna de ellas), por bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar situaciones inestables.

- Sobre los andamios sobre borriquetas sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar sobrecargas que mermen la resistencia de los tablones.

- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura y cierre de tijera, estarán dotadas de cadenillas limitadoras de la apertura máxima, que garanticen su perfecta estabilidad.

- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas tendrán una anchura mínima de 60 cm (3 tablones trabados entre sí) y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm.

- Los andamios sobre borriquetas, independientemente de la altura a que se encuentre la plataforma, estarán recercados de barandillas sólidas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

- Las borriquetas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 2 ó más metros de altura se arriostrarán entre sí mediante cruces de San Andrés, para evitar los movimientos oscilatorios que hagan el conjunto inseguro.

- Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones tendrán que ser protegidos del riesgo de caída desde altura.

- Se prohíbe formar andamios sobre borriquetas metálicas simples cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 ó más metros de altura.

- Se prohíbe trabajar sobre escaleras o plataformas sustentadas en

borriquetas, apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.

- La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablones que forman una superficie de trabajo.

C) Prendas de protección personal recomendadas.

Serán preceptivas las prendas en función de las tareas especificas a desempeñar. No obstante durante las tareas de montaje y desmontaje se recomienda el uso de:

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad clase C.

7.3. Andamios metálicos tubulares.

Se debe considerar que el andamio metálico tubular está comercializado con todos los sistemas de seguridad que lo hacen seguro (escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, superficies de trabajo, bridas y pasadores de anclaje de los tablones, etc.).

A) Riesgos más comunes.

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos durante el montaje.
- Caída de objetos.
- Golpes por objetos.
- Sobreesfuerzos.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:

- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés y arriostramientos).

- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidado será tal que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.

- Las barras, módulos tubulares y tablones, se izarán mediante sogas de

cáñamo atadas con "nudos de marinero" (o mediante eslingas normalizadas).

- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arrastramientos correspondientes.

- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante nudos o bases metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.

- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura.

- Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente por un rodapié de 15 cm.

- Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

- Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.

- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares estarán dotados de bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.

- Los módulos de base de los andamios tubulares se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.

- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones se complementarán con entablados y viseras seguras a nivel de techo en prevención de golpes a terceros.

- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas

- Se prohíbe expresamente el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, torretas de maderas diversas y asimilables.

- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación) de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.

- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.

- Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.

- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.

- Es práctica corriente el "montaje de revés" de los módulos en función de la operatividad que representa la posibilidad de montar la plataforma de trabajo sobre determinados peldaños de la escalerilla. Evitar estas prácticas por inseguras.

- Se prohíbe el uso de andamios sobre borriquetas apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.

- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm del paramento vertical en el que se trabaja.

- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los "puntos fuertes de seguridad" previstos en fachadas o paramentos.

- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.

- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

C) Prendas de protección personal recomendadas.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).

- Ropa de trabajo.

- Calzado antideslizante.

- Cinturón de seguridad clase C.

7.4. Torretas o andamios metálicos sobre ruedas.

Medio auxiliar conformado como un andamio metálico tubular instalado sobre ruedas en vez de sobre husillos de nivelación y apoyo. Suele utilizarse en trabajos que requieren el desplazamiento del andamio.

A) Riesgos más comunes.

- Caídas a distinto nivel.

- Los derivados de desplazamientos incontrolados del andamio.

- Aplastamientos y atrapamientos durante el montaje.

- Sobreesfuerzos.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.

- Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm) que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.

- Las torretas (o andamios) sobre ruedas cumplirán siempre con la siguiente expresión con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad y de seguridad: h/l mayor o igual a 3. Donde: h=a la altura de la plataforma de la torreta; l=a la anchura menor de la plataforma en planta.

- En la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal de

seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.

- Cada dos bases montadas en altura se instalará de forma alternativa -vista en planta- una barra diagonal de estabilidad.

- Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 90 cm de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.

- La torreta sobre ruedas será arriostrada mediante barras a puntos fuertes de seguridad en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.

- Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas el andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).

- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.

- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.

-Se prohíbe trabajar o permanecer a menos de 4 m de las plataformas de los andamios sobre ruedas, en prevención de accidentes.

- Se prohíbe arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas. Los escombros (y asimilables) se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.

- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas o andamios sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas de los operarios.

- Se prohíbe subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas sin haber instalado previamente los frenos antirodadura de las ruedas.

- Se prohíbe utilizar andamios o torretas sobre ruedas apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y asimilables) en prevención de vuelcos.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).

- Ropa de trabajo.

- Calzado antideslizante.

- Cinturón de seguridad.

Para el montaje se utilizarán, además:

- Guantes de cuero.

- Botas de seguridad.

- Cinturón de seguridad clase C.

7.5. Escaleras de mano (de madera o metal).

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad.

Suele ser objeto de prefabricación rudimentaria en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura. Estas prácticas son contrarias a la seguridad. Deben impedirse en la obra.

A) Riesgos más comunes.

- Caídas al mismo nivel.

- Caídas a distinto nivel.

- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).

- Vuelco lateral por apoyo irregular.

- Rotura por defectos ocultos.

- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras cortas para la altura a salvar, etc.).

B) Normas o medidas preventivas tipo.

a) De aplicación al uso de escaleras de madera.

- Tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.

- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.

- Estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

b) De aplicación al uso de escaleras metálicas.

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

- Estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.

- No estarán suplementadas con uniones soldadas.

c) De aplicación al uso de escaleras de tijera.

Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades de madera o metal.

- Estarán dotadas en su articulación superior de topes de seguridad

de apertura.

- Estarán dotadas hacia la mitad de su altura de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.

- Se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.

- En posición de uso estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.

- Nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.

- No se utilizarán si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.

- Se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

d) Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.

- Estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.

- Estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

- Sobrepasarán en 1 m la altura a salvar.

- Se instalarán de tal forma que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

- Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombro) iguales o superiores a 25 kg sobre las escaleras de mano.

- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.

- El acceso de operarios a través de las escaleras de mano se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.

- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

C) Prendas de protección personal recomendadas.

- Casco de polietileno.

- Botas de seguridad.

- Calzado antideslizante.

- Cinturón de seguridad clase A o C.

7.6. Puntales.

Este elemento auxiliar es manejado corrientemente bien por el carpintero encofrador, bien por el peonaje.

El conocimiento del uso correcto de este útil auxiliar está en proporción directa con el nivel de la seguridad.

A) Riesgos más comunes.

- Caídas desde altura de las personas durante la instalación de puntales.
- Caídas desde altura de los puntales por incorrecta instalación.
- Caídas desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado.
- Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
- Atrapamiento de dedos (extensión y retracción).
- Caída de elementos del puntal sobre los pies.
- Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.
- Rotura del puntal por fatiga del material.
- Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa).
- Deslizamiento del puntal por falta de clavazón.
- Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales se asegurará mediante la hinca de pies derechos de limitación lateral.
- Se prohíbe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izarán o descenderán a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas, flejados para evitar derrames innecesarios.
- Se prohíbe expresamente la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobreesfuerzos.
- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inamovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- Se acuñarán los tablones durmientes de apoyo de los puntales que

deben trabajar inclinados con respecto a la vertical. Los puntales siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.

- Los puntales se clavaran al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.

- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíben expresamente las sobrecargas puntuales.

a) Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales de madera.

- Serán de una sola pieza, de madera sana, preferiblemente sin nudos y seca.

- Estarán descortezados con el fin de poder ver el estado real del rollizo.

- Tendrán la longitud exacta para el apeo en el que se les instale.

- Se acuñaran con doble cuña de madera superpuesta en la base clavándose entre sí.

- Preferiblemente no se emplearán dispuestos para recibir solicitaciones a flexión.

- Se prohíbe el empalme o suplemento con tacos (o fragmentos de puntal, materiales diversos y asimilables) de los puntales de madera.

- Todo puntal agrietado se rechazará para el uso de transmisión de cargas.

b) Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales metálicos.

- Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.

- Estarán en perfectas condiciones (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc.).

- Tendrán engrasados los tornillos sin fin en prevención de esfuerzos innecesarios.

- Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torceduras).

- Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

C) Prendas de protección personal recomendadas.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Cinturón de seguridad.

- Botas de seguridad.
- Las propias del trabajo específico en el que se empleen puntales.

7.7 Plataformas de trabajo

A) Riesgos más comunes.

- Caída de personas a distinto nivel por:
- Basculamiento.
- Falta de estabilidad.
- Desplome.
- Utilización de otro medio auxiliar sobre ella.
- Falta de protección perimetral.
- Ascenso y descenso de la plataforma.
- Caída de objetos por:
- Manipulación.
- Desprendidos.
- Falta de rodapié.
- Golpes y cortes.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- La anchura mínima de la plataforma será de 60cm. los elementos que la compongan se fijarán a la estructura portante de modo que no puedan darse deslizamientos o movimientos peligrosos.
- Su perímetro se protegerá mediante barandillas resistentes de 90cm de altura cuando este situada a más de 2m de altura. Por la parte interior o del paramento la altura de las barandillas podrá ser de 70cm y deberá completarse con rodapiés de 20cm de altura para evitar posibles caídas de materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que quede entre ambas.

- Si la plataforma se realiza con madera, será sana, sin nudos ni grietas que puedan dar lugar a roturas, siendo el espesor mínimo de 5cm.

- Si son metálicas deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas.

- Se cargarán únicamente los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

- Los accesos a las plataformas de trabajo se realizarán mediante escalera adosada o integrada, no debiendo utilizarse para este fin los travesaños laterales de la estructura del andamiaje, los cuales sirven únicamente para montaje.

C) Prendas de protección personal recomendadas.

- Cinturón con anclaje
- Cable fiador.
- Casco de seguridad.
- Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas.

7.8 Eslingas y estribos:

A) Riesgos más comunes.

- Rotura del cable o gancho.
- Caída o derrame de la carga durante el trasporte
- Golpes y aplastamientos por la carga durante su transporte aéreo.
- Caídas a otro nivel y al vacío
- Atrapamientos
- Golpes por el manejo de herramientas y objetos pesados.
- Cortes
- Sobreesfuerzos
- Los propios del lugar de ubicación, carga y descarga, según las necesidades reales.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Es preciso evitar dejar los cables a la intemperie en el invierno (el frío hace frágil al acero). Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.

- No someter, nunca de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.

- Evitar la formación de cocas y utilizar cables demasiado débiles para las cargas que se vayan a transportar.

- Se deben elegir cables suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90º. Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo.

- Las eslingas y estrobos serán observados con detenimiento y periódicamente con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc., que hagan necesaria su sustitución, retirando del servicio los que presenten anomalías que puedan resultar peligrosas.

- Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo, para evitar que la arena y la grava penetren en sus cordones. Deberán conservarse en lugar seco, bien ventilado, al abrigo y resguardado de emanaciones ácidas. Se cepillarán y engrasarán periódicamente y se colgarán de soportes adecuados.

- Es conveniente destruir las eslingas y estrobos que resulten dudosos.

- Las horquillas de las grapas se colocarán invariablemente sobre el ramal muerto del cable, quedando la base estriada de la grapa sobre el ramal tenso. A continuación se transcribe lo que la norma DIN-15060 dice al respecto:

  - “los cables se retirarán del servicio cuando se compruebe que en la zona más deteriorada hayan aparecido hilos rotos”

  - Al rebasar estas cifras de roturas de hilos, la utilización del cable comienza a ser peligrosa.

- Cuando se rompa un cordón, el cable se retirará de inmediato y será sustituido cuando presente aplastamientos, dobladuras, etc., u otros desperfectos serios así como un desgaste considerable.

C) Prendas de protección personal recomendadas.

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

Protección colectiva recomendada:

- Se evitará transportar cargas por encima de las personas
- La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra.
- El cable de elevación y la puesta a tierra se comprobarán periódicamente.

8. Maquinaria de obra

8.1. Maquinaria en general

A) Riesgos más comunes.

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Choques.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruido.
- Explosión e incendios.
- Atropellos.
- Caídas a cualquier nivel.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).

- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras que eliminen el contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.

- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica estando conectada a la red de suministro.

- Los engranajes de cualquier tipo de accionamiento mecánico, eléctrico o

manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.

- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".

- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.

- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

- La misma persona que instale el letrero de aviso de "MAQUINA AVERIADA" será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.

- Sólo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.

- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.

- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.

- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.

- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga se suplirán mediante operarios que utilizando señales acordadas suplan la visión del citado trabajador.

- Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.

- Los aparatos de izar estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, de carga punta y de giro por interferencia.

- Los motores eléctricos de las grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.

- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transporte de cargas estarán calculados expresamente en función de las solicitaciones para los que se los instala.

- La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.

- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar perforaciones y cizalladuras.

- Los cables empleados directa o auxiliarmente para el transporte de

cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el servicio de prevención, que previa comunicación al jefe de obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.

- Los ganchos de sujeción o sustentación serán de acero o de hierro forjado, provistos de pestillo de seguridad.

- Se prohíbe la utilización de enganches artesanales construidos a base de redondos doblados.

- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.

- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.

- Se prohíbe el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.

- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica estarán dotadas de toma de tierra.

- Los carriles para desplazamiento de guías estarán limitados, a una distancia de 1 m de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.

- Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).

- Semanalmente, por el servicio de prevención, se revisarán el buen estado de los cables contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de obra.

- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados por el fabricante de la máquina.

C) Prendas de protección personal recomendadas.

- Casco de polietileno.

- Ropa de trabajo.

- Botas de seguridad.

- Guantes de cuero.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

8.2. Dumper (Motovolquete autopropulsado).

Este vehículo suele utilizarse para la realización de transportes de poco volumen (masas, escombros). Es una máquina versátil y rápida.

A) Riesgos más comunes.

- Vuelco de la máquina durante el vertido.

- Vuelco de la máquina en tránsito.

- Atropello de personas.

- Choque par falta de visibilidad.

- Caída de personas transportadas.

- Golpes con la manivela de puesta en marcha.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.

- Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.

- Establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.

- En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm sobre las partes más salientes.

- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.

- En el vertido de tierras u otro material junto a zanjas y taludes deberá colocarse un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará en el extremo más próximo al sentido de circulación.

- En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.

- La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella. Deben retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios para impedir su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizada pueda utilizarlo.

- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.

- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.

- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.

- Se prohíbe conducir el dumper a velocidades superiores a los 20 km/h.

- Los conductores de dumper de esta obra estarán en posesión del carnet de clase B.

- El conductor del dumper no debe permitir el transporte de pasajeros encima, estará directamente autorizado por el personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en

general, se atendrá al Código de Circulación.

- En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.

- Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.

- La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

C) Prendas de protección personal recomendadas.

- Casco de polietileno.

- Ropa de trabajo.

- Cinturón elástico antivibratorio.

- Botas de seguridad.

- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).

- Trajes para tiempo lluvioso.

8.3. Hormigonera eléctrica.

A) Riesgos más frecuentes.

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.)

- Contactos con la energía eléctrica.

- Sobreesfuerzos.

- Golpes por elementos móviles.

- Polvo ambiental.

- Ruido ambiental.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto.

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

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

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

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

de atrapamientos.

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

C) Prendas de protección personal recomendadas.

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antipolvo (antisalpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- Trajes impermeables.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

8.4. Excavadora mixta (retro + pala)

A) Riesgos más frecuentes.

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc)
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar y bloquear los frenos).
- Vuelco por hundimiento del terreno o por inclinación del terreno superior a la admisible para circulación de la retroexcavadora.
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y similares).
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Incendio.
- Quemaduras. (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamiento.
- Proyección de objetos.
- Caídas de personas desde la maquinaría.
- Golpes a personas o cosas en el movimiento de giro.
- Vibraciones. Etc...

B) Normas o medidas preventivas tipo.

a. <u>Para los maquinistas de la excavadora:</u>

• No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.

• La cabina estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de la maquinaria.

• La intención de moverse se indicará con el claxon (por ejemplo: dos pitidos para andar hacia adelante y tres para andar hacia atrás)

• El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta en marcha contraria al sentido de pendiente.

• El personal de la obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes durante los movimientos de ésta o por algún giro imprevisto al bloquearse la oruga.

• Al circular lo hará con la cuchara plegada.

• Al finalizar el trabajo de la máquina, la cuchara queda apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina, si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.

• Durante la realización de la excavación, la máquina estará calzada mediante apoyos que eleven las ruedas del suelo para evitar desplazamientos y facilitar la inmovilidad del conjunto. Si la rodadura es sobre orugas, estas calzas son innecesarias.

• En las aperturas de zanjas, existirá una sincronización entre esta actividad y la entibación que impide el derrumbamiento de las tierras y el consiguiente peligro de atrapamiento del personal que trabaje en el fondo de la zanja.

• El trabajo en pendiente es particularmente peligroso, por lo que si es posible se nivelará la zona de trabajo.

b. <u>Para la maquinaria de movimiento de tierras en general:</u>

• No trabajar en las proximidades de una línea eléctrica aérea en tensión sin asegurarse que se han tomado las distancias mínimas de seguridad.

• Cuando se circula por un camino junto a una línea eléctrica hay que tener en cuenta las sinuosidades, baches y demás irregularidades del mismo a la hora de calcular las distancias mínimas, siendo de 8.00mts para líneas de 30 Kv y de 25.00mts para líneas de más de 30 Kv.

• Trabajar siempre que sea posible con el viento posterior, de esta manera el polvo no impedirá la visibilidad y de cara a la pendiente para la extracción.

• Siempre que sea posible colocar el equipo sobre una superficie llana, preparada y situada lo suficientemente lejos de zonas con riesgo de derrumbamiento.

• Cuando se realicen rampas, no utilizar vigas de madera o hierro que puedan dejar oquedades.

C) Prendas de protección personal recomendadas.

- Gafas anti proyecciones.
- Casco de polietileno (solo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza).
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de PVC.
- Botas antideslizantes (en terrenos secos).
- Botas impermeables (en terrenos embarrados).
- Calzado para conducción de vehículos.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Mandil de cuero o de PVC. (operaciones de mantenimiento).
- Polainas de cuero (operaciones de mantenimiento).
- Botas de seguridad con puntera reforzada (operaciones de mantenimiento).

8.5. Camión grúa

A) Riesgos más frecuentes.

- Vuelco camión
- Atrapamientos
- Caídas:
    - Distinto nivel
    - Mismo nivel
    - Al subir o bajar
- Atropello.
- Golpes por:
    - La carga
    - Otros
- Desplome carga
- Golpes de la carga
- Contacto línea eléctrica

- Quemaduras
- Mantenimiento
- Sobreesfuerzos

B) Normas o medidas preventivas tipo.

• Manejo por persona cualificada.

• Evitar la proximidad a las líneas de alta tensión (mínima distancia de seguridad 5 m. en vertical y horizontal).

• Retirada de tendido de alta y baja tensión.

• Colocación de rótulos visibles de carga máxima en punta y cada 5 m.

• Suspender los trabajos con vientos de velocidad > 80 Km/h.

• Prohibición de permanencia bajo cargas suspendidas.

• Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m. en torno a la grúa.

• Prohibición de realizar tiros oblicuos.

• No combinar movimientos de izado o descenso y traslación.

• Ayuda de señalista en trabajos con dificultad de visibilidad.

• El Plan de Seguridad especificará claramente en los planos, el lugar de estacionamiento del camión grúa para montaje de la grúa.

• La grúa deberá tener al día el libro de mantenimiento.

• El gancho o el doble gancho estará dotado de pestillo o pestillos de seguridad.

• En el acceso a la obra, se le hará entrega al conductor de la siguiente normativa de seguridad, conservando un duplicado con su firma:

→ Atención penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del guía.

→ Respete las señales de tráfico.

→ Si desea abandonar la cabina de su vehículo utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado junto con esta nota.

→ Ubíquese para realizar su trabajo, en el lugar o zona que se le señalará.

→ Una vez concluida su estancia en obra devuelva el casco al salir.

• El encargado de obra comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores y los calzos inmovilizadores en ruedas traseras y delanteras antes de entrar en servicio el camión grúa.

• Se dispondrá en obra de unas placas de palastro para ser utilizadas como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores

• Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo

• Al personal encargado del manejo de la grúa se le entregará, además de la anterior citada, la siguiente normativa de seguridad:

→ Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.

→ No dé marcha atrás sin ayuda del señalista

→ Suba y baje de la cabina y plataformas por los lugares previstos para ello

→ No salte nunca directamente al suelo desde la máquina sino es por un riesgo inminente par su integridad física

→ Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones

→ No haga por si mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda del señalista

→ Asegúrese la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento

→ No permita que nadie se encarame sobre la carga, ni se cuelgue del gancho

→ Limpie su calzado de barro o grava

→ Levante sólo una carga cada vez

→ No abandone la máquina con una carga suspendida

→ Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado

→ No permita que nadie acceda a la cabina durante el trabajo

→ No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos dañados

C) Prendas de protección personal recomendadas.

- Casco de seguridad

- Botas con puntera reforzada y plantilla antipunturas
- Guantes de cuero
- Guantes impermeables para las operaciones de mantenimiento

8.6. Hormigonera

A) Riesgos más frecuentes.

- Atrapamiento por
    - Paletas
    - Engranajes
    - Correas
- Sobreesfuerzos
- Contacto eléctrico directo o indirecto
- Golpes contra objetos
- Ruido
- Salpicaduras de hormigón o morteros
- Polvo de cemento
    - Dermatosis
- Inhalación de cal

B) Normas de seguridad

- Mantener las advertencias perfectamente legibles

- Se prohíbe efectuar todo tipo de modificación en la estructura de la hormigonera y en los componentes de la misma

- Antes de utilizar la maquina comprobar que lleve todos los dispositivos de protección

- Está prohibido introducir partes del cuerpo y o herramientas en la cuba mientras está en funcionamiento

- No utilizar la maquina en ambientes donde haya peligro de explosión o de incendio

- No acercar el cuerpo a ninguna de los elementos en movimiento de la hormigonera

- No debe remolcarse la hormigonera por la calle con ningún vehículo

- Poner la hormigonera sobre una superficie llana y firme, para evitar que se hunda o se tumbe durante el funcionamiento

- Comprobar que la tensión de la red sea igual a la que se indica en la placa de la maquina

- Mantenimiento por electricista cualificado

- Mantenimiento de la sonda térmica que hace que la hormigonera se pare cuando se recalienta

- Mantenimiento por personal cualificado

- Durante la limpieza manual no se debe poner en marcha la hormigonera

- Si se quitan las cubiertas de protección para la limpieza, al final del trabajo, volverlas a colocar

- No poner la hormigonera en marcha durante los trabajos de reparación

- Los órganos de transmisión se encontrará protegidos con carcasas de protección

C) Protecciones colectivas

- Toma a tierra de la hormigonera
- Cables completos, sin peladuras y con enchufes estancos
- Protecciones intrínsecas de la hormigonera: dispositivos de seguridad específicos (cubierta de la correa de transmisión
- Mantenimiento preventivo cada dos meses de duración
- Señalización de la maquinaria y de la zona de trabajo

C) Protecciones individuales

- Calzado de seguridad con puntera y plantilla de acero
- Protectores auditivos para los trabajos en hormigonera
- Guantes de cuero para uso de materiales en hormigonera
- Gafas para los supuestos necesarios en que se produzca la proyección de partículas
- Mascarilla para cuando la hormigonera expulsa mucho polvo (de cemento, cal...)

8.7. Sierra de disco

A) Riesgos más frecuentes.

- Cortes
- Retroceso de pieza.
- Proyección.
- Atrapamiento.
- Rotura del disco.
- Contacto eléctrico:
    - Indirecto.
    - Directo.
- Polvo.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Persona cualificada.
- Conexión eléctrica a tierra en la manguera de toma de corriente, con base y clavija.
- Nivelación de la máquina y estabilidad.
- Cuchillo divisor de espesor apropiado al triscado del disco.
- Disco ajustado y equilibrado.
- Protector regulable del disco.
- Resguardo de las correas de transmisión.
- Interruptor del tipo embutido y estanco.
- Diámetro del disco adecuado al que permite el protector.
- Afilado del disco, fijación, triscado y profundidad de corte adecuado.
- Giro del disco hacia el lado de la alimentación.
- Mantenimiento y aceitado del disco.
- Comprobación de la no existencia de elementos extraños antes de cortar.
- Nunca empujar con los dedos pulgares extendidos.

- Empujador para piezas pequeñas.
- No hacer cuñas con esta sierra.
- Mantener limpio el entorno de material de desecho y tablas con puntas.

C) Equipos de protección individual

- Gafas de seguridad.
- Pantalla facial.
- Mascarilla con filtro para polvo.
- Botas de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas.
- Protectores auditivos (cascos).

D) Equipos de protección colectiva

- Protector.
- Cuchillo divisor.
- Resguardo inferior del disco.
- Resguardo de correas y poleas.

8.8. Vibrador

A) Riesgos más frecuentes.

- Electrocución
- Salpicaduras
- Golpes

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Para evitar la electrocución tendrán toma de tierra, conexiones con clavijas adecuadas y cable de alimentación en buen estado
- No se dejarán en funcionamiento en vacío ni se moverán tirando de los cables, pues se producen enganches que rompen los hilos de alimentación
- Se manejarán con guantes y botas de goma
- Cuando se vibre en zonas que queden próximas a la cara, se usarán gafas para protegerse de salpicaduras

8.9. Taladro portátil

A) Riesgos más frecuentes.

- Contacto con la energía eléctrica
- Atrapamiento
- Erosiones en las manos
- Cortes
- Golpes por fragmentos en el cuerpo
- Los derivados de la rotura y mal montaje de la broca

B) Normas o medidas preventivas tipo.

• El personal encargado del manejo de taladros portátiles, estará en posesión de una autorización expresa de la Dirección Facultativa para tal actividad. Esta autorización sólo se entregará tras la comprobación de la necesaria pericia del operario. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa.

• A cada operario que utilice el taladro, junto con la autorización escrita para su manejo, se le hará entrega de la siguiente normativa de prevención: Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa.

→ Normas para la utilización del taladro portátil.

→ Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección (o la tiene deteriorada). En caso afirmativo comuníquelo al Coordinador de Seguridad para que sea reparada la anomalía y no la utilice.

→ Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si aparece con repelones que dejen al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., evitará los contactos con la energía eléctrica.

→ Elija siempre la broca adecuada para el material a taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material; no las intercambie, en el mejor de los casos, las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos innecesarios.

→ No intente realizar taladros inclinados "a pulso", puede fracturarse la broca y producir lesiones.

→ No intente agrandar el orificio oscilando en rededor la oba, puede fracturarse y producirle serias lesiones. Si desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección.

→ El desmontaje y montaje de brocas no lo haga sujetando el mandril aún en movimiento, directamente con la mano. Utilice la llave.

→ No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y emboquille. Ya puede seguir taladrando, evitará accidentes.

→ No intente reparar el taladro ni lo desmonte. Pida que se lo reparen.

→ No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones.

→ Las piezas de tamaño reducido taládrelas sobre banco, amordazadas en el tornillo sin fin, evitará accidentes.

→ Las labores sobre banco, ejecútelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello. Taladrará con mayor precisión y evitará el accidente.

→ Evite recalentar las brocas, girarán inútilmente; y además pueden fracturarse y causarle daños.

→ Evite posicionar el taladro aún en movimiento en el suelo, es una posición insegura.

→ Desconecte el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de la broca.

1. En esta obra, las taladradoras manuales estarán dotadas aislamiento eléctrico.

2. Los taladros portátiles a utilizar en esta obra, serán reparados por personal especializado.

3. El Coordinador de Seguridad comprobará diariamente el buen estado de los taladros portátiles, retirando del servicio aquellas máquinas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.

4. La conexión o suministro eléctrico a los taladros portátiles, se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas macho-hembra estancas.

5. Se prohíbe expresamente depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica, el taladro portátil.

C) Prendas de protección personal recomendadas.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Calzado con suela antideslizante (trabajos de acabado).
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad (antiproyecciones).
- Guantes de cuero.

8.10. Grupo de soldadura

A) Riesgos más frecuentes.

- Electrocuciones
- Quemaduras
- Cortes

B) Normas y medidas preventivas

- Utilizar los reglamentarios cables de alimentación y clavijas de conexión.
- Conectar a tierra la carcasa del grupo.
- No existirán bornes de tensión desprotegidos y accesibles
- Es imprescindible utilizar las correspondientes y reglamentarias prendas de seguridad en función del tipo de soldadura, tipo de electrodo y plataforma de trabajo auxiliar sobre la que se trabaje.
- El estado del grupo será óptimo.

C) Equipos de protección individual

- Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad clases A, B, o C según las necesidades y riesgos a prevenir.

8.11. Rozadora eléctrica

A) Riesgos más frecuentes.

- Contacto con la energía eléctrica.

- Erosiones en las manos.
- Cortes.
- Golpes por fragmentos en el cuerpo.
- Los derivados de la rotura del disco.
- Los derivados de los trabajos con polvo ambiental.
- Pisadas obre materiales (torceduras, cortes).
- Los derivados del trabajo con producción de ruido.

B) Normas y medidas preventivas

• Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección. En caso afirmativo, entrégueselo al Coordinador de Seguridad para que sea reparado y no utilice. Evitará el accidente.

• Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si presenta repelones que dejen al descubierto hilos de cobre o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, evitará lesiones.

• Elija siempre el disco adecuado para el material a rozar. Considere que hay un disco para cada menester; no los intercambie, en el mejor de los casos, los estropeará sin obtener buenos resultados y correrá riesgos innecesarios.

• No intente "rozar" en zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente; el disco puede fracturarse y producir lesiones.

• No intente reparar las rozadoras, ni las desmonte. Que lo haga un especialista.

• No golpee con el disco al mismo tiempo que corta, por ello no va a ir más deprisa. El disco puede romperse y causarle lesiones.

• Evite recalentar los discos, podría ser origen de accidentes.

• Sustituya inmediatamente los discos gastados o agrietados.

• Sustituya inmediatamente los discos gastados o agrietados.

• Evite depositar la rozadura aún en movimiento directamente en el suelo es una posición insegura.

• No desmonte nunca la protección normalizada de disco ni corte sin ella. Puede sufrir accidentes serios.

• Desconéctelo de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones de cambio de disco.

• Moje la zona a cortar previamente, disminuirá la formación de polvo. Use siempre la mascarilla con filtro mecánico antipolvo, evitará lesiones pulmonares.

• Las rozadoras a utilizar en esta obra, estarán protegidas mediante doble aislamiento eléctrico.

• El Coordinador de Seguridad revisará diariamente los discos de corte, cerciorándose de que se cambian inmediatamente los deteriorados.

• Las rozadoras a utilizar en esta obra, serán reparadas por personal especializado.

• El Coordinador de Seguridad comprobará diariamente el buen funcionamiento de la conexión a tierra de las rozadoras a través del cable eléctrico de alimentación, retirando del servicio aquellas máquinas que la tengan anulada.

• Se prohíbe dejar en el suelo o dejar abandonada conectada a la red eléctrica la rozadora, es una posición insegura.

• El suministro eléctrico a la rozadora se efectuará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro general (o de distribución), dotada con clavijas macho-hembra estancas.

C) Equipos de protección individual

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mandil y manguitos de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla de seguridad antipolvo con filtro mecánico recambiable.

8.12. Pequeñas compactadoras

A) Riesgos más frecuentes.

- Ruidos y vibraciones
- Atrapamientos
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos

B) Normas y medidas preventivas

• Antes de poner la máquina en funcionamiento, comprobar que todas las tapas y carcasas están colocadas debidamente.

• Avanzar con el pisón de frente

• Regar la zona a aplanar o usar mascarilla de filtro mecánico.

• Utilizar tapones antirruidos y calzado de seguridad.

• La posición de guía puede hacer inclinar la espalda al operario, por ello será preciso una faja elástica o cinturón antivibratorio.

8.13. Compresor neumático

A) Riesgos más frecuentes.

- Durante el transporte interno.
    - Vuelco.
    - Atrapamiento de personas.
    - Caídas por terraplén.
    - Desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- En servicio.
    - Ruido.
    - Rotura de la manguera de presión.
    - Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.
    - Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.

B) Normas y medidas preventivas

• El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.

• El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma, que quede garantizada la seguridad de la carga.

• El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad esta nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos.

Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.

• Los compresores a utilizar en esta obra, serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.

• Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.

• La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m. (como norma general), en su entorno, instalándose señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.

• Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

• Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.

• Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.

• Las mangueras de presión se mantendrán elevadas a, (4 o más metros de altura), en los cruces sobre los caminos de la obra.

C) Equipos de protección individual

- Casco de polietileno (Sí existe el riesgo de golpes en la cabeza).
- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados (en especial para realizar las maniobras de arranque y parada).
- Protectores auditivos (Ídem. al anterior).
- Taponcillos auditivos (Ídem. al anterior).
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de goma o P.V.C.

8.14. Martillo neumático

A) Riesgos más frecuentes.

- Vibraciones en miembros y órganos internos del cuerpo.
- Ruido puntual.
- Ruido ambiental

- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzos.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas enterradas).
- Proyección de objetos y/o partículas.

B) Normas y medidas preventivas

- Se acordonará, o cerrará totalmente según casos, la zona bajo los tajos de martillos (rompedores, barrenadores, picadores), en prevención de riesgo de caída de objetos.

- Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.

- Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones.

- El trabajo que va a realizar puede desprender partículas que dañen su cuerpo por sus aristas cortantes y gran velocidad de proyección. Evite las posibles lesiones utilizando las siguientes prendas de protección personal:

    - Ropa de trabajo cerrada
    - Gafas antiproyecciones
    - Mandil, manguitos y polainas de cuero

- Igualmente, el trabajo que realiza comunica vibraciones a su organismo. Protéjase de posibles lesiones internas utilizando:

    - Faja elástica de protección de cintura, firmemente ajustada
    - Muñequeras bien ajustadas.

- Para evitar lesiones en los pies utilizar botas de seguridad, y mascarilla que impida que el polvillo que se desprende dañe seriamente los pulmones.

- Si el martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo evitar apoyarse a horcajadas sobre ella.

- Se prohíbe el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la “banda” o “señalización de aviso” (unos 80cm por encima de la línea).

- No dejar el martillo hincado en el suelo, pared o roca.

- Antes de accionar el martillo asegurarse de que está perfectamente amarrado al puntero.

- No abandonar nunca el martillo conectado al circuito de presión.

- Comprobar el buen estado de las conexiones de la manguera antes del funcionamiento.

- Cambiar el puntero gastado o en mal estado.

- Prohibido trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes sin plataformas de ayuda.

C) Equipos de protección individual

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados (según caso).
- Protectores auditivos (ídem. al anterior).
- Taponcillos auditivos (ídem. al anterior).
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Faja elástica de protección de cintura (antivibratoria).
- Muñequeras elásticas (antivibratorias).
- Mandil de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Manoplas de cuero.
- Polainas de cuero.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro recambiable.

8.15. Herramientas portátiles (radial, pistola clavos, pistola grapas):

A) Riesgos más frecuentes.

- Proyecciones
- Caída y choque de o contra objetos
- Cortes
- Heridas punzantes
- Polvo
- Incendio
- Ruido
- Contacto eléctrico:

- Directo
- Indirecto

- Sobreesfuerzos

B) Normas y medidas preventivas

- Persona cualificada.
- Protección eléctrica a base de doble aislamiento.
- En ausencia de lo anterior, conexión eléctrica a tierra en combinación de interruptores diferenciales de 30mA.
- Estado adecuado de cable y clavija de conexión.
- Utilización del complemento adecuado y sustitución del desgastado.
- Reparación eléctrica de los mismos por personal especializado.
- No retirar las protecciones normalizadas de disco, pistola, etc., y utilización el de revoluciones adecuadas o útil indicado.
- Cambio de útiles desconectando de la red el aparato.

C) Equipos de protección individual

- Casco.
- Gafas de seguridad.
- Pantalla facial.
- Mascarilla con filtro para polvo.
- Botas de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC (en su caso).
- Protectores auditivos (cascos).

8.16. Normas básicas para el manejo de cargas sin medios mecánicos

- Habrá que tener siempre muy presente que se manejen cargas o se realicen posturas forzadas en el trabajo, que éstas formas de accidente representan el 25% del total de todos los accidentes que se registran en el ámbito laboral.

- El trabajador utilizará siempre guantes de protección contra los riesgos de la manipulación.

- La carga máxima a levantar por un trabajador será de 25 kg En el caso de tener que levantar cargas mayores, se realizará por dos operarios o con ayudas mecánicas.

- Se evitará el manejo de cargas por encima de la altura de los hombros.

- El manejo de cargas se realizará siempre portando la carga lo más próxima posible al cuerpo, de manera que se eviten los momentos flectores en la espalda.

- El trabajador no debe nunca doblar la espalda para recoger un objeto. Para ello doblará las rodillas manteniendo la espalda recta.

- El empresario deberá adoptar las medidas técnicas u organizativas necesarias para evitar la manipulación manual de cargas.

- No se permitirán trabajos que impliquen manejo manual de cargas (cargas superiores a 3 kg e inferiores a 25 kg) con frecuencias superiores a 10 levantamientos por minuto durante al menos 1 hora al día. A medida que el tiempo de trabajo sea mayor la frecuencia de levantamiento permitida será menor.

- Si el trabajo implica el manejo manual de cargas superiores a 3 kg, y la frecuencia de manipulación superior a un levantamiento cada 5 minutos, se deberá realizar una Evaluación de Riesgos Ergonómica. Para ello se tendrá en cuenta el R.D. 487/97 y la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a la Manipulación Manual de Cargas editada por el I.N.S.H.T.

- Los factores de riesgo en la manipulación manual de cargas que entrañe riesgo en particular dorso lumbar son:

a) Cargas pesadas y/o carga demasiado grande.

b) Carga difícil de sujetar.

c) Esfuerzo físico importante.

d) Necesidad de torsionar o flexionar el tronco.

e) Espacio libre insuficiente para mover la carga.

f) Manejo de cargas a altura por encima de la cabeza.

g) Manejo de cargas a temperatura, humedad o circulación del aire inadecuadas.

h) Período insuficiente de reposo o de recuperación.

i) Falta de aptitud física para realizar las tareas.

j) Existencia previa de patología dorsolumbar.

9. Riesgos laborales que no pueden ser eliminados

Nunca se pueden eliminar en su totalidad los riesgos laborales de accidente. Algunos de ellos, sin excluir cualquier otro, son los que siguen:

- Trabajos en restauración de muros: se dispondrán todas las medidas de seguridad de los andamios.

10. Trabajos que implican riesgos especiales

Excavación de cimentación.

Montaje de estructura metálica.

11. Condiciones de seguridad y salud en los previsibles trabajos posteriores.

El apartado 3 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1.997 establece que en el Estudio se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Se incorporan en este punto una serie de medidas preventivas y equipos necesarios propios de las tareas de mantenimiento. Se estudian solo tareas propias de mantenimiento preventivo, aquellas intervenciones de reparación de envergadura que requieran de proyecto, contarán con un documento específico de seguridad y salud.

Para los casos en los que surgieran durante la vida útil del edificio tareas de mantenimiento en que intervengan procesos, equipos o medios no dispuestos en este estudio, se realizará por parte de la propiedad anexo a este mismo documento.

A) Riesgos más frecuentes.

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Incendios
- Explosiones
- Inundaciones o infiltraciones de agua

- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

B) Normas y medidas preventivas

- La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente y en ningún caso inferior a 150 lux.

- En la utilización de medios auxiliares como andamios o escaleras se atenderá a lo especificado para estos equipos en el apartado correspondiente de este mismo documento.

- Para la utilización de maquinaria, pequeña herramienta y equipos eléctricos se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.

- Previo a los trabajos en la envolvente del edificio: cubiertas o fachadas, se acotarán espacios para el acopio de materiales, para proteger a los viandantes de la caída de materiales, herramientas o polvo o escombros.

- En los trabajos en fachada o cubierta queda prohibido trabajar en caso de hielo, nieve o vientos superiores a 50 km/h.

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará alejado de las zonas de circulación y de los bordes de la cubierta.

- Queda prohibido el lanzamiento de residuos de limpieza, escombros u otros desde cubierta o fachada.

- En el mantenimiento de redes de saneamiento, quedará prohibido fumar en interior de pozos y galerías y previo al acceso a los mismos se comprobará si existe peligro de explosión o asfixia dotando al personal, que siempre será especializado y en número mayor de uno, de los equipos de protección individual adecuados.

- El acceso a los pozos se realizará utilizando los propios pates del mismo si reúnen las condiciones o ayudándose de escaleras según lo dispuesto en el apartado correspondiente a escaleras de este mismo documento.

- Prohibido fumar, comer o usar maquinaria que produzca chispas, en lugares donde se manipulen pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos. La mezcla de aire y vapor del disolvente deberá permanecer por debajo de los límites de explosión.

- Las pinturas, disolventes y demás sustancias tóxicas o inflamables serán almacenadas y manipuladas según las indicaciones del fabricante. Se realizará en lugares ventilados y alejados del sol y el fuego.

- El vertido de pinturas, pigmentos, disolventes o similares se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras o nubes de polvo.

- Los vidrios se transportarán en posición vertical utilizando EPIs apropiados. Si se trata de grandes dimensiones, se utilizarán ventosas.

- Los operarios no deberán permanecer debajo de aquellos tajos donde se esté instalando vidrio.

- Todas las instalaciones de servicios comunes deberán estar debidamente rotuladas, y dispondrán en el mismo local de emplazamiento de esquemas de montaje, funcionamiento y manual de instrucciones.

- Las tareas de mantenimiento de la instalación eléctrica serán realizadas por técnicos especialistas.

- Ante cualquier operación que se realice en la red se cortará el suministro de energía por el interruptor principal.

- Se prohibirá fumar en los trabajos de instalaciones de gas. Estos trabajos serán realizados por instaladores especialistas y autorizados.

C) Protección colectiva

- Se dispondrán extintores homologados y convenientemente revisados en las zonas de acopio y almacenamiento de material de limpieza, mantenimiento o pinturas.
- Durante los trabajos de mantenimiento tanto en cubierta como en fachada, los operarios dispondrán de medios de seguridad estables y con barandillas de protección, pudiendo sustituirse en trabajos puntuales de pequeña duración por arnés de seguridad con absorbedor de energía amarrado a cables fiadores anclados a líneas de vida o elementos estables que impidan la caída.
- Los huecos de la cubierta estarán protegidos con barandillas, tablas o redes.
- El acceso a la cubierta se realizará a través de los huecos, con escaleras de mano peldañeadas, sobre superficies horizontales y que sobresalgan 1m. de la altura de la cubierta.
- Los marcos exteriores de puertas y ventanas, terrazas... se pintarán desde el interior del edificio, donde el operario quedará unido del cinturón de seguridad al cable fiador amarrado a un punto fijo.

D) Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra gases y vapores
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Guantes aislantes dieléctricos
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada

- Botas de goma o PVC
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Rodilleras
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre
- Cinturón de seguridad, arnés y dispositivo anticaídas
- Cinturón portaherramientas
- Fajas de protección dorso lumbar
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

12. Formación e información en seguridad y salud

Todo el personal deberá recibir información y formación, teórica y práctica, antes de ingresar en la obra sobre:

- Exposición de métodos de trabajo.

- Riesgos que pudiera entrañar su puesto de trabajo.

- Riesgos del resto de puestos de trabajo en la obra (en previsión de que tenga que estar cambiando de puesto de trabajo, según necesidades)

- Medidas de seguridad a adoptar.

La formación e información se dará siguiendo las indicaciones dadas por el Reglamento de Servicios de Prevención y otras normas derivadas de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

La información se facilitará a los trabajadores, entregándoles un manual, sobre los riesgos específicos de su puesto de trabajo, y del resto de la obra para que también conozca los riesgos a que están expuestos el resto de sus compañeros.

13. Plan de seguridad y salud en el trabajo

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa

del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

Pamplona, abril de 2024

La aparejadora

Firmado digitalmente
por HUARTE HUARTE
ALICIA - DNI 72688361N

Alicia Huarte Huarte



Tudela
Iglesia de la Magdalena

Protección de la Portada

Estudio de seguridad y salud

Pliego de condiciones

Abril de 2024

Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la portada

Estudio de seguridad y salud
Pliego de condiciones

1. Normativa de aplicación

General:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

- Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, Reglamento de los servicios de prevención.

- Ordenanzas municipales

Señalizaciones

- Real Decreto 485/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Equipos de protección individual:

- Real Decreto 1.407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, modificado por el Real Decreto 159/1995, de 2 de febrero y por la Orden Ministerial de 20 de febrero de 1997.

- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Equipos de trabajo:

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

Seguridad en máquinas:

- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.

- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria “MIE-AEM-2” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

- Corrección de errores del Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria “MIE-AEM-2” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria “MIE-AEM-4” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.

- Real Decreto 2370/1996 de 18 de noviembre. Instrucción técnica complementaria MIE-AEM-4, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, sobre grúas móviles autopropulsadas usadas.

- Norma tecnológica de edificación NTE-ITE. Instalaciones de transporte. Escaleras mecánicas.

- Orden de 16 de abril de 1990 por la que se modifica la Instrucción técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre desmontables para obra.

- Orden de 12 de septiembre de 1991 por la que se modifica la instrucción técnica complementaria MIE-AEM 1 del reglamento de aparatos de elevación y manutención.

- Orden del 7 de marzo de 1981, modifica el artículo 65 del reglamento de aparatos elevadores para obras (motores).

Protección acústica:

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

Otras disposiciones de aplicación:

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

- Instrucciones complementarias. ITC BT 01 a 51.

2. Condiciones técnicas de los medios de protección

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

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

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

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancia de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

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

2.1. Protección personal

Todo elemento de protección personal dispondrá de marcado CE siempre que exista en el mercado.

En aquellos casos en que no exista el citado marcado CE, serán de calidad adecuada a sus respectivas aplicaciones.

El encargado del Servicio de Prevención dispondrá en cada uno de los trabajos la utilización de las prendas de protección adecuadas.

El personal de obra deberá ser instruido sobre la utilización de cada una de las prendas de protección individual que se le proporcionen. En el caso concreto del cinturón de seguridad, será preceptivo que el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra proporcione al operario el punto de anclaje o en su defecto las instrucciones concretas para la instalación previa del mismo.

2.2. Protecciones colectivas.

2.2.1. Vallas de cierre.

La protección de todo el recinto de la obra se realizará mediante vallas autónomas de limitación y protección.

Estas vallas se situarán en el límite de la obra tal como se indica en los planos y entre otras reunirán las siguientes condiciones:

Tendrán 2 metros de altura.

En la zona de la portada se realizará con cierre de chapa galvanizada ciega de 2 metros de altura.

Deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra.

2.2.2. Redes de protección.

La protección del riesgo existente en los viales se realizará mediante la utilización de tablero de aglomerado sobre el acceso a la catedral, redes de protección blancas en el andamio, excepto en su parte inferior, donde se cerrará con chapa ciega.

Se instalarán redes de protección blancas con objeto de permitir un mayor paso de luz.

2.2.3. Barandillas.

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral en los andamios se realizará mediante la colocación de barandillas.

La obligatoriedad de su utilización se deriva de lo dispuesto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en sus artículos 17, 21 y 22 y la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica en su artículo 187.

En la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en su artículo 23 se indican las condiciones que deberán cumplir las barandillas a utilizar en obra. Entre otras:

- Las barandillas, plintos y rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.

- La altura de la barandilla será de 90 cm sobre el nivel del forjado y estará formada por una barra horizontal, listón intermedio y rodapié de 15 cm de altura.

- Serán capaces de resistir una carga de 150 Kg por metro lineal.

2.2.4. Andamios tubulares.

La protección de los riesgos de caída al vacío por el borde de cubiertas deberá realizarse mediante la utilización de andamios tubulares perimetrales.

El uso de los andamios tubulares perimetrales como medio de protección deberá ser perfectamente compatible con su utilización como medio auxiliar de obra, siendo condiciones técnicas las señaladas en el capítulo correspondiente de la memoria descriptiva y en los artículos 241 al 245 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

3. Condiciones técnicas de la maquinaria

Las máquinas con ubicación fija en obra, tales como grúas torre y hormigonera, serán las instaladas por personal competente y debidamente autorizado.

El mantenimiento y reparación de estas máquinas quedará a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las máquinas.

Las operaciones de instalación y mantenimiento deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes

de su utilización deberán ser revisadas con profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

Especial atención requerirá la instalación de las grúas torre, cuyo montaje se realizará por personal autorizado, quien emitirá el correspondiente certificado de "puesta en marcha de la grúa" siéndoles de aplicación la Orden de 28 de junio de 1988 o Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de aparatos elevadores, referente a grúas torre para obras.

Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, vibrador, soldadura, etc. deberán ser revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo del Servicio de Prevención la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello, proporcionándosele las instrucciones concretas de uso.

4. Condiciones técnicas de la instalación eléctrica

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la memoria descriptiva y de los planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento electrotécnico de baja tensión y Norma UNE 21.027.

Todas las líneas estarán formadas por cables unipolares con conductores de cobre y aislados con goma o policloruro de vinilo, para una tensión nominal de 1.000 voltios.

La distribución de cada una de las líneas, así como su longitud, secciones de las fases y el neutro son los indicados en el apartado correspondiente a planos.

Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.

Los conductores de protección serán de cobre electrolítico y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por las mismas canalizaciones que estos. Sus secciones mínimas se establecerán de acuerdo con la tabla V de la Instrucción MI.BT 017, en función de las secciones de los conductores de fase de la instalación.

Los tubos constituidos de P.V.C. o polietileno deberán soportar sin deformación alguna una temperatura de 60º C.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento, a saber:

- Azul claro: Para el conductor neutro.
- Amarillo - Verde: Para el conductor de tierra y protección.
- Marrón/Negro/Gris: Para los conductores activos o de fase.

En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobreintensidades (sobrecarga y cortocircuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.

Dichos dispositivos se instalarán en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.

Los aparatos a instalar son los siguientes:

- Un interruptor general automático magnetotérmico de corte omnipolar que permita su accionamiento manual, para cada servicio.

- Dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Estos dispositivos son interruptores automáticos magnetotérmicos, de corte omnipolar, con curva térmica de corte. La capacidad de corte de estos interruptores será inferior a la intensidad de corto circuitos que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores tendrán los polos que correspondan al número de fases del circuito que protegen y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las intensidades máximas admisibles en los conductores del circuito que protegen.

- Dispositivos de protección contra contactos indirectos, que al haberse optado por sistema de la clase B, son los interruptores diferenciales sensibles a la intensidad de defecto. Estos dispositivos se complementarán con la unión a una misma toma de tierra de todas las masas metálicas accesibles. Los interruptores diferenciales se instalan entre el interruptor general de cada servicio y los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos, a fin de que estén protegidos por estos dispositivos.

En los interruptores de los distintos cuadros se colocarán placas indicadoras de los circuitos a que pertenecen, así como dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y la alimentación directa a los receptores.

5. Condiciones técnicas de los servicios de higiene y bienestar

Considerando que el número máximo previsto de operarios en obra es de 6, las instalaciones de higiene y bienestar deberán reunir las siguientes condiciones, si bien podrán sustituirse por un local que el contratista pudiera arrendar a tal efecto, en cuyo caso no quedará exento de cumplir con lo que se indica:

Vestuarios:

La altura libre a techo será de 2,30 m o más y su superficie mínima de 2 m2/trabajador.

Los suelos, paredes y techos son lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Asimismo, disponen de ventilación independiente y directa.

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

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

Aseos

Se dispondrá un local que dispondrá de los siguientes elementos sanitarios:

- 1 ducha.
- 1 inodoro (sustituíble por un inodoro químico)
- 1 lavabos.

Contarán con los elementos auxiliares necesarios: espejos, toalleros, jaboneras, etc.

Dispone de agua caliente en duchas y lavabos.

Los suelos, techos y paredes son lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; disponen de ventilación independiente y directa.

La altura libre de suelo a techo no es inferior a 2,30 metros.

Comedor:

Para cubrir las necesidades se dispondrá en obra de un local del castillo con una superficie para comedor de 10 m2, con las siguientes características:

- Suelos, paredes y techos lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria
- Iluminación natural y artificial adecuada.
- Ventilación suficiente, independiente y directa.

Dispondrá de mesas y sillas, menaje, calienta-comidas, pileta con agua corriente y recipiente para recogida de basuras.

Botiquines:

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

En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

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

Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

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

6. Organización de la seguridad

6.1. Servicio de prevención.

El empresario deberá nombrar una o varias personas para ocuparse de la prevención de riesgos profesionales en la obra, dando cumplimiento a lo señalado en el artículo 30 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma.

Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.

b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.

c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.

d) La información y formación de los trabajadores.

e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.

f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinario, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, la formación, especialidad, capacitación, dedicación y número de componentes de estos servicios así como sus recursos técnicos, deberán ser suficientes y adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función de las siguientes circunstancias:

- Tamaño de las obras

- Tipos de riesgo que puedan encontrarse expuestos los trabajadores

- Distribución de riesgos en las obras.

6.2. Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo en obra.

El contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia imputables al mismo o a las personas de las que debe responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un seguro, en la modalidad de todo riesgo a la construcción, durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

Deberán, en todo caso, cumplirse las disposiciones de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

6.3. Formación.

Todo el personal que realice su cometido en las fases de cimentación, estructura y albañilería en general, deberá realizar un curso de seguridad y salud en la construcción, en el que se les indicarán las normas generales sobre seguridad y salud que en la ejecución de esta obra se van a adoptar.

Esta formación deberá ser impartida por los jefes de servicios técnicos o mandos intermedios, recomendándose su complementación por instituciones tales como los gabinetes de seguridad e higiene en el trabajo, mutua de accidentes, etc.

Por parte de la dirección de la empresa en colaboración con el coordinador de seguridad y salud en ejecución de obra, se velará para que el personal sea instruido sobre las normas particulares que, para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada máquina, sean requeridas.

6.4. Reconocimientos médicos.

Al ingresar en la empresa constructora todo trabajador deberá ser sometido a la práctica de un reconocimiento médico, el cual se repetirá con periodicidad máxima de un año.

7. Obligaciones de las partes implicadas

De la propiedad:

La propiedad, viene obligada a incluir el presente estudio de seguridad y salud, como documento adjunto del proyecto de obra.

Igualmente, abonará a la empresa constructora, previa certificación del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de obra, las partidas incluidas en el presupuesto del estudio de seguridad y salud.

De la empresa constructora:

La empresa contratista viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el estudio de seguridad y salud, a través del plan de seguridad y salud, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que vaya a emplear. El plan de seguridad y salud contará con la aprobación del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de obra, y será previo al comienzo de la obra.

Por último, la empresa contratista cumplirá las estipulaciones preventivas del estudio y el plan de seguridad y salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o por los posibles subcontratistas y empleados.

Del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Al coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de obra le corresponderá el control y supervisión de la ejecución del plan de seguridad y salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste y dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del presupuesto de seguridad, poniendo en conocimiento de la propiedad y de los organismos competentes el incumplimiento, si lo hubiera, por parte de la empresa contratista de las medidas de seguridad contenidas en el estudio de seguridad y salud.

8. Normas para la certificación de elementos de seguridad

Junto a la certificación de ejecución se extenderá la valoración de las partidas que, en materia de seguridad, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme a este estudio y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad. Esta valoración será aprobada por la dirección facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la propiedad.

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

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la dirección facultativa.

9. Plan de seguridad y salud

El contratista está obligado a redactar un plan de seguridad y salud, adaptando este estudio a sus medios y métodos de ejecución.

Este plan de seguridad y salud deberá contar con la aprobación expresa del coordinador de seguridad y salud en ejecución de la obra, a quien se presentará antes de la iniciación de los trabajos.

Una copia del plan deberá entregarse al servicio de prevención y empresas subcontratistas.

Pamplona, abril de 2024

La aparejadora;

Firmado digitalmente por
HUARTE HUARTE ALICIA - DNI
72688361N

Alicia Huarte Huarte



Tudela
Iglesia de la Magdalena

Protección de la Portada

Estudio de seguridad y salud

Mediciones y presupuesto

Abril de 2024

Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

Tudela
Iglesia de La Magdalena
Protección de la portada
Estudio de seguridad y salud

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	Protecciones personales	990,98	12,91
02	Protecciones colectivas	1.442,10	18,79
03	Instalaciones provisionales de higiene y bienestar	3.756,45	48,94
04	Servicios de prevención	184,00	2,40
05	Mano de obra de seguridad	1.302,00	16,96
	Total presupuesto de ejecución material	**7.675,53**	
	19,00 % GG + BI	1.458,35	
	Suma	1.458,35	
	Presupuesto base sin IVA	9.133,88	
	21% IVA	1.918,11	
	Total presupuesto de contratación	**11.051,99**	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de ONCE MIL CINCUENTA Y UN con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Pamplona, abril de 2024

La aparejadora,

Firmado digitalmente
por HUARTE HUARTE
ALICIA - DNI 72688361N

Alicia Huarte Huarte

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO		RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01		**PROTECCIONES PERSONALES**							
01.01	**ud**	**CASCO DE SEGURIDAD**							
		Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
			8				8,00		
							8,00	3,05	24,40
01.02	**ud**	**GAFAS CONTRA IMPACTOS**							
		Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
							8,00	4,50	36,00
01.03	**ud**	**GAFAS ANTIPOLVO**							
		Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
							8,00	1,60	12,80
01.04	**ud**	**SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO**							
		Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
							8,00	11,77	94,16
01.05	**ud**	**FILTRO RECAMBIO MASCARILLA**							
		Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
							16,00	1,51	24,16
01.06	**ud**	**CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS**							
		Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
							8,00	5,23	41,84
01.07	**ud**	**CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS**							
		Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
							8,00	9,09	72,72
01.08	**ud**	**FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR**							
		Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
							4,00	4,11	16,44
01.09	**ud**	**CHALECO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN**							
		Chaleco de trabajo de poliéster-algodón, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
							4,00	10,22	40,88

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO		RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.10	**ud**	**MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN**							
		Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
							4,00	21,53	86,12
01.11	**ud**	**TRAJE IMPERMEABLE**							
		Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
							4,00	14,00	56,00
01.12	**ud**	**PAR GUANTES DE LONA**							
		Par de guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
							16,00	3,01	48,16
01.13	**ud.**	**PAR GUANTES DE LÁTEX-ANTIC.**							
		Par de guantes de goma látex-anticorte.. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
							16,00	1,84	29,44
01.14	**ud.**	**PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE**							
		Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
			8				8,00		
							8,00	2,08	16,64
01.15	**ud**	**PAR GUANTES SOLDADOR**							
		Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
							4,00	1,53	6,12
01.16	**ud**	**PAR GUANTES AISLANTES 1000 V.**							
		Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 1.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
			2				2,00		
							2,00	13,40	26,80
01.17	**ud**	**PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD**							
		Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
			2				2,00		
							2,00	8,53	17,06
01.18	**ud**	**PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD**							
		Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
			8				8,00		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO		RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							8,00	13,37	106,96
01.19	**ud**	**PAR DE BOTAS AISLANTES**							
		Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
							4,00	17,11	68,44
01.20	**ud**	**CINTURÓN DE SUJECCIÓN**							
		Cinturón de sujeción fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
							6,00	20,97	125,82
01.21	**ud**	**ESLINGA 12 mm. 2 m. ANILLO+MOSQ.**							
		Eslinga de amarre y posicionamiento compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud, con 1 lazo y un mosquetón de 17 mm. de apertura, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 354. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
							6,00	6,67	40,02
		TOTAL 01							**990,98**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO		RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02		**PROTECCIONES COLECTIVAS**							
02.01	**ml**	**ALQUILER VALLA ENREJADOS GALVAN.**							
		Alquiler ml./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.							
			1	50,00			50,00		
			1	50,00			50,00		
							100,00	7,52	752,00
02.02	**ud**	**TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=100 Oh.m**							
		Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=100 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039.							
			1				1,00		
							1,00	44,10	44,10
02.03	**ud**	**CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 80 kW.**							
		Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 80 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x80 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x160 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x80 A., y 6 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.							
			1				1,00		
							1,00	507,00	507,00
02.04	**ud**	**EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC.**							
		Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.							
			1				1,00		
							1,00	52,00	52,00
02.05	**ud**	**EXTINTOR CO2 5 kg.**							
		Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.							
			1				1,00		
							1,00	87,00	87,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL 02							**1.442,10**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	**INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR**							
03.01	**mes ALQUILER CASETA ASEO**							
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.;inodoro, placa de ducha y lavabo, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en duchas. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 200 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.							
						6,00	105,00	630,00
03.02	**mes ALQUILER CASETA OFICINA**							
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina en obra de 4x3x2,45 m. de 12 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 200 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.							
						6,00	113,00	678,00
03.03	**mes ALQUILER CASETA COMEDOR**							
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de superficie mínima 16 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.							
						6,00	125,00	750,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.04	**Mes ALQUILER CASETA VESTUARIO**							
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuario de obra de superficie mínima 16 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 200 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.							
						6,00	125,00	750,00
03.05	**ud JABONERA INDUSTRIAL 1 l.**							
	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).							
						1,00	7,05	7,05
03.06	**ud TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL**							
	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y antocorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).							
						8,00	19,80	158,40
03.07	**ud MESA MELAMINA PARA 8 PERSONAS**							
	Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 12 personas, (amortizable en 4 usos).							
						1,00	33,00	33,00
03.08	**ud BANCO MADERA PARA 4 PERSONAS**							
	Banco de madera con capacidad para 4 personas, (amortizable en 2 usos).							
						2,00	22,00	44,00
03.09	**ud DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS**							
	Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).							
						1,00	26,40	26,40
03.10	**ud ACOMETIDA ELECT. CASETA 4x6 mm2**							
	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.							
						4,00	45,00	180,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.11	**ud**	**ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.**						
	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable, realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, incluso la rotura y reposición del pavimento si fuera necesario.							
						1,00	94,60	94,60
03.12	**ud**	**ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO**						
	Acometida provisional de saneamiento de casetas de obra a la red general municipal, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa H-150, incluso formación del pozo en el punto de acometida y p.p. de medios auxiliares.							
						1,00	405,00	405,00
	TOTAL 03							**3.756,45**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO		RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04		**SERVICIOS DE PREVENCIÓN**							
04.01	**ud**	**BOTIQUÍN DE URGENCIA**							
		Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.							
			1				1,00		
							1,00	94,00	94,00
04.02	**ud**	**REPOSICIÓN BOTIQUÍN**							
		Reposición de material de botiquín de urgencia.							
							2,00	45,00	90,00
		TOTAL 04							**184,00**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO		RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05		**MANO DE OBRA DE SEGURIDAD**							
05.01	**ud**	**COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.**							
		Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando media hora a la semana un peón ordinario.							
							6,00	62,00	372,00
05.02	**ud**	**COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.**							
		Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando media hora a la semana y realizada por un encargado.							
							6,00	80,00	480,00
05.03	**ud**	**REVISIÓN MENSUAL DE ANDAMIO**							
		Revisión mensual del estado general de andamios tubulares por personal externo a la empresa. Revisión realizada por una persona durante 1 hora. Según Orden de la CAM. BOCM 2988/1998 de 30 de Junio sobre Requisitos de los Andamios Tubulares.							
							6,00	75,00	450,00
		TOTAL 05							**1.302,00**
		TOTAL							**7.675,53**



Tudela
Iglesia de la Magdalena

Protección de la Portada

Estudio de seguridad y salud

Planos

Abril de 2024

Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la portada

Estudio de seguridad y salud

Planos

01.- Situación
02.- Organización de las obras.
03.- Protecciones colectivas.

Pamplona, abril de 2024

La aparejadora

Firmado digitalmente
por HUARTE HUARTE
ALICIA - DNI 72688361N

Alicia Huarte Huarte



Tudela
Iglesia de la Magdalena

Protección de la Portada

Estudio de gestión de residuos

Abril de 2024

Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la portada

Estudio de gestión de residuos

INDICE

1.- DATOS GENERALES.
- 1.1.- Objeto y autor del estudio de gestión de residuos.
- 1.2.- Datos del proyecto de obra.
- 1.3.- Datos de la obra.

2.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA.
- 2.1.- Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002)
- 2.2.- Estimación de la cantidad de residuos a generar (en Tn y m3)

3.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.

4.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA.

5.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.

6.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DENTRO DE LA OBRA.
- 6.1.- Con carácter general
- 6.2.- Con carácter particular

7.- PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS.

8.- PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

1.- DATOS GENERALES.

1.1.- OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

El estudio de gestión de residuos establece, durante la ejecución de la obra, las previsiones respecto a producción y gestión de residuos, conforme al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa contratista para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de gestión de residuos, reflejándolo en el plan de gestión de residuos.

Su autora es Alicia Huarte Huarte , y está realizado para la Institución Príncipe de Viana.

1.2.- DATOS DEL PROYECTO DE OBRA.

El presente estudio de gestión de residuos se refiere al proyecto cuyos datos generales son:

PROYECTO DE REFERENCIA	
Proyecto de Ejecución de	Restauración de la portada occidental de la iglesia de la Magdalena de Tudela
Arquitecto autor del proyecto	Javier Sancho Domingo
Presupuesto total	299.017,80 euros.
Plazo de ejecución previsto	6 meses.
OBSERVACIONES:	

1.3.- DATOS DE LA OBRA

En la tabla siguiente se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

EMPLAZAMIENTO	
Emplazamiento	C/Portal nº27, Tudela
Accesos a la obra	Acceso para vehículos desde la calle Fosal de Tudela
Suministro de energía eléctrica	Red eléctrica municipal
Suministro de agua	Red de abastecimiento de la mancomunidad
Sistema de saneamiento	Red general de saneamiento municipal
Servidumbres y condicionantes	Se debe dejar libre el acceso a la iglesia, aunque se cerrará al público
OBSERVACIONES:	

En la tabla siguiente se indican las características generales de la obra a que se refiere el presente estudio de gestión de residuos, y se describen brevemente las fases de que consta:

DESCRIPCION DE LA OBRA Y SUS FASES	
Organización de las obras. Medios auxiliares	- Organización de las obras (señalización, vallado perimetral, instalaciones de personal) - Montaje de andamio para trabajar en la portada, teniendo que cubrir todos los espacios donde se va a intervenir, tanto el muro frontal como por los laterales hasta la cornisa superior. La colocación del andamio deberá permitir el acceso a la iglesia, aunque no tendrá un uso público.
Trabajos previos. Desmontados y demoliciones	- Limpieza y saneado de superficies (cubierta de laja e imposta) - Retirada de elementos de cantería y apeos necesarios (columnas) - Cajeado de piezas pétreas - Saneado de juntas en paramentos - Desmontado de pavimento de losa de piedra, - Demolición de solera - Retirada de grava
Albañilería y cantería	- Colocación de sillares - Reparación de faltas con mortero de reparación - Rejuntado de fábrica de sillería - Encachado de grava, solera de hormigón y nuevo pavimento de losas de piedra - Sellado de fisuras existentes en dintel - Relleno con hormigón de cal en parte baja de rosetón
Movimiento de tierras	- Excavación para cimentación de dos zapatas - Relleno con grava o con tierra
Cimentación y hormigones	- Hormigón en cimentación de zapatas - Hormigón en solera de pavimento
Estructura metálica	- Colocación de placas metálicas sobre cimentación - Colocación de pórtico metálico, formado por dos columnas y una viga metálica - Colocación de nervios metálicos sobre viga, atornillados a ésta y a fachada de piedra. - Colocación de refuerzo metálico bajo el tímpano
Cubierta	- Ejecución de faldón de madera sobre nervios metálicos - Cubrición de faldón con cinc - Cubrición de parte inferior de estructura con módulos enlistonados de alerce - Colocación de vierteaguas
Carpintería de madera	- Desmontado de puerta existente - Colocación de nuevo marco de madera - Colocación de puerta ajustada y modificada
Pintura y tratamientos de protección.	- Aplicación de tratamiento en carpinterías o elementos metálicos.
OBSERVACIONES:	

2.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA.

2.1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS (según OMAM/304/2002)

Identificación de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por 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, o normas que la modifiquen o sustituyan.

A.1.: RCDs Nivel I

	1. TIERRAS Y PÉTREOS 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 pétrea	
	1. Asfalto	
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
X	17 02 01	Madera
	3. Metales	
X	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	
	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
	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 01

	RCD: Naturaleza pétrea	
	1. Arena Grava y otros áridos	
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	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
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.

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

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
X	20 02 01	Residuos biodegradables
X	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 plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio
	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
X	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 vacios
	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

2.2.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS A GENERAR (en Tn y m3)

La estimación de residuos a generar figura en la tabla siguiente. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc., que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente plan de residuos de la obra. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que lo sustituya.

En esta estimación de recursos se prevé la generación de residuos potencialmente peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc y de sus envases contaminados si bien su estimación habrá de hacerse en el Plan de Gestión de Residuos cuando se conozcan las condiciones de suministro y aplicación de dichos materiales.

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m2 construido con una densidad tipo del orden 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		
Superficie Construida total	50	m²
Volumen de residuos	27	m³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	1,50	Tn/m³
Toneladas de residuos	40,50	Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	12,00	m³
Presupuesto estimado de la obra (total)	350.000,00	euros
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	5.000,00	euros

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

A.1.: RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		0,10	1,50	12,00

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (según CC.AA Madrid)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	0,000	0,00	1,30	0,00
2. Madera	0,050	2,03	0,60	3,38
3. Metales	0,050	2,03	1,50	1,35
4. Papel	0,005	0,00	0,90	0,00
5. Plástico	0,000	0,00	0,90	0,00
6. Vidrio	0,000	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	0,000	0,00	1,20	0,00
TOTAL estimación	0,100	**4,05**		**4,73**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	0,100	4,05	1,50	2,70

2. Hormigón	0,100	4,05	1,50	2,70
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,000	0,00	1,50	0,00
4. Piedra	0,600	24,30	1,50	16,20
TOTAL estimación	0,800	**32,40**		**21,60**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,050	2,03	0,90	2,25
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,050	2,03	0,50	4,05
TOTAL estimación	0,100	**4,05**		**6,30**

3.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

	No se prevé operación de prevención alguna
x	Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales
x	Realización de demolición selectiva
x	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
	Utilización de elementos prefabricados de gran formato (paneles prefabricados, prelosas, …)
	Las medidas de elementos de pequeño formato (ladrillos, baldosas, bloques…) serán múltiplos del módulo de la pieza, para así no perder material en los recortes.
	Se reducirán los residuos de envases mediante prácticas como solicitud de material con envases retornables al proveedor o reutilización de envases contaminados o recepción de materiales con elementos de gran volumen o a granel normalmente servidos con envases.
x	Derribo separativo/segregación en obra (ej: pétreos, madera, metales, plásticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos).
	Otros (indicar)

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

Para la separación de los residuos peligrosos que se generen se dispondrá de un contenido adecuado cuya ubicación se señala en el plano que compone el presente Estudio. La recogida y tratamiento será objeto del Plan de Gestión de Residuos.

Para separar el resto de residuos se dispondrán de contenedores específicos cuya recogida se preverá en el Plan de Gestión de Residuos específicos. Para situar dichos contenedores se ha reservado una zona con acceso desde la vía pública en el recinto de la obra que se señalizará convenientemente y que se encuentra marcada en el plano del presente Estudio de Gestión de Residuos.

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

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

4.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA

	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización
	Reutilización de materiales cerámicos
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio…
	Reutilización de materiales metálicos
	Otros (indicar)

	PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS
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)

DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"

A.1.: RCDs Nivel I

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

A.2.: RCDs Nivel II

	RCD: Naturaleza no pétrea		**Tratamiento**	**Destino**
	1. Asfalto			
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
	2. Madera			
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	3. Metales			
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	17 04 02	Aluminio	Reciclado	
	17 04 03	Plomo		
x	17 04 04	Zinc		
X	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	
	17 04 06	Estaño		
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado	

	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado	
	4. Papel			
	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	5. Plástico			
	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	6. Vidrio			
	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	7. Yeso			
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs

	RCD: Naturaleza pétrea		**Tratamiento**	**Destino**
	1. Arena Grava y otros áridos			
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
	2. Hormigón			
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD / Vertedero
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos			
	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje

				RCD
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD / Vertedero

	4. Piedra			
X	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD / Vertedero

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros		**Tratamiento**	**Destino**
	1. Basuras			
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU / Vertedero
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU / Vertedero
	2. Potencialmente peligrosos y otros			
	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas	Tratamiento Fco-Qco	

		por ellas		
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento	
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento	
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco	
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad	
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad	
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad	
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco	
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio	Depósito Seguridad	
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad	
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad	
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los	Reciclado	Gestor autorizado o RNPs

		17 06 01 y 03		
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento	
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,…)	Depósito / Tratamiento	
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)	Depósito / Tratamiento	
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento	
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento	
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento	
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento	
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento	
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento	
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento	
	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento	
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento	
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento	
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero

5.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase 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

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En el último caso el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que este ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado):

x	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
x	Derribo separativo / segregación en obra (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
x	Derribo integral o recogida de escombros en obra “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta
x	Separación in situ de RCDs marcados en el artículo 5.5 que superen en la estimación inicial las cantidades ilimitantes
	Lo mismo que en la casilla anterior, aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
	Separación por agente externo de RCDs marcados en el artículo 5.5 que superen en la estimación inicial las cantidades ilimitantes.
	Lo mismo que en la casilla anterior, aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.

6.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DENTRO DE LA OBRA

6.1.- CON CARÁCTER GENERAL

Gestión de residuos de construcción y demolición

Normativa aplicable

- RD 105/2008 de 1 de febrero de 2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 10/1998, de Residuos.
- Ley 34/2007 de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Orden MAM/30/2002 por la que se publican las operaciones de Valoración y Eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- R.D. 1481/2001 por el que se elimina la eliminación de residuos mediante depósitos en vertedero.
- R.D. 396/2006 de 31 de marzo de 2006 sobre Amianto.
- R.D. 228/2006 sobre PCB.
- R.D. 653/2003 de 30 de mayo de 2003 sobre Incineración de Residuos Peligrosos.
- R.D. 833/88 de 20 de julio de 1988 por el que se aprueba el reglamento de ejecución de la Ley de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Orden del 13 de octubre de 1989 sobre Residuos Tóxicos y Peligrosos.

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

Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valoración.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

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

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.

6.2.- CON CARÁCTER PARTICULAR

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 1m³, 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 señalizar 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 todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
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 o deposición.

	En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, 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)

7.- PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

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

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	12,00	25,00	300,00	0,0857%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				**0,0857%**
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea	21,60	40,00	864,00	0,2469%
RCDs Naturaleza no Pétrea	4,73	80,00	378,00	0,1080%
RCDs Potencialmente peligrosos	6,30	110,00	693,00	0,1980%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presuesto de la obra				**0,5529%**

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…	350,00	0,1000%

TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs	**2.585,00**	**0,7386%**

Para los RCDs de tierras y pétreos de la excavación se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para el resto se emplean los datos del apartado 2 del presente Estudio de Gestión de Residuos.

El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs.

El apartado Resto de costes de gestión incluye una 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.

8.- PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El Plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Pamplona, abril de 2024

Firmado

Firmado digitalmente
por HUARTE HUARTE
ALICIA - DNI 72688361N

Alicia Huarte Huarte, aparejadora



Tudela
Iglesia de la Magdalena

Protección de la Portada

Estudio de gestión de residuos

Planos

Abril de 2024

Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la portada

Estudio de gestión de residuos

Planos

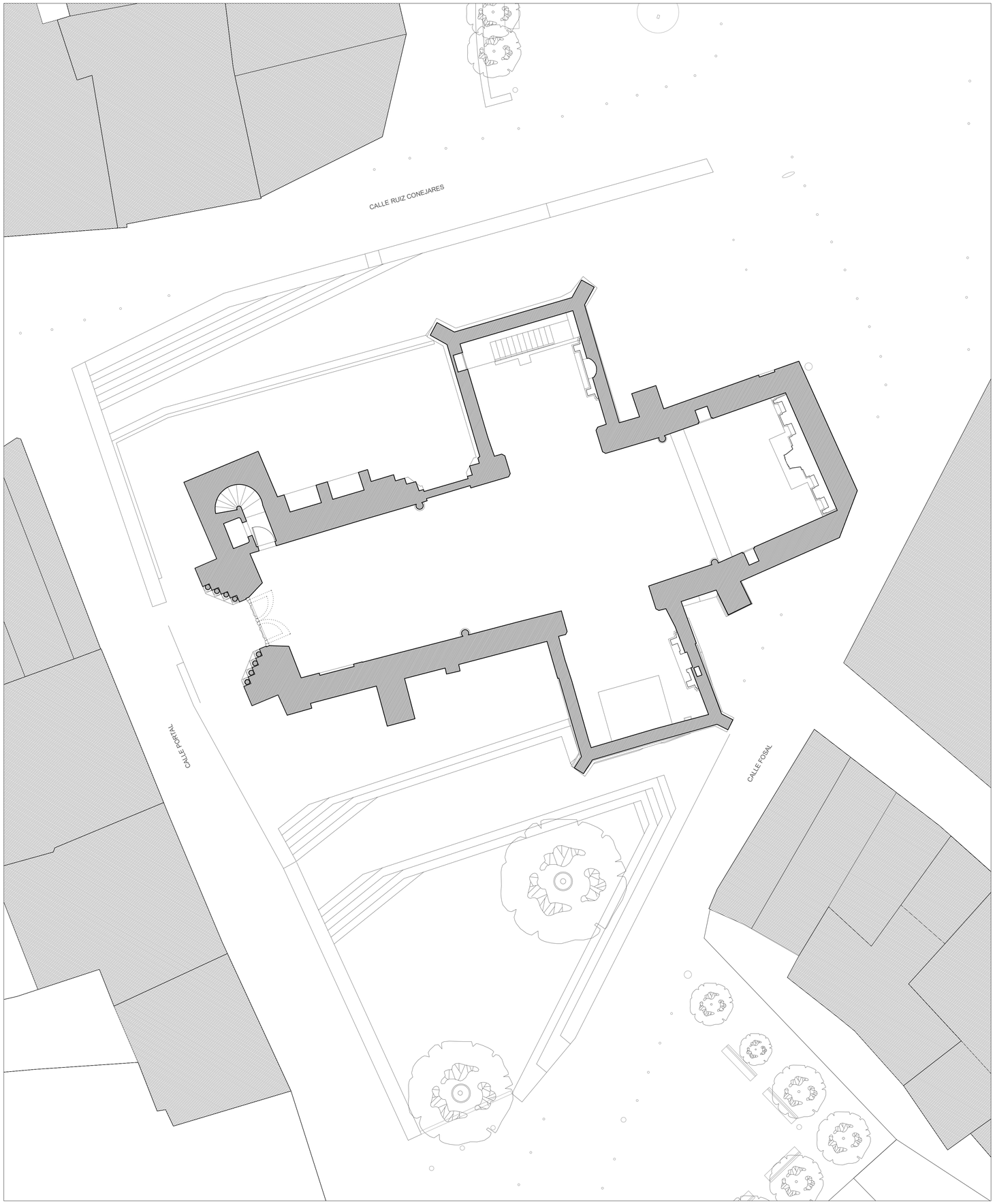
01.- Gestión de residuos

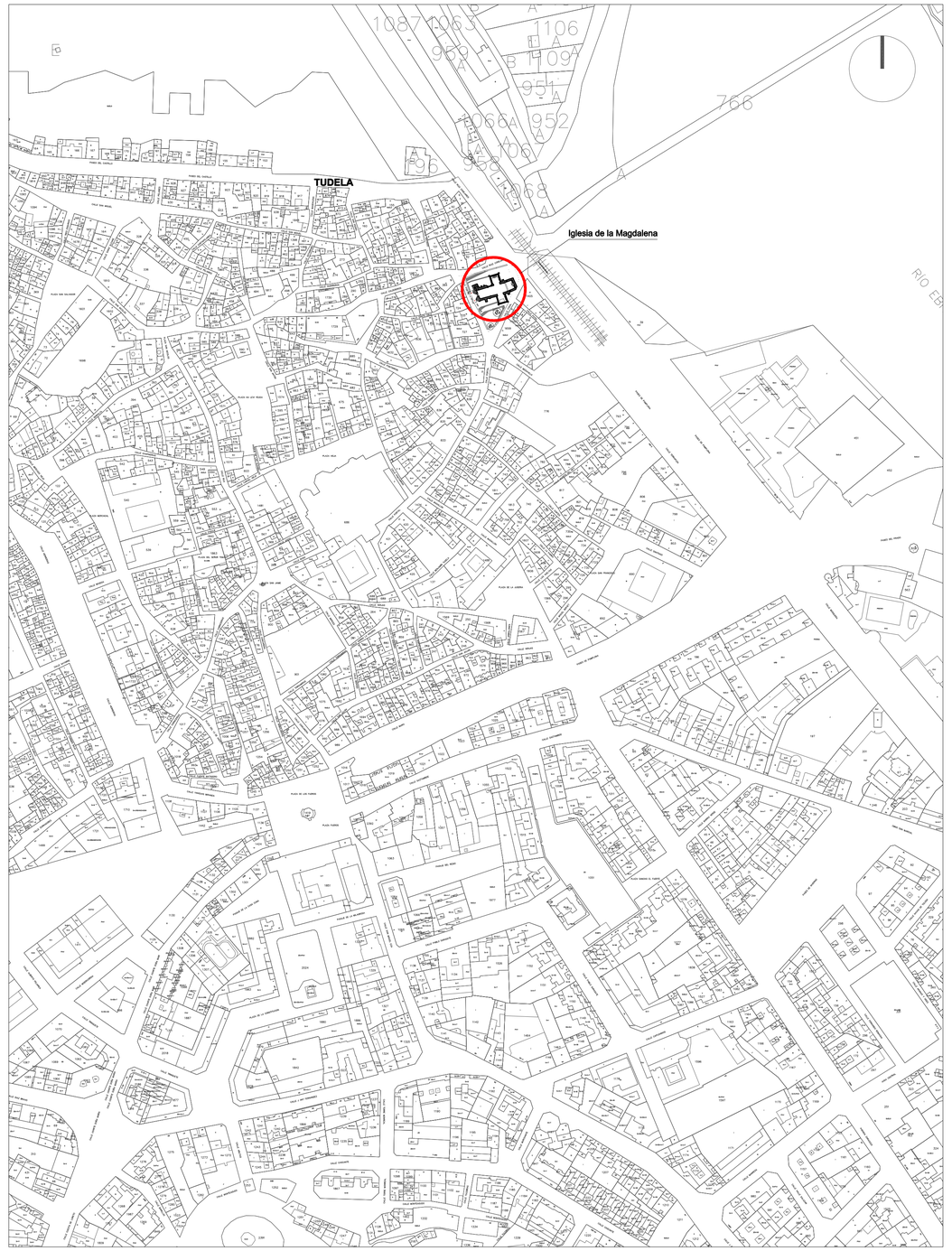
Pamplona, abril de 2024

La aparejadora

Firmado digitalmente
por HUARTE HUARTE
ALICIA - DNI 72688361N

Alicia Huarte Huarte





Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la Portada

01
Situación
Emplazamiento

A1: 1/2.000-1/100

Abril de 2024

Javier Sancho Domingo
Arquitecto

Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

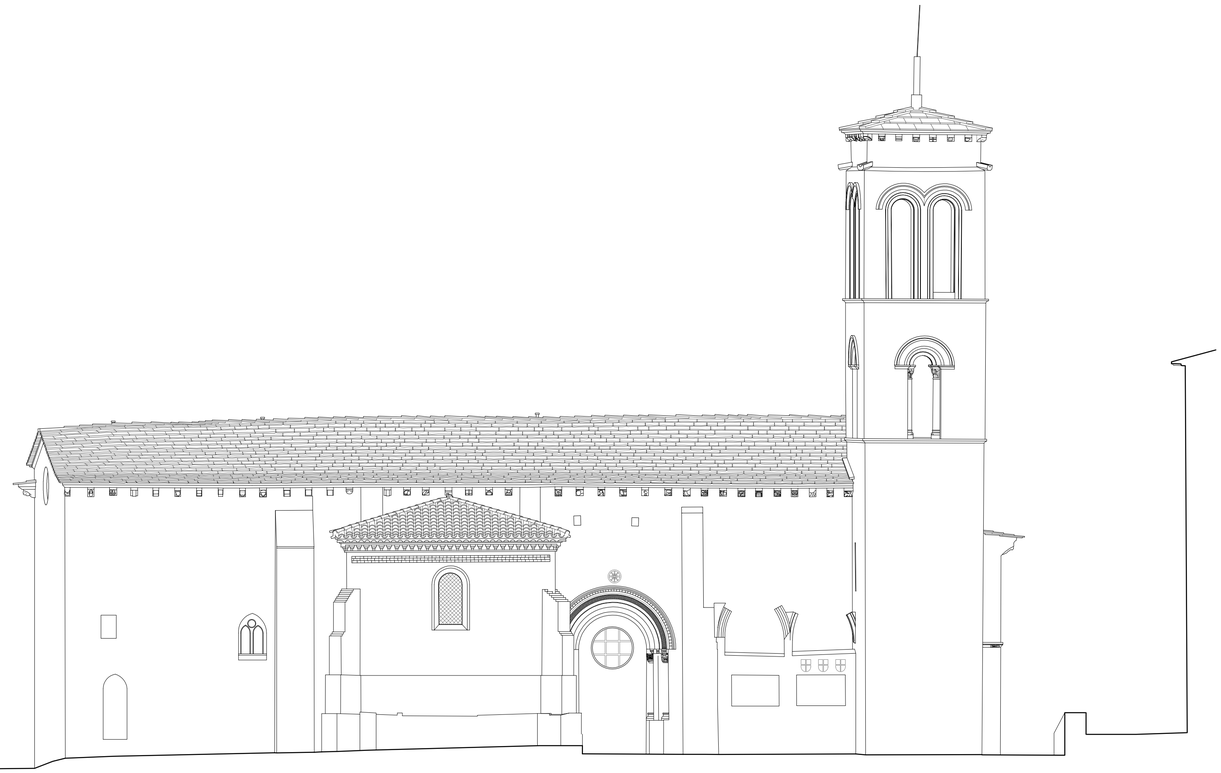
Institución Principe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

Firmado digitalmente por SANCHO DOMINGO FRANCISCO JAVIER - DNI 17862041B

Firmado digitalmente por HUARTE HUARTE ALICIA - DNI 72688361N



Alzado sur



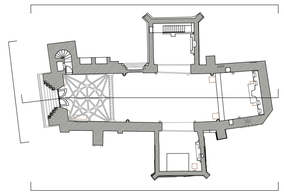
Alzado norte



Alzado oeste



Sección longitudinal



Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la Portada

02

Estado inicial
Alzados y secciones generales

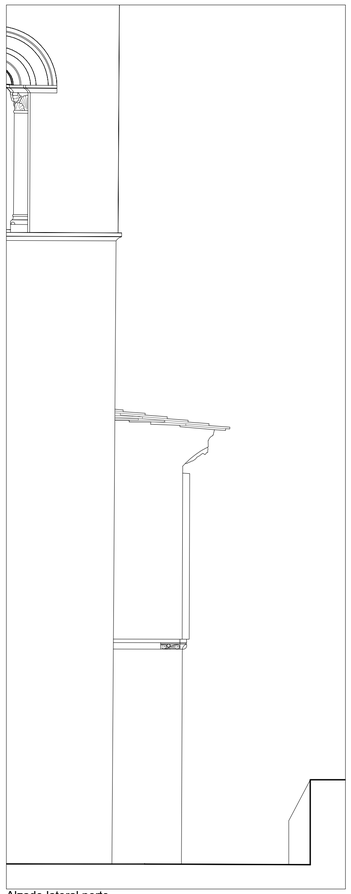
A1: 1/100, A3: 1/200

Abril de 2024

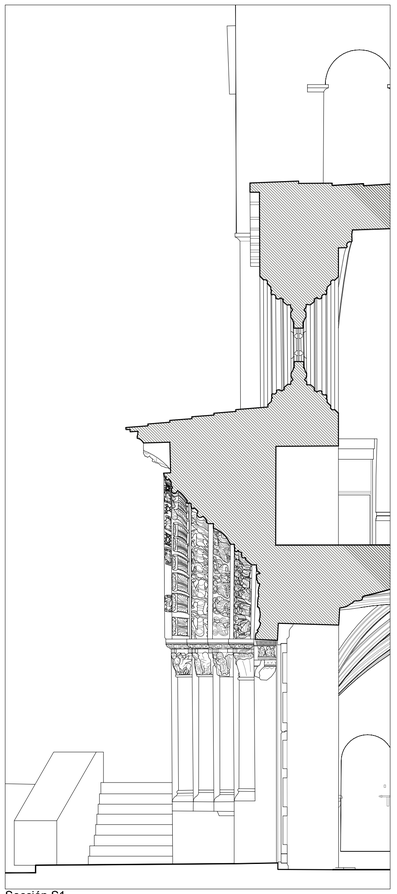
Javier Sancho Domingo
Arquitecto

Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

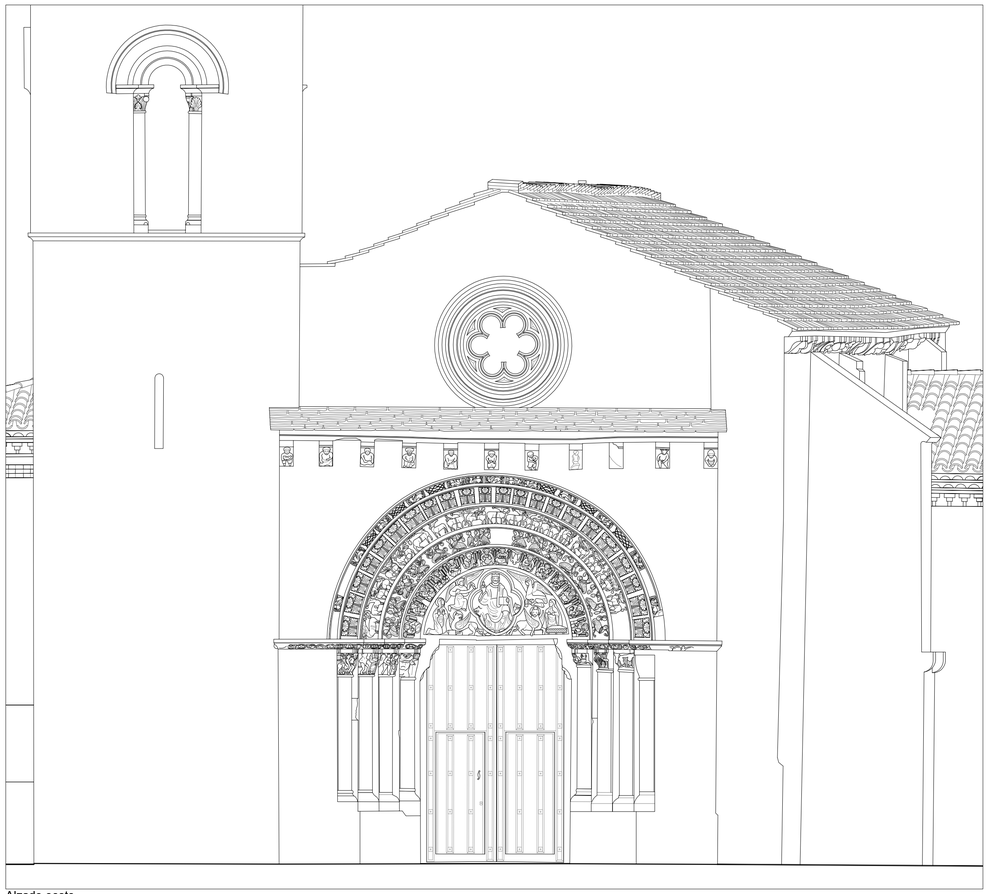
Institución Principe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona



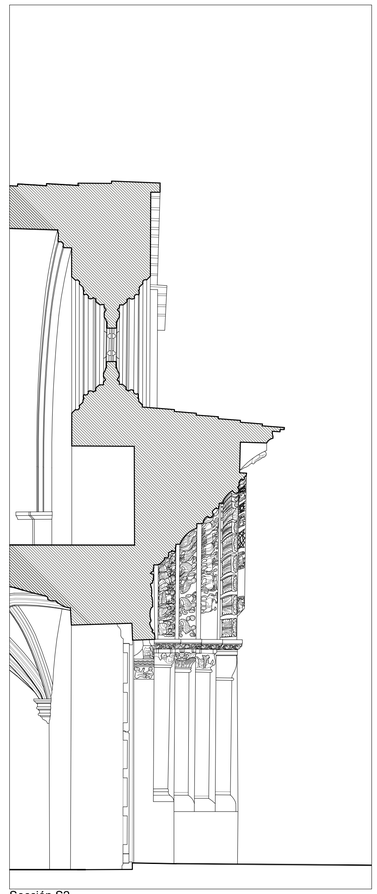
Alzado lateral norte



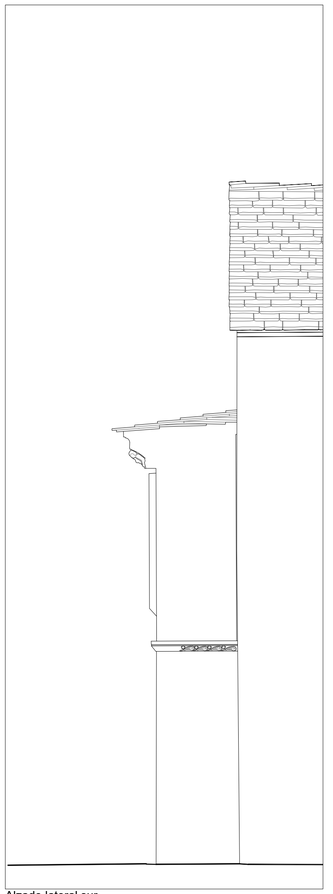
Sección S1



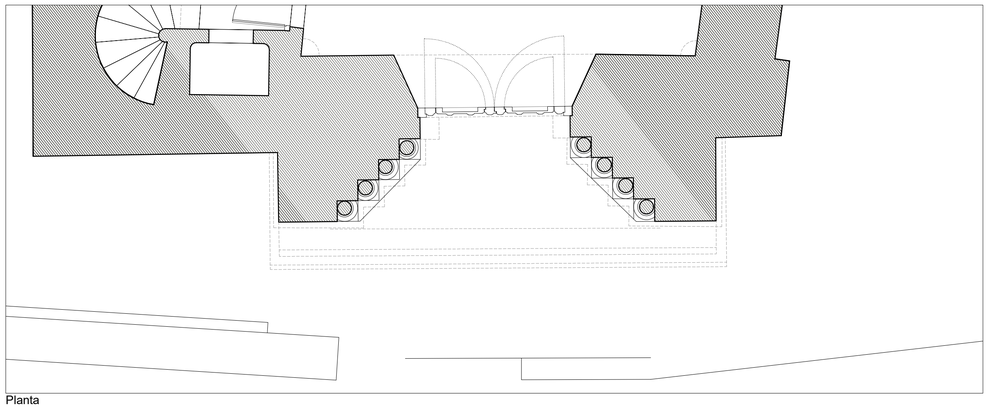
Alzado oeste



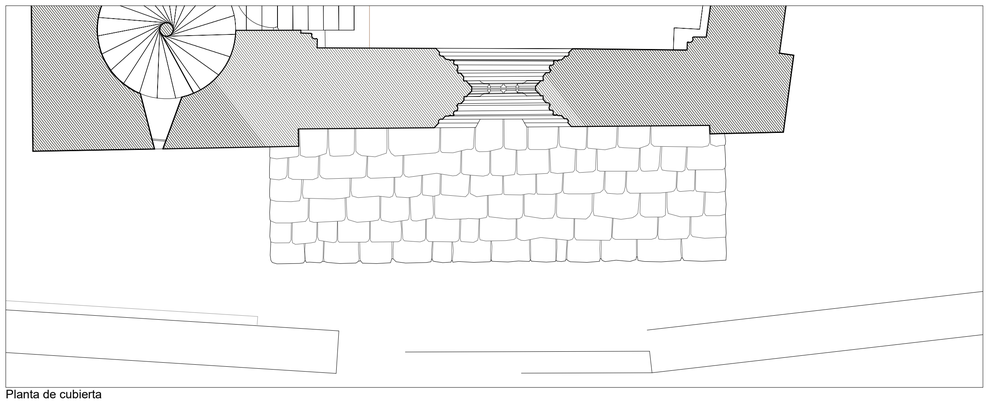
Sección S2



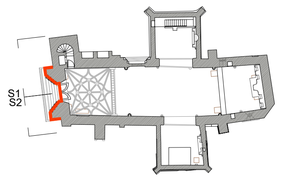
Alzado lateral sur



Planta



Planta de cubierta



Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la Portada

03

Estado inicial
Plantas, alzados y secciones

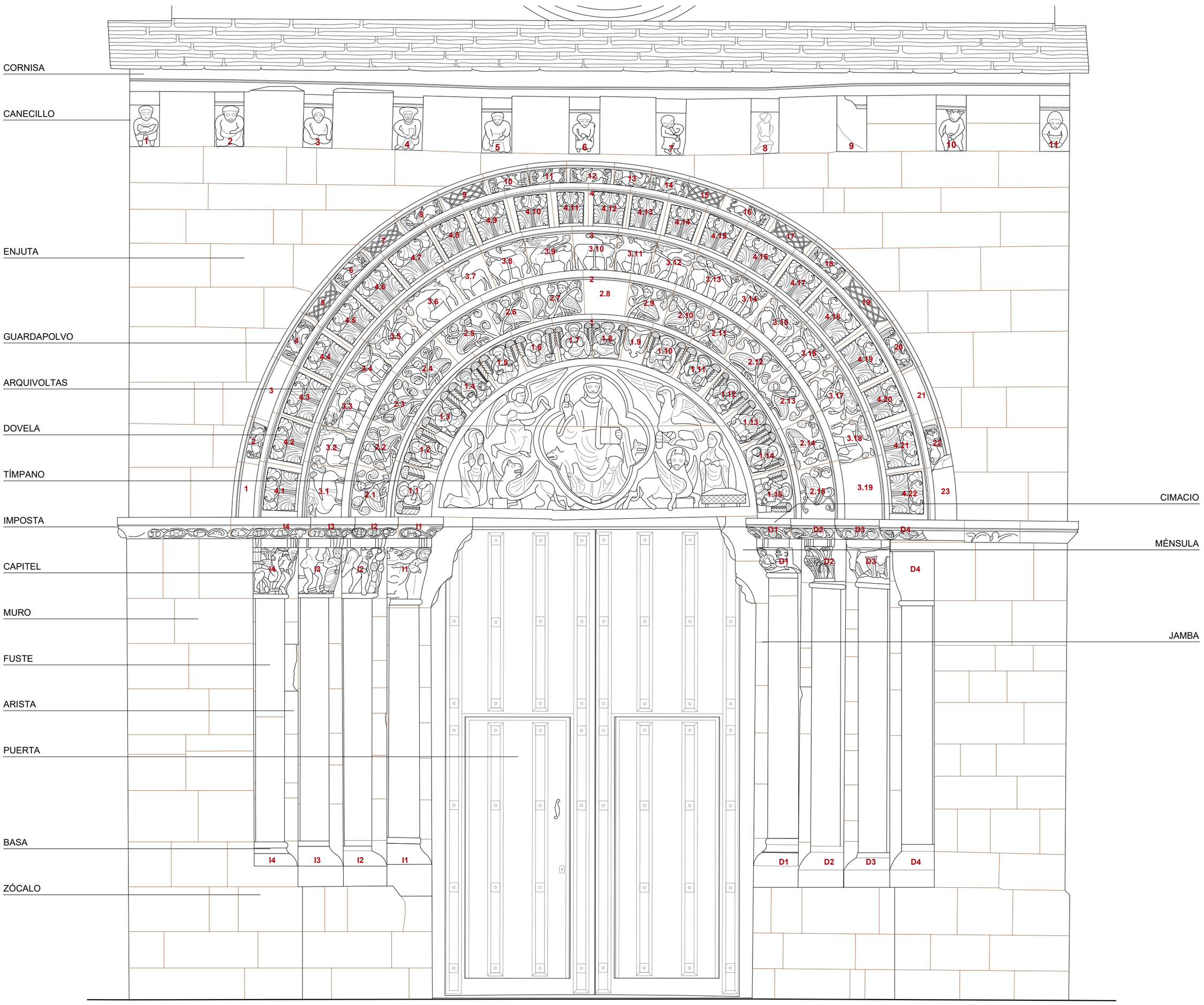
A1: 1/50, A3: 1/100

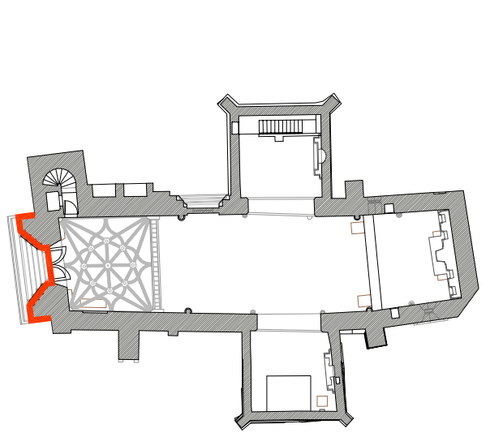
Abril de 2024

Javier Sancho Domingo
Arquitecto

Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

Institución Principe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona





Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la Portada

04
Siglado

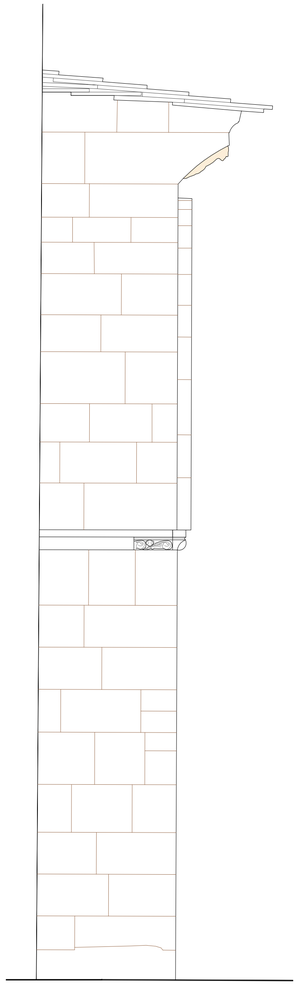
A2: 1/25

Abril de 2024

Javier Sancho Domingo
Arquitecto

Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

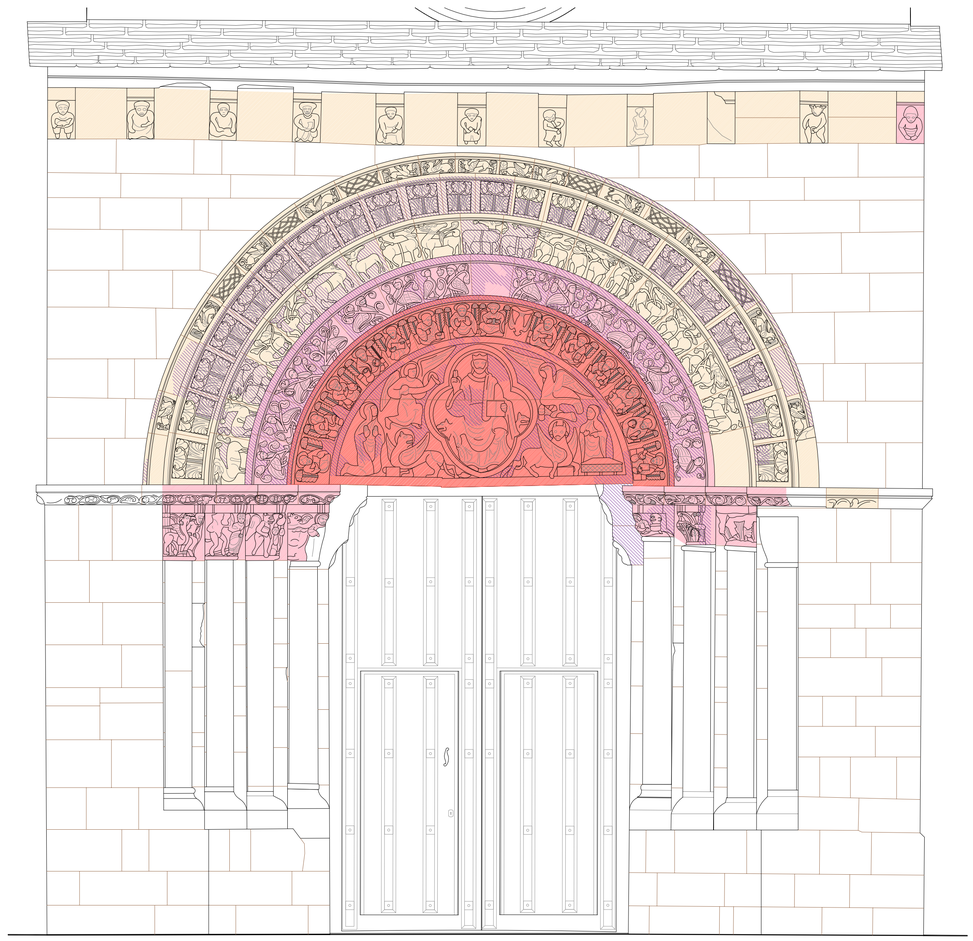
Institución Principe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona



Alzado lateral norte



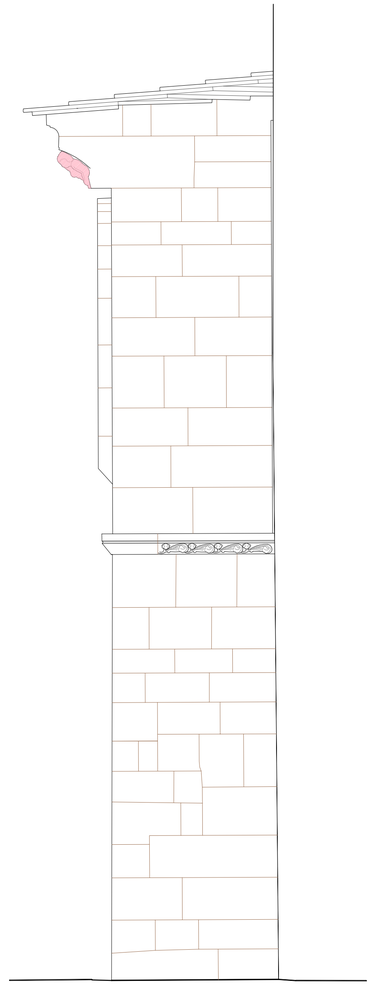
Sección -S1-



Alzado oeste



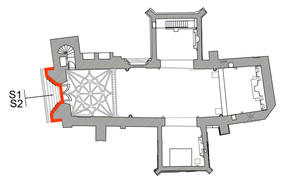
Sección -S2-



Alzado lateral sur

POLICROMÍAS CONSERVADAS

- Detección generalizada de policromías
- Detección puntual de policromías
- No detectados restos de policromías
- Rayadura



Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la Portada

05

Estado inicial
Policromías

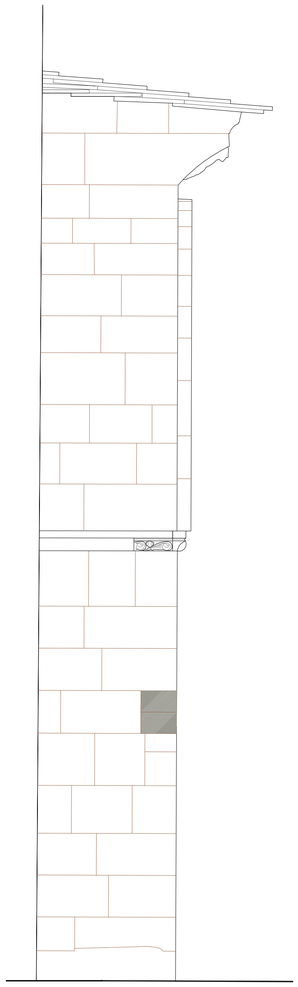
A1: 1/25, A3: 1/50

Abril de 2024

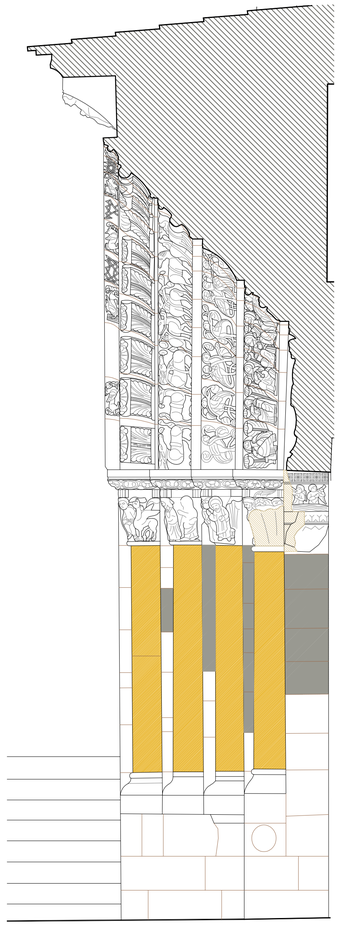
Javier Sancho Domingo
Arquitecto

Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

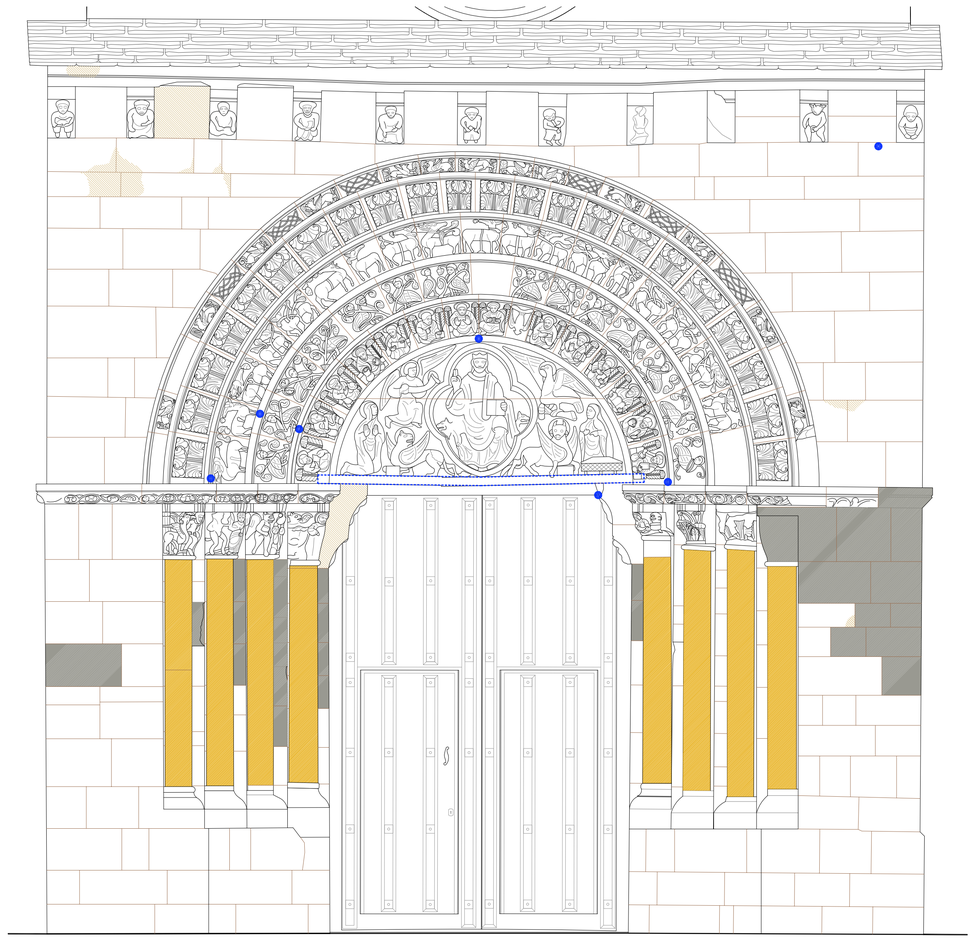
Institución Principe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona



Alzado lateral norte



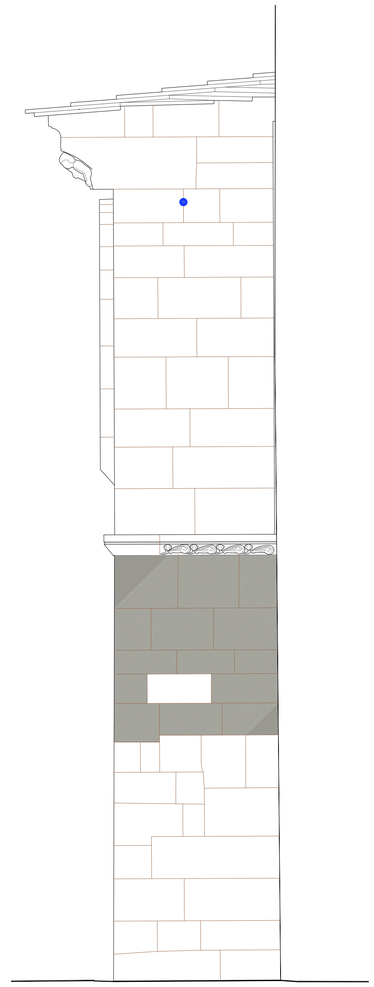
Sección -S1-



Alzado oeste



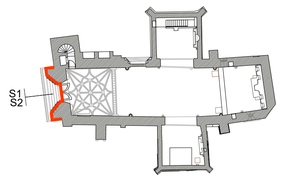
Sección -S2-



Alzado lateral sur

02. MATERIALES

- Piedra caliza. Reposición años 80
- Piedra arenisca. Recolocación años 80
- Reintegraciones de volumen con mortero
- Elementos metálicos



Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la Portada

06

Estado inicial
Materiales

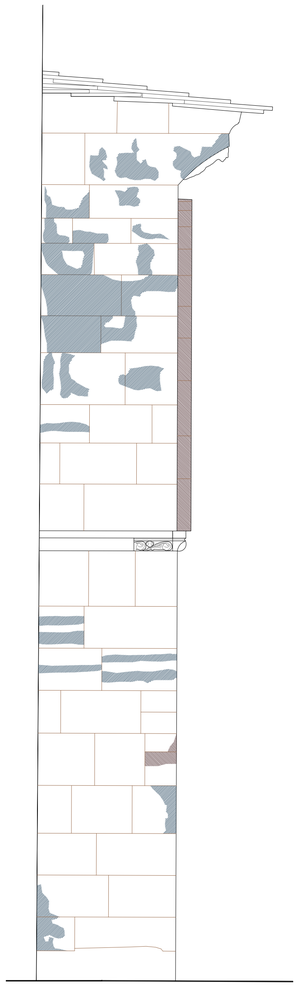
A1: 1/25, A3: 1/50

Abril de 2024

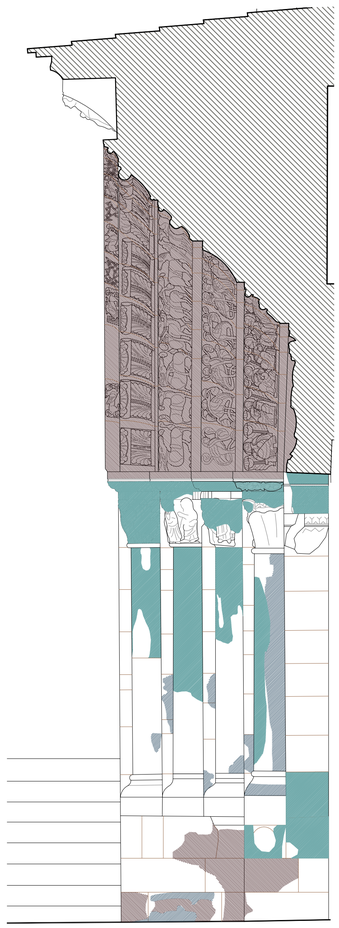
Javier Sancho Domingo
Arquitecto

Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

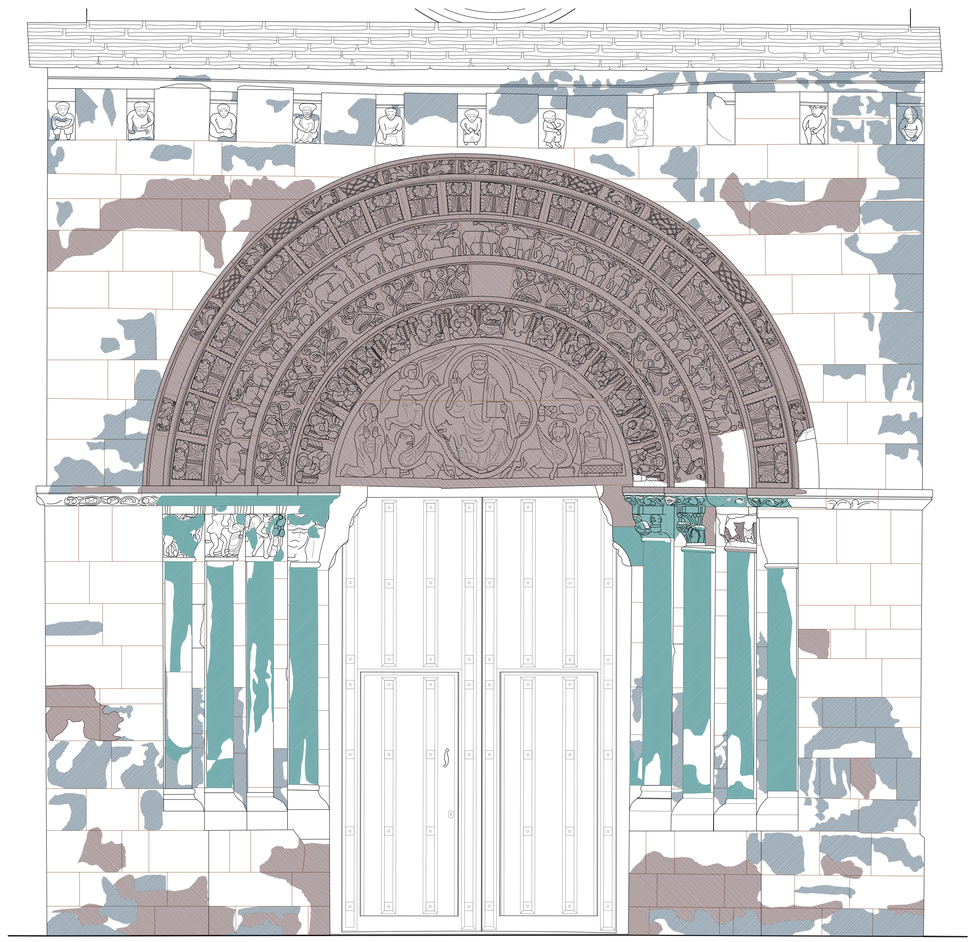
Institución Principe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona



Alzado lateral norte



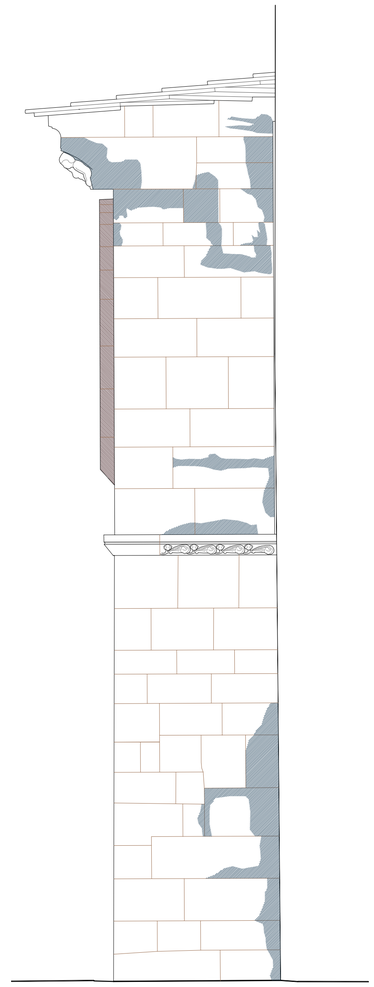
Sección -S1-



Alzado oeste



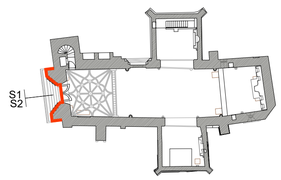
Sección -S2-



Alzado lateral sur

SUCIEDAD -I-

- Ennegrecimiento
- Enmugrecimiento
- Costra negra



Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la Portada

07

Estado inicial

Suciedad -I-

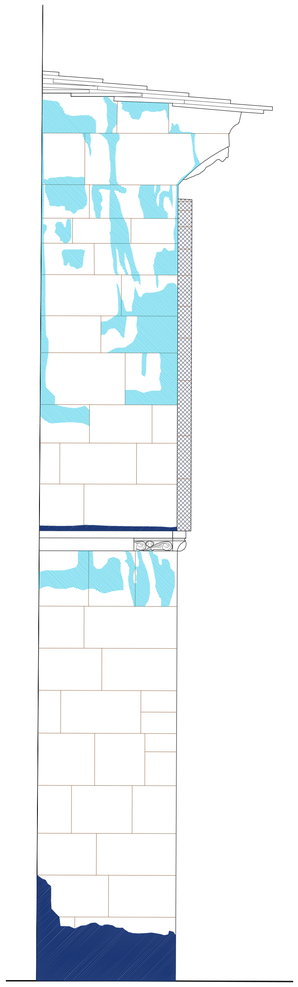
A1: 1/25, A3: 1/50

Abril de 2024

Javier Sancho Domingo
Arquitecto

Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

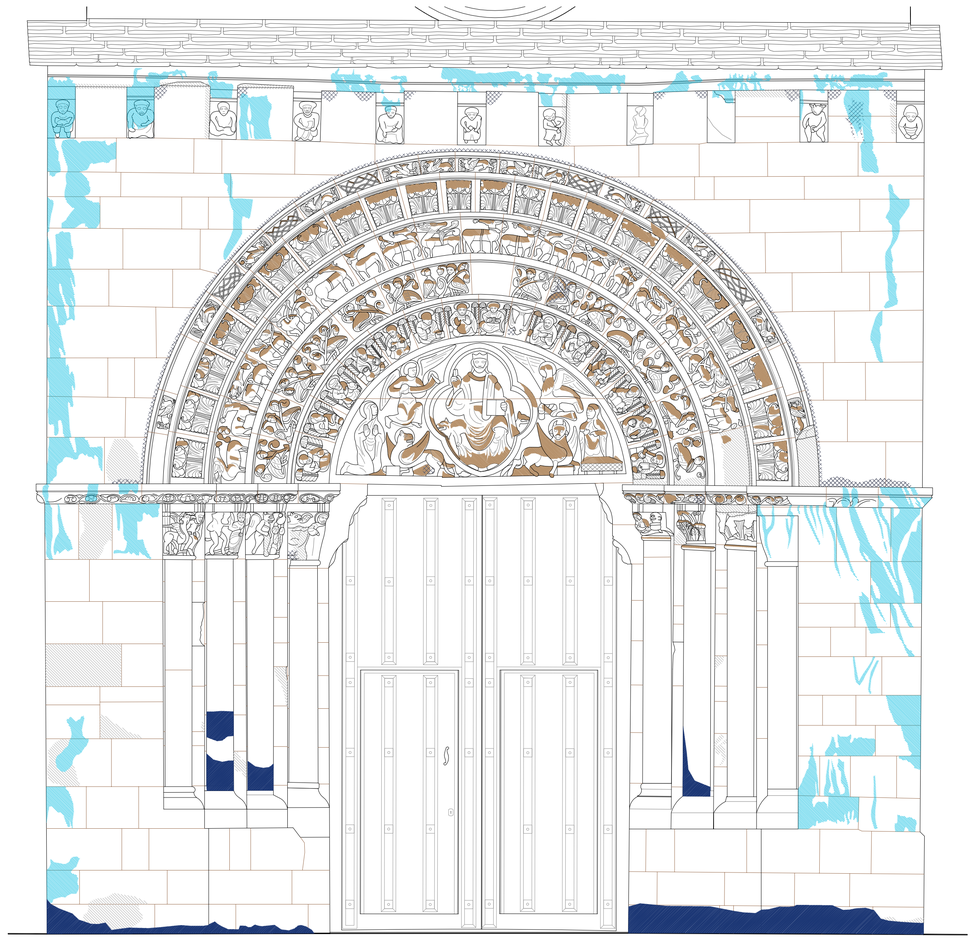
Institución Principe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona



Alzado lateral norte



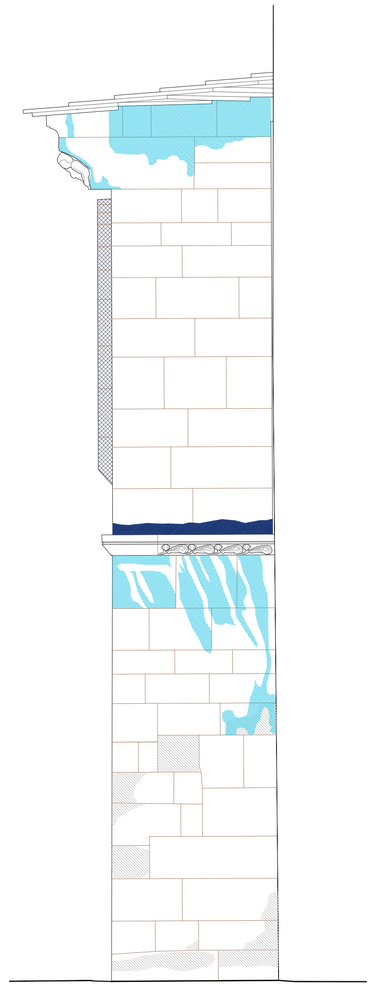
Sección -S1-



Alzado oeste



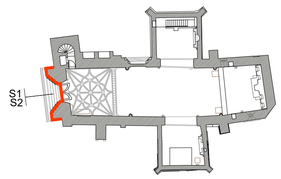
Sección -S2-



Alzado lateral sur

SUCIEDAD -II-

- Depósito de polvo
- Depósito excremento
- Lavado diferencial
- Mancha de humedad
- Eflorescencias salinas



Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la Portada

08

Estado inicial
Suciedad -II-

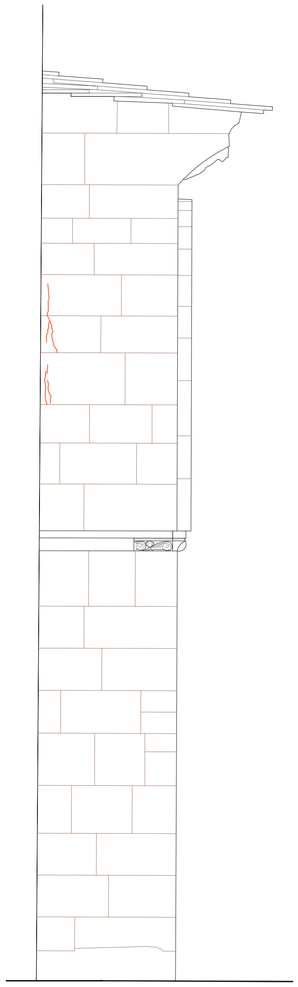
A1: 1/25, A3: 1/50

Abril de 2024

Javier Sancho Domingo
Arquitecto

Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

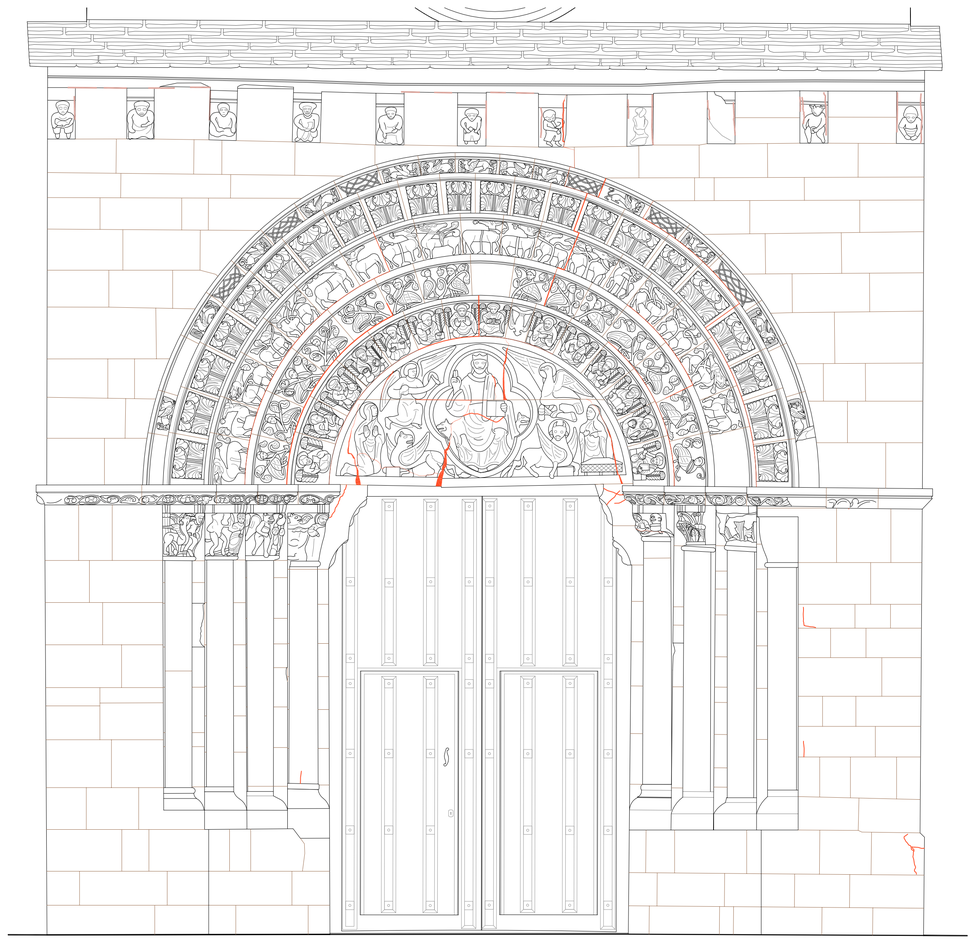
Institución Principe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona



Alzado lateral norte



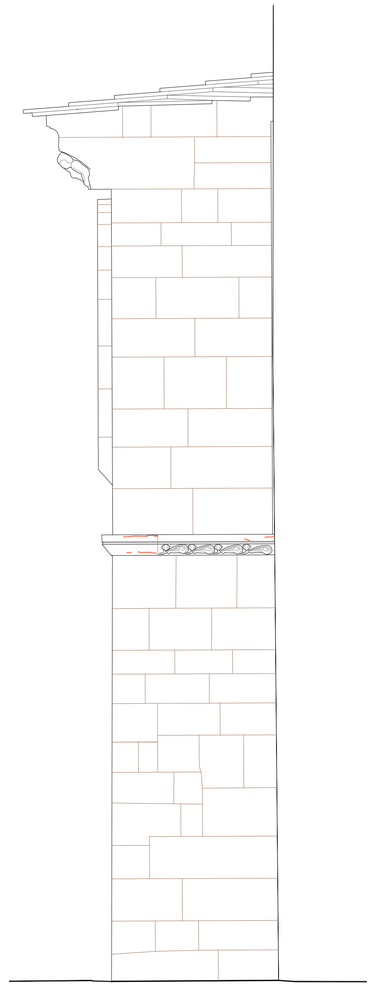
Sección -S1-



Alzado oeste



Sección -S2-

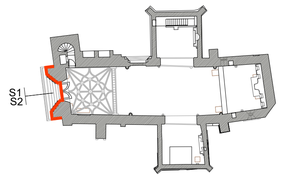


Alzado lateral sur

ALTERACIONES SOPORTE (I)

Grietas y fisuras

Desplacaciones



Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la Portada

09

Estado inicial
Alteraciones del soporte -I-

A1: 1/25, A3: 1/50

Abril de 2024

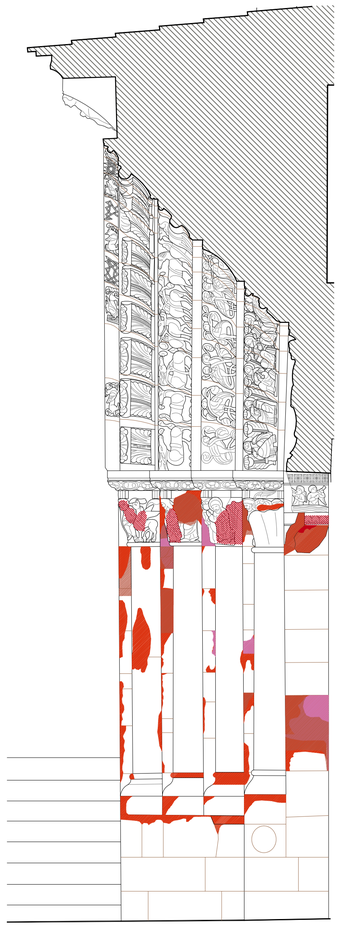
Javier Sancho Domingo
Arquitecto

Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

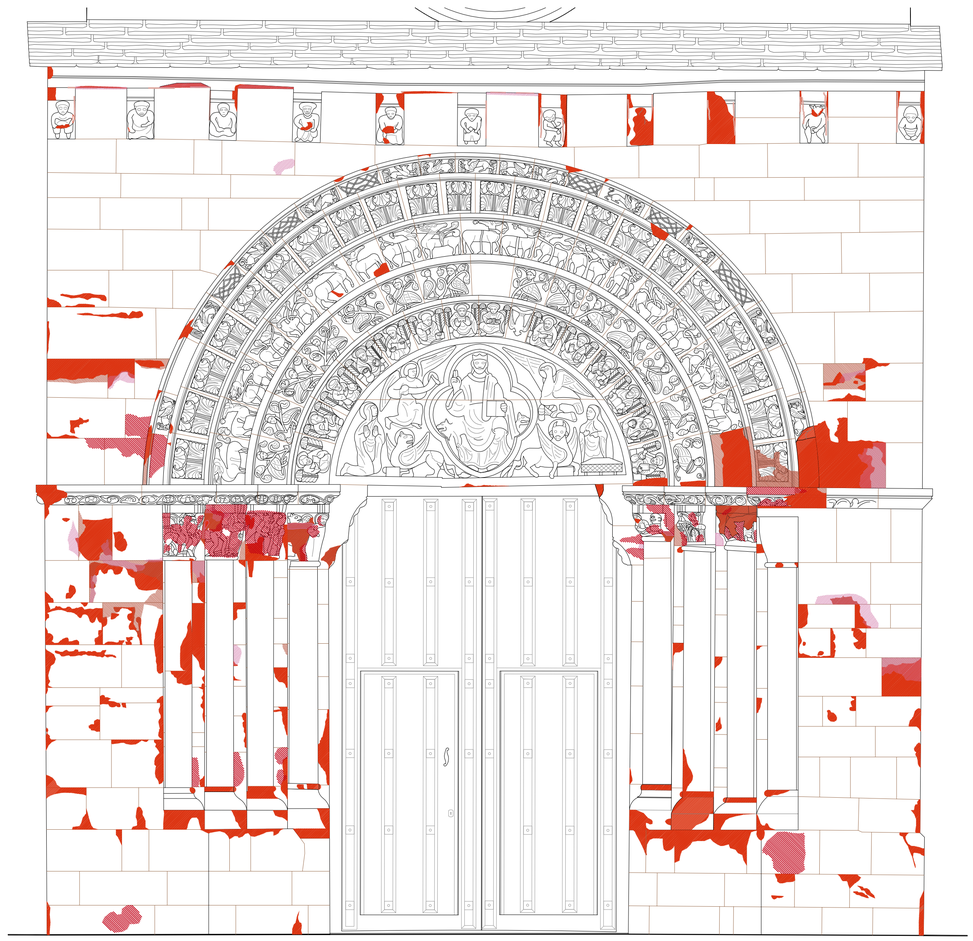
Institución Principe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona



Alzado lateral norte



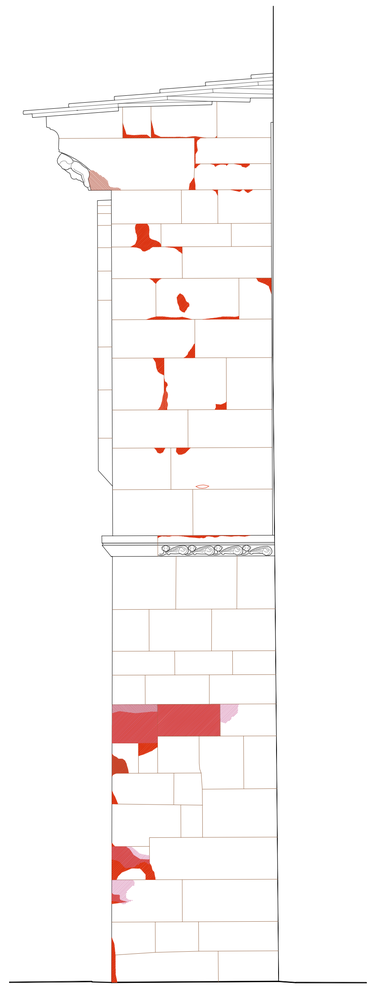
Sección -S1-



Alzado oeste



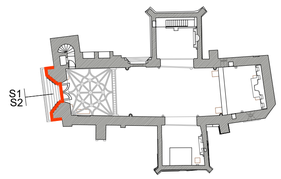
Sección -S2-



Alzado lateral sur

ALTERACIONES SOPORTE (II)

- Pérdida de volumen
- Estallido
- Disyunción capa
- Exfoliación



Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la Portada

10

Estado inicial
Alteraciones del soporte -II-

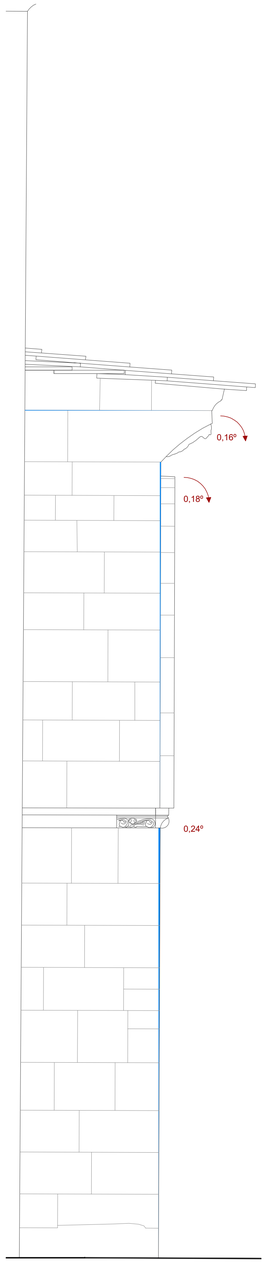
A1: 1/25, A3: 1/50

Abril de 2024

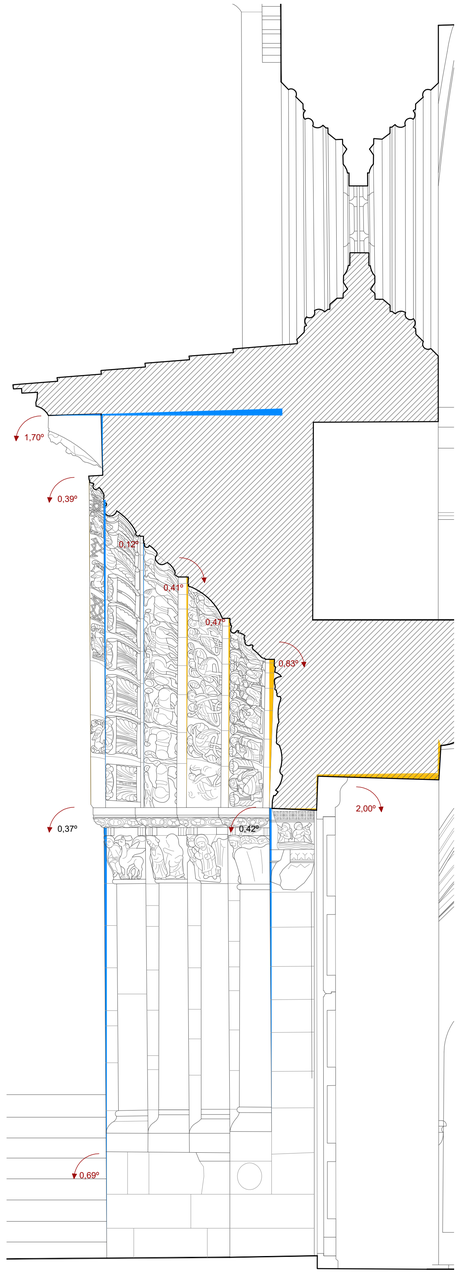
Javier Sancho Domingo
Arquitecto

Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

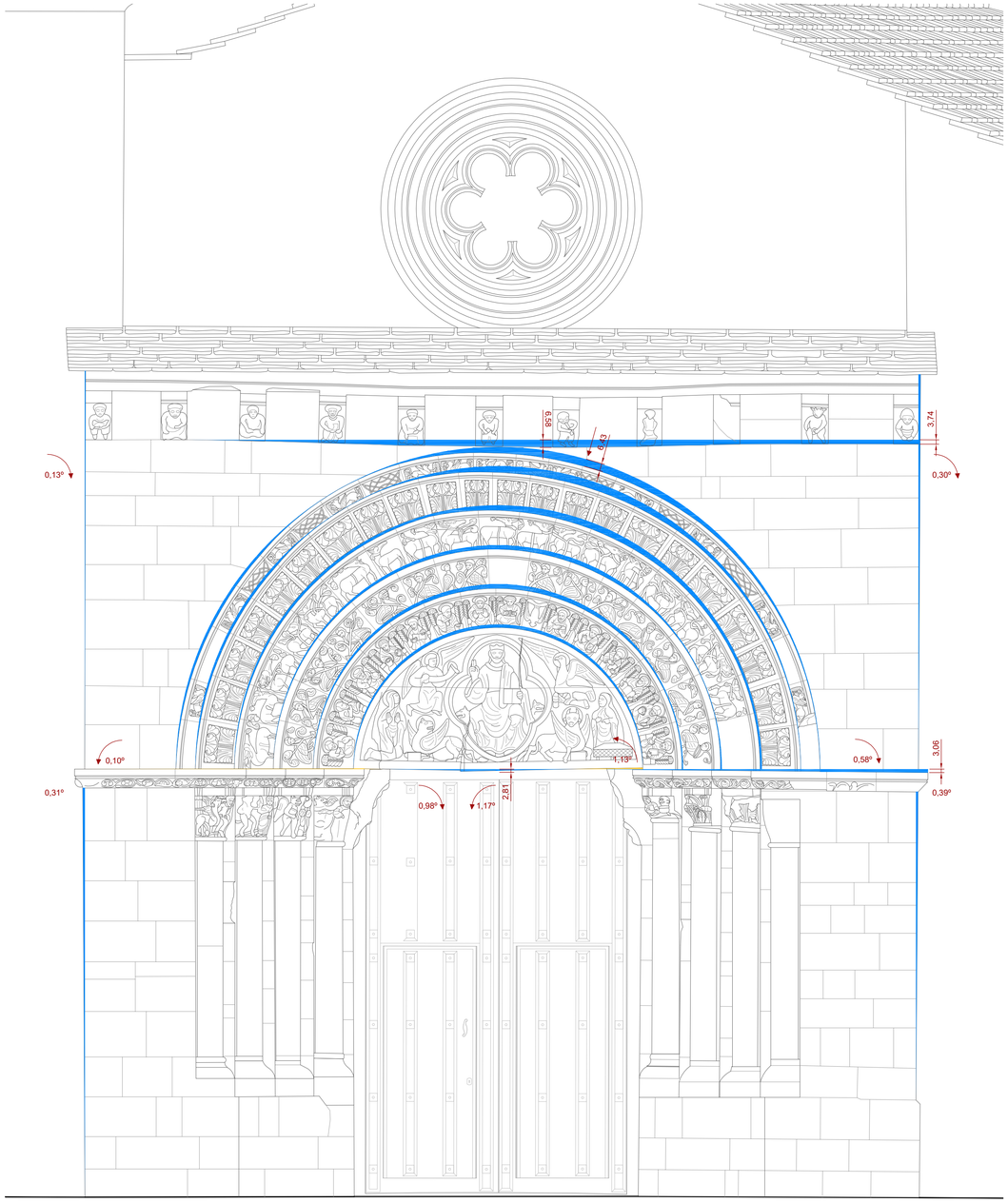
Institución Principe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona



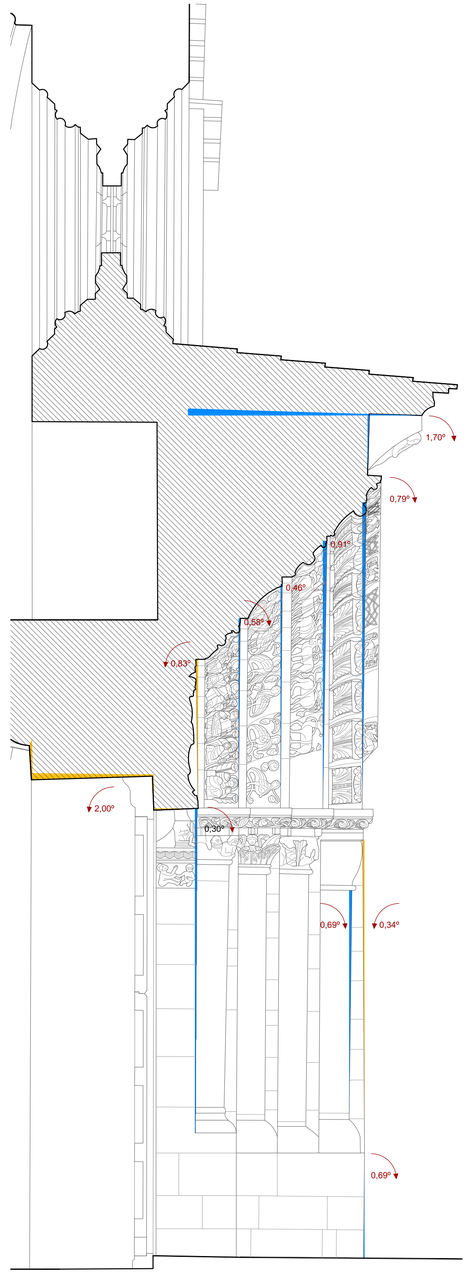
Alzado lateral -S1-



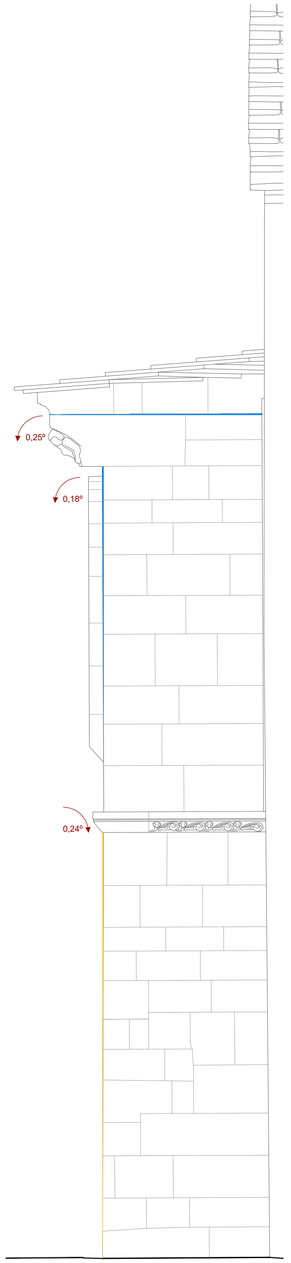
Sección -S1-



Alzado



Sección -S2-



Alzado lateral sur

Desplazamientos

Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la Portada

11

Estado inicial
Desplazamientos

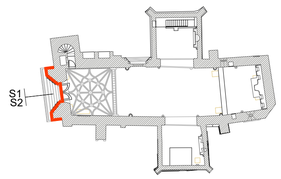
A1: 1/25, A3: 1/50

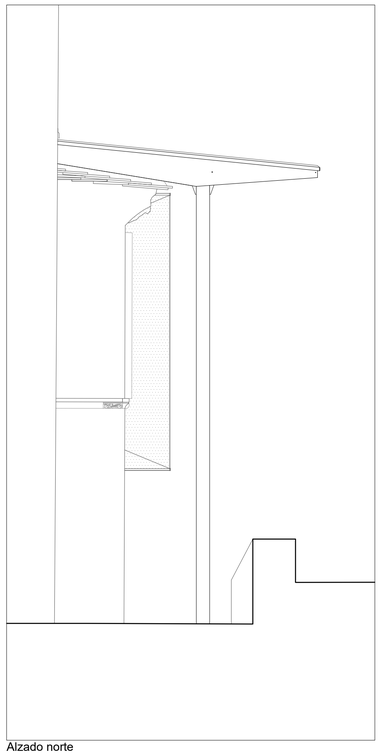
Abril de 2024

Javier Sancho Domingo
Arquitecto

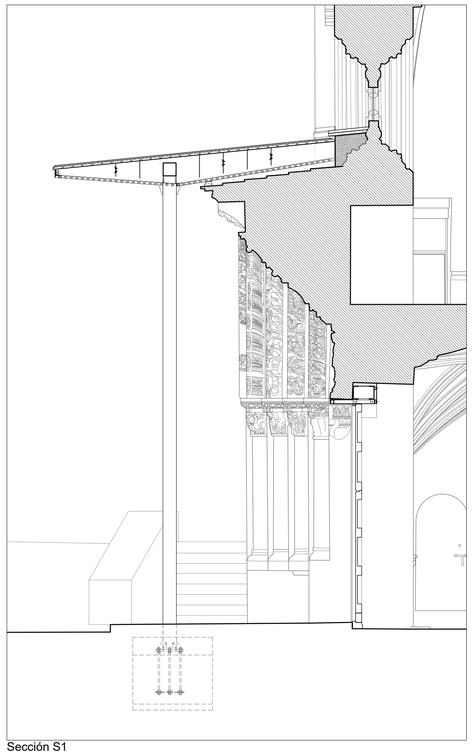
Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

Institución Principe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

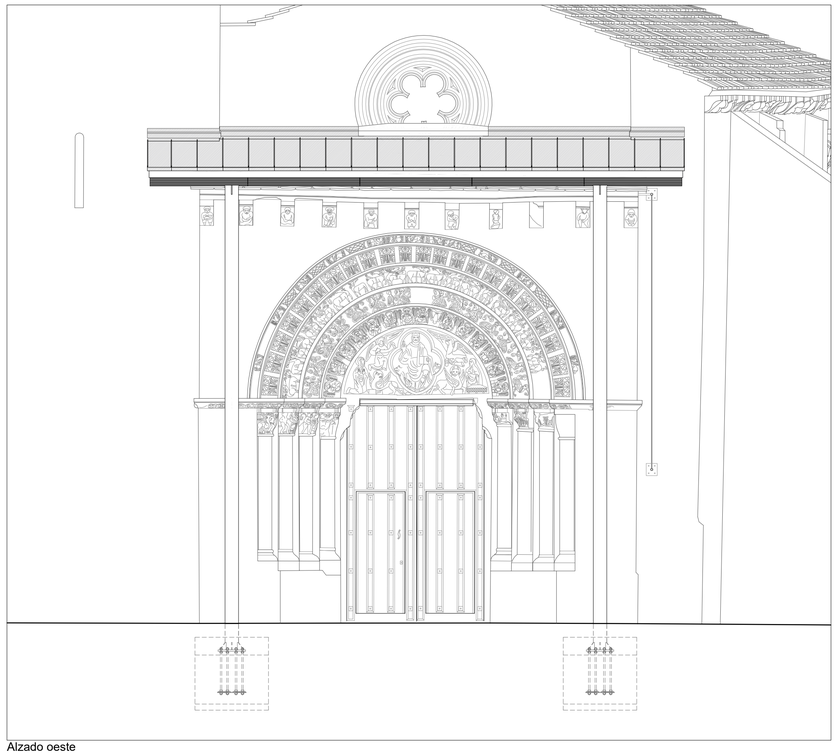




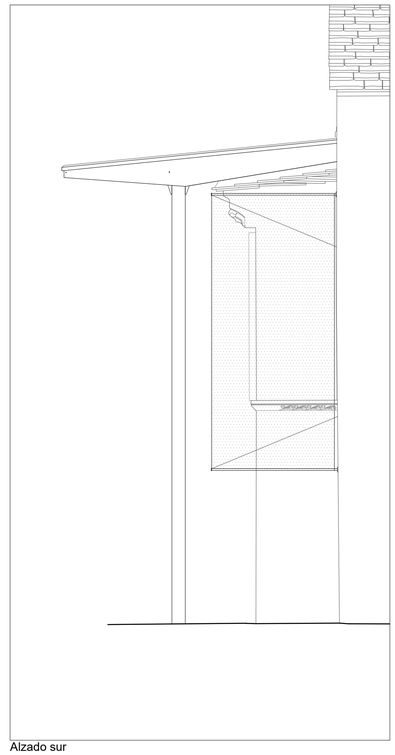
Alzado norte



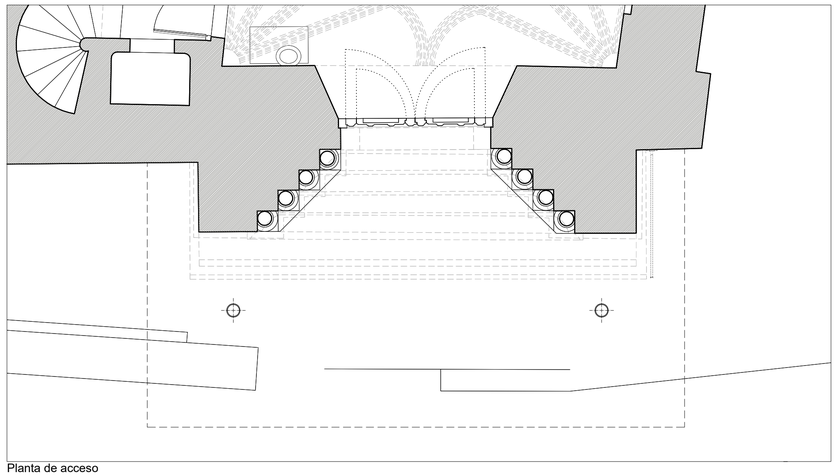
Sección S1



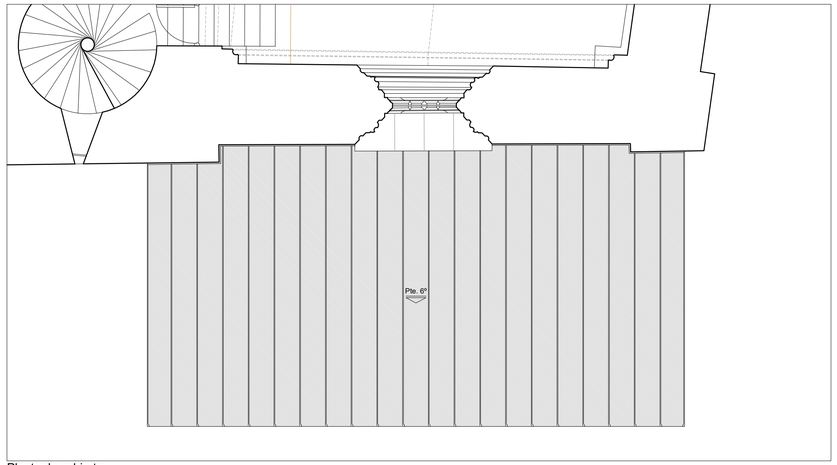
Alzado oeste



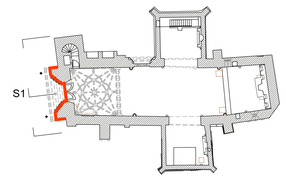
Alzado sur



Planta de acceso



Planta de cubierta



Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la Portada

12

Protección

Plantas, alzados y sección

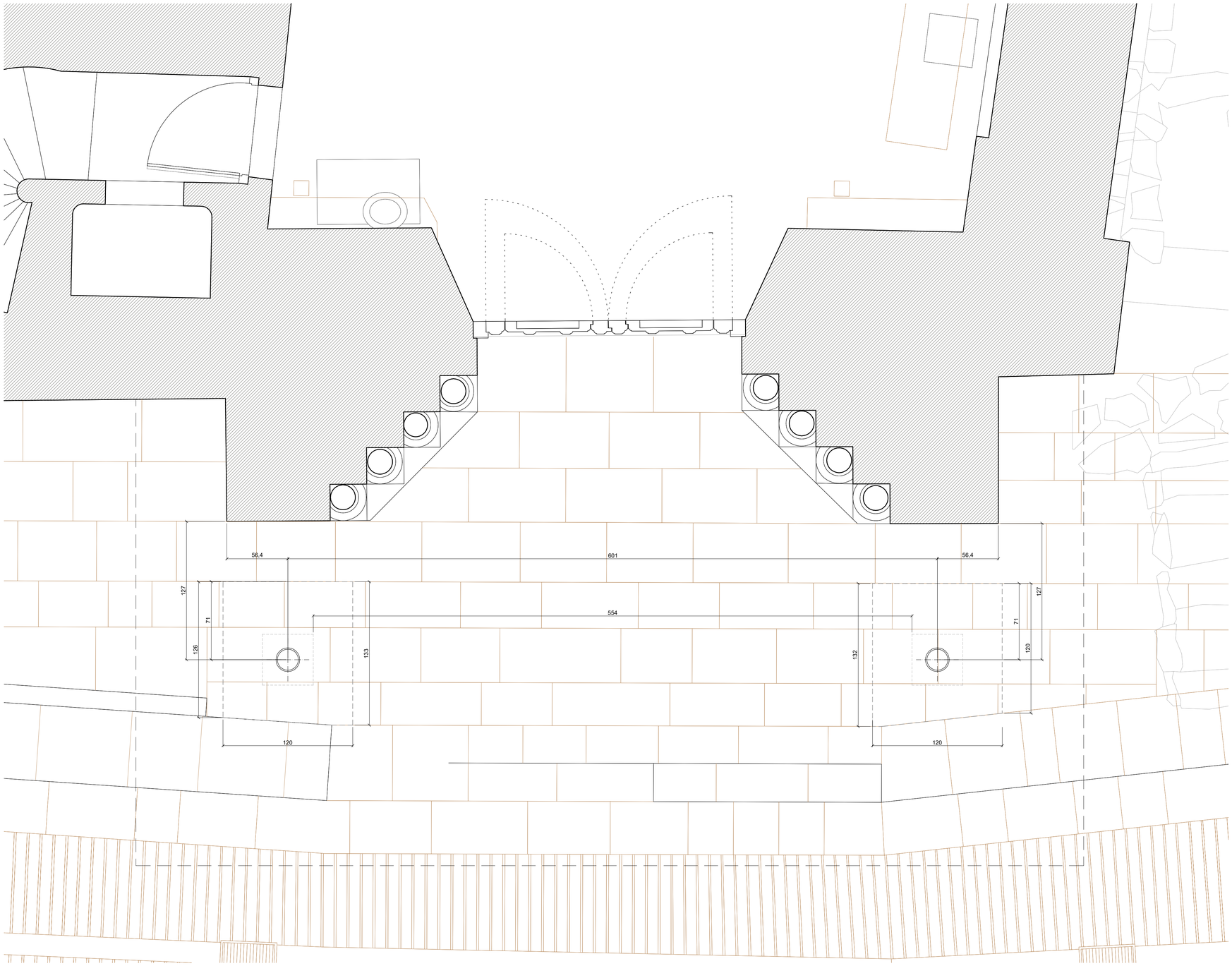
A1: 1/50, A3: 1/100

Abril de 2024

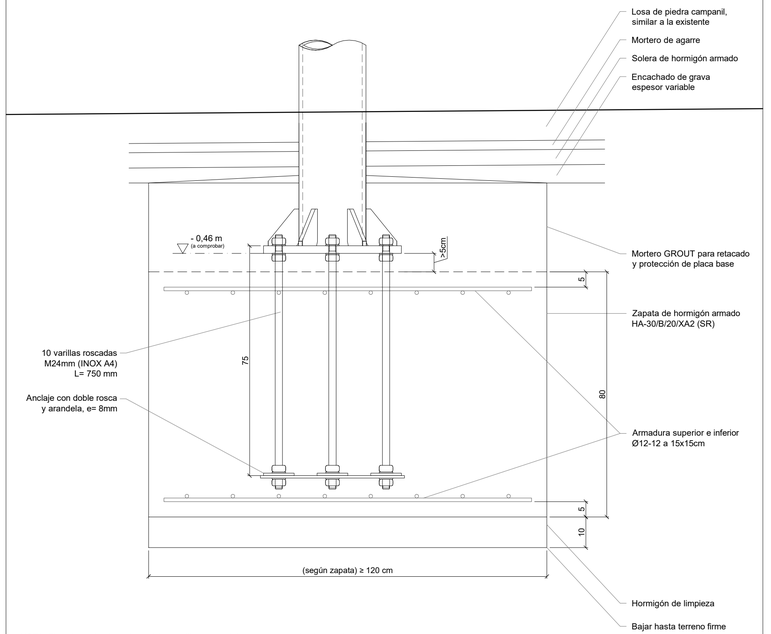
Javier Sancho Domingo
Arquitecto

Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

Institución Príncipe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

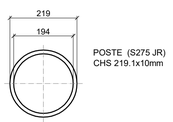


DETALLE DE ZAPATA E. 1/10
Sección

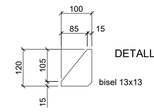


NOTA: El conjunto de placa de anclaje y varillas se servirá con una segunda placa en la parte superior (que se retirará una vez hormigonado) para asegurar la colocación correcta.

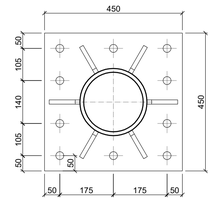
Planta tipo



POSTE (S275 JR)
CHS 219.1x10mm



DETALLE DE CARTELA



PLACA BASE (2 Uds.)
450x450x25mm (S275 JR)
soldadura a=8mm
taladros Ø26mm
6 cartelas e= 15 mm, h= 120 mm
10 varillas roscadas M24 (INOX A4)
longitud: 750 mm
extremo anclaje con doble rosca y arandela e= 8 mm

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS **CÓDIGO ESTRUCTURAL**

HORMIGÓN								
LOCALIZACIÓN	TIPIFICACIÓN	RESISTENCIA DE CÁLCULO	TIPO DE CEMENTO	MIN.CONTENIDO CEMENTO	MÁXIMA RELACIÓN A/C	VALOR NOMINAL RECUBRIMIENTOS	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE Yc
CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/XA2	20,0 N/mm2	CEM II A-L 42,5 N (SR)	325 kg/m3	0.50	70 mm en paredes 30 mm con horm.limp.	NORMAL	1.5
ACERO								
LOCALIZACIÓN	DESIGNACIÓN	RESISTENCIA DE CÁLCULO		PRODUCTO CERTIFICADO		NIVEL DE CONTROL		COEFICIENTE Ys
BARRAS Y MALLAS	B 500 S	435 N/mm2		MARCADO CE / (DCOR)		NORMAL		1.15
EJECUCIÓN								
CONTROL DE LA EJECUCIÓN A NIVEL NORMAL								
OBSERVACIONES	-EJECUCIÓN: INSPECCIÓN SISTEMÁTICA POR ARQUITECTO TÉCNICO -NIVEL DE DUCTILIDAD: BAJO (μ=2) -EL SUMINISTRADOR DE ACERO GARANTIZARÁ LOS REQUISITOS TÉCNICOS ESTABLECIDOS EN LA UNE 36068:2011 -EL CONTROL DE LA EJECUCIÓN SE REALIZARÁ SEGÚN EL CAPÍTULO 11 DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL							

*NOTAS:
-RECORDAR REALIZAR LA INSTALACIÓN DE TOMA DE TIERRA INCLUIDAS LAS PICAS SEGÚN INDIQUE LA D.F.
-TODAS LAS MEDIDAS SERÁN VERIFICADAS EN OBRA.

CARACTERÍSTICAS TERRENO CIMENTACIÓN

- SE DISPONE DE ESTUDIO GEOTÉCNICO CERCANO. SE PLANTEA CIMENTAR SOBRE EL NIVEL SUPERIOR, FORMADO POR RELLENOS CONSOLIDADOS. A 3-5m PRESUMIBLEMENTE APARECE EL SUSTRATO DE GRAVAS EN MATRIZ ARENO-ARCILLOSAS (TERRAZAS DEL EBRO).
SE HAN CONSIDERADO LOS SIGUIENTES PARÁMETROS:
- TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO CONSIDERADA: 1 kp/cm2.
- COTA DEL TERRENO CON DICHA TENSIÓN: a verificar en obra.
- AGRESIVIDAD DEL TERRENO: agresividad media (ambiente XA2).
- PARA LA EXCAVACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA CIMENTACIÓN, SE VERIFICARÁ LA EXISTENCIA DE POSIBLES INSTALACIONES QUE PUEDAN VERSE AFECTADAS.

NOTA: COMPROBAR LAS COTAS DE PROFUNDIDAD HASTA ALCANZAR EL SUSTRATO QUE LA D.F. CONSIDERE COMPETENTE. EN TODO CASO, SE EJECUTARÁN LAS DOS ZAPATAS SIEMPRE SOBRE EL MISMO ESTRATO.

REPLANTEO:

Criterios de replanteo:
- La estructura se replanteará paralela a la portada, comprobándose el paralelismo a nivel de zócalo
- La intervención estará condicionada por la urbanización del entorno de la portada: muro, losas de pavimento saneamiento, etc.

Se comprobarán todas las medidas en obra.

Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la Portada

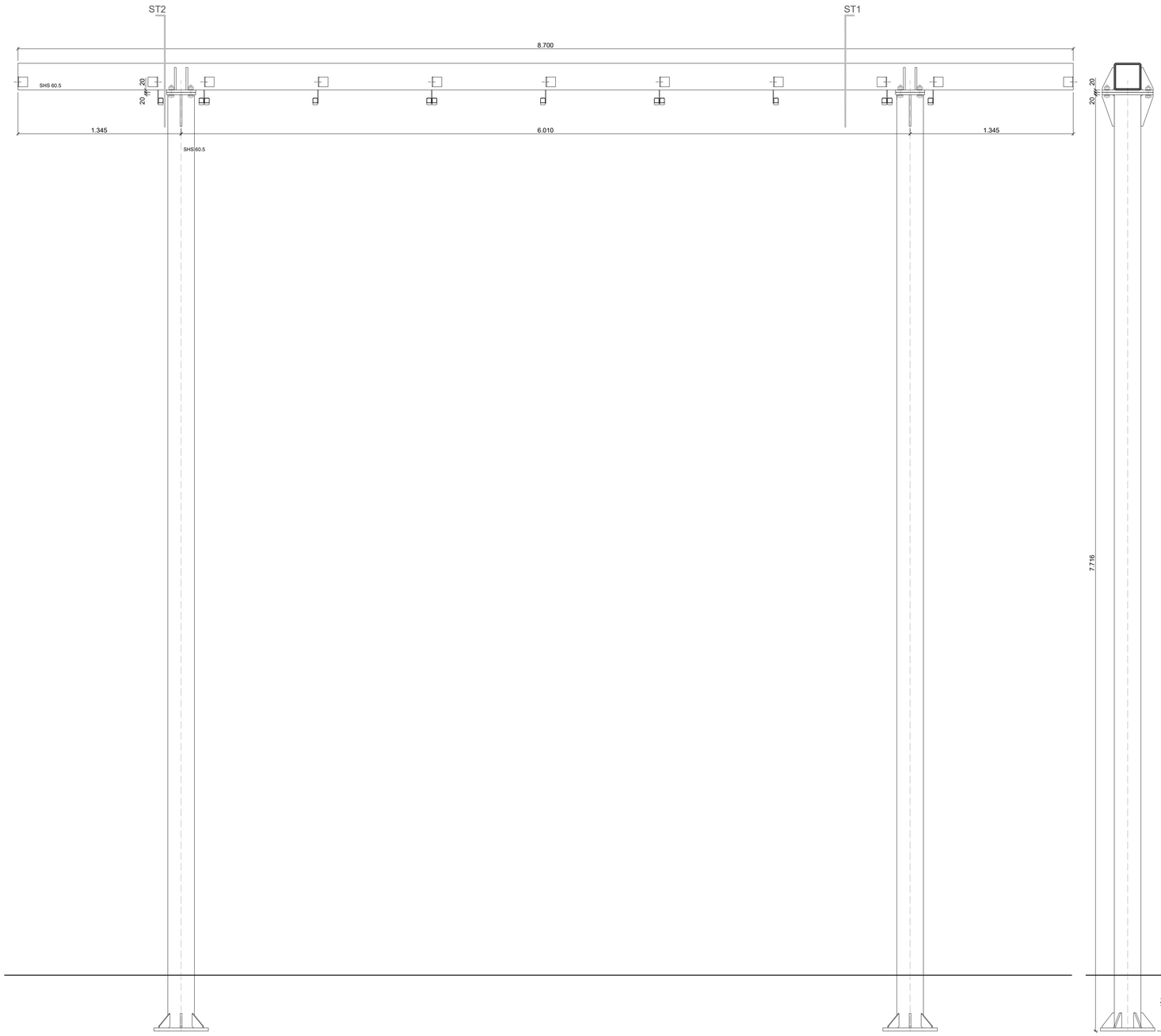
13
Protección
Estructura. Cimentación
A1: 1/20-1/10, A3: 1/40-1/20

Abril de 2024

Javier Sancho Domingo
Arquitecto

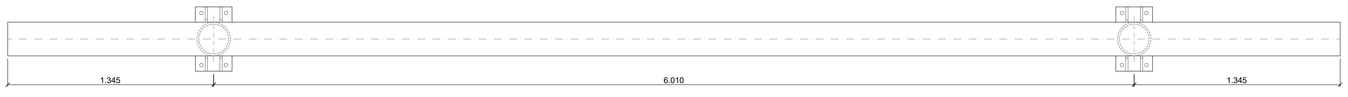
Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

Institución Principe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

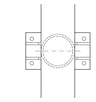


PÓRTICO
Alzado frontal

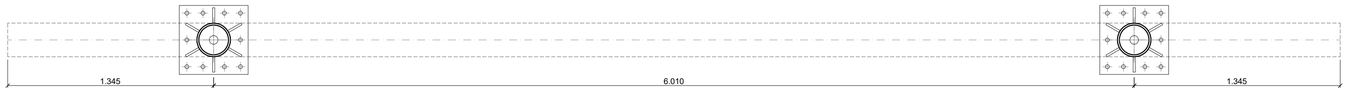
PÓRTICO
Sección ST1



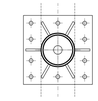
Planta superior



Planta superior



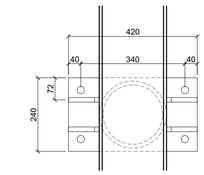
Planta inferior



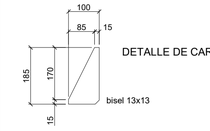
Planta inferior

Todas las medidas se comprobarán en obra

ANCLAJE VIGA-PILAR
Planta P1 — E. 1/10

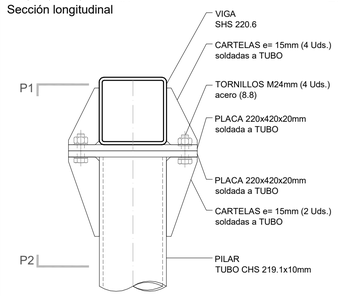


PLACA
UNIÓN VIGA-PILAR (2 Uds.)
240x420x20mm (S275 JR)
soldadura a=8mm
taladros Ø26mm
4 tornillos M24 (acero 8.8)
CARTELAS e= 15mm (2uds.) soldadas



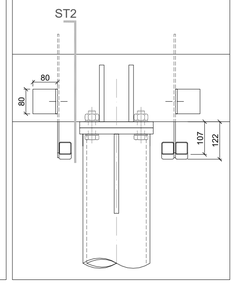
DETALLE DE CARTELA
bisel 13x13

ANCLAJE VIGA-PILAR
Sección longitudinal — E. 1/10



VIGA
SHS 220.6
CARTELAS e= 15mm (4 Uds.) soldadas a TUBO
TORNILLOS M24mm (4 Uds.) acero (8.8)
PLACA 220x420x20mm soldada a TUBO
PLACA 220x420x20mm soldada a TUBO
CARTELAS e= 15mm (2 Uds.) soldadas a TUBO
PILAR
TUBO CHS 219.1x10mm

ANCLAJE VIGA-PILAR
Alzado frontal — E. 1/10



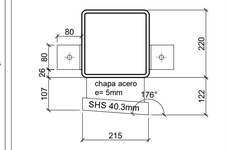
PILAR. Detalle placa superior
Planta P2 — E. 1/10

PLACA SUPERIOR PILAR
UNIÓN PILAR-VIGA (2 Uds.)
240x420x20mm (S275 JR)
soldadura a=8mm
taladros Ø26mm
4 tornillos M24 (acero 8.8)
CARTELAS e= 15mm (2 Uds.) soldadas

bisel 13x13
DETALLE DE CARTELA

DETALLE ST2
E. 1/10

ANGULAR 80.80.6 soldado a viga
soldadura en ángulo a=4mm
Tornillos M12 (acero 5.6)



PILAR. Detalle placa base
Alzado lateral — E. 1/10

Planta P3

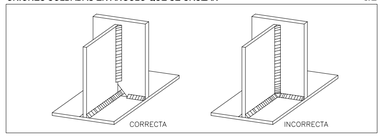
PLACA BASE (2 Uds.)
450x450x25mm (S275 JR)
soldadura a=8mm
taladros Ø26mm
6 cartelas e= 15 mm, h= 120 mm
10 varillas roscadas M24 (INOX A4)
longitud: 750 mm
extremo anclaje con doble rosca y arandela e= 8 mm
(ver plano de cimentación)

DETALLE DE CARTELA
bisel 13x13

ACCIONES GRAVITATORIAS
CTE SE-AE

ELEMENTO	CARGA
PESO PROPIO COBERTURA	0,40 kN/m2
SOBRECARGA DE USO (MANTENIMIENTO)	0,40 kN/m2
SOBRECARGA DE NEVE	0,60 kN/m2
VIENTO: qb=0,52kN/m2 (GRADO DE ASPEREZA DEL ENTORNO IV); Ce=1,4 en cubierta: cp/s= +0,5 y −1,2	
NCSE−02: La norma no es de aplicación (conforme art. 1.2.3)	

UNIONES SOLDADAS EN ÁNGULO QUE SE CRUZAN
S/E



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS
CTE-DB-SE-A

	MATERIAL		
	TIPO ACERO	TENSIÓN DE LÍMITE ELÁSTICO	TENSIÓN DE ROTURA
PERFILES TUBULARES	S275 J0H	ts16mm 275N/mm2 16<ts40mm 265N/mm2 40<ts63mm 255N/mm2	3mts100mm 410N/mm2
CHAPAS Y PERFILES LAMINADOS	S275 JR	ts16mm 275N/mm2 16<ts40mm 265N/mm2 40<ts63mm 255N/mm2	3mts100mm 410N/mm2
EL ACERO EN PERFILES EN "C" SERÁ DE DENOMINACIÓN S 280 GD (UNE EN 10.346-2009).			
TORNILLOS, TUERCAS, PERNOS Y ARANDELAS	Clase 4.6	240N/mm2	400N/mm2
	Clase 8.8	640N/mm2	800N/mm2
MATERIALES DE APORTACIÓN SOLDADURAS	-fu=420N/mm2 -Calidades de los materiales de aportación ajustados a la norma UNE-ENV-1090-4 y anexo K del EC-3.		

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD RESISTENCIA DEL MATERIAL

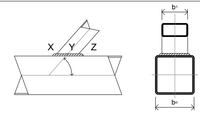
γ_{M0}= 1.05 PLASTIFICACIÓN DEL MATERIAL
γ_{M}= 1.10 FENÓMENOS DE INESTABILIDAD
γ_{M}= 1.25 RESISTENCIA ÚLTIMA MATERIAL Y MEDIOS UNIÓN
γ_{M3}= 1.10 RESISTENCIA DESLIZAMIENTO UNIONES CON TORNILLOS PRETENSADOS EN E.L.S
γ_{M7}= 1.25 RESISTENCIA DESLIZAMIENTO UNIONES CON TORNILLOS PRETENSADOS EN E.L.U
γ_{M7}= 1.40 RESISTENCIA DESLIZAMIENTO UNIONES CON TORNILLOS PRETENSADOS Y AGUJEROS RASGADOS O CON SOBREMEDIDA

CARACTERÍSTICAS COMUNES A TODOS LOS ACEROS

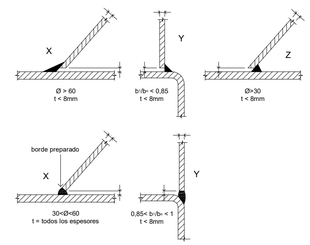
MÓDULO DE ELASTICIDAD: 210.000 N/mm2
MÓDULO DE RIGIDEZ: 81.000 N/mm2
COEFICIENTE DE POISSON: 0,3
COEFICIENTE DE DILATACIÓN TÉRMICA: 0.000012 1/ºC
DENSIDAD: 7.850 Kg/m3

CLASE DE EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA (ART. 6 EAE): CLASE 2 (nivel de riesgo CC2, categoría de uso SC1, categoría de ejecución PC2)
CLASE DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL DE LA ESTRUCTURA (ART. 8.2.2 EAE): CLASE C2 (baja)

Condiciones básicas para soldaduras en ángulo y a tope



SOLDADURA:
LA UNIÓN SOLDADA DE PERFILES TUBULARES Y DE LAS DIAGONALES A LOS CORDONES SE REALIZARÁ EN TODO EL PERÍMETRO DEL PERFIL TUBULAR, MEDIANTE SOLDADURA A TOPE O SOLDADURA EN ÁNGULO O COMBINACIÓN DE AMBAS



EL ESPESOR DE GARGANTA DE LA SOLDADURA (a) SERÁ SIEMPRE IGUAL O MAYOR AL MENOR ESPESOR DE PARED (t) DE LOS PERFILES A UNIR.

NOTAS SOBRE LA ESTRUCTURA METÁLICA

1. El acero a utilizar será S−275, y se suministrará con una mano de imprimación antioxidante.
2. La construcción se realizará según lo dispuesto en la norma EAE.
3. Se exigirá certificado nominal de calidad de todos los materiales empleados en la construcción.
4. Se exigirá control de ejecución en taller y control de ejecución en obra.
5. Los controles anteriores serán realizados por una entidad reconocida y sus informes se facilitarán a la Dirección de obra.
6. La empresa deberá disponer de procedimientos de soldadura homologados.
7. Todos los soldadores que intervengan en la ejecución de la estructura deberán disponer de tarjeta de homologación en vigor.

Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la Portada

14
Protección
Estructura. Pórtico
A1: 1/20-1/10, A3: 1/40-1/20

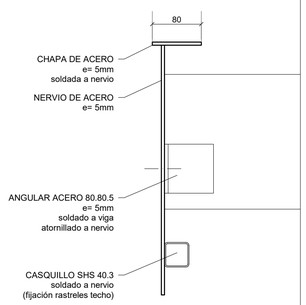
Abril de 2024

Javier Sancho Domingo
Arquitecto

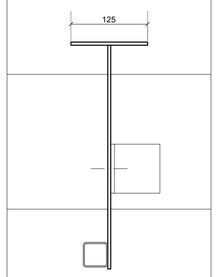
Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

Institución Principe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

NERVIO DE BORDE NB1
Detalle D1 — E. 1/5

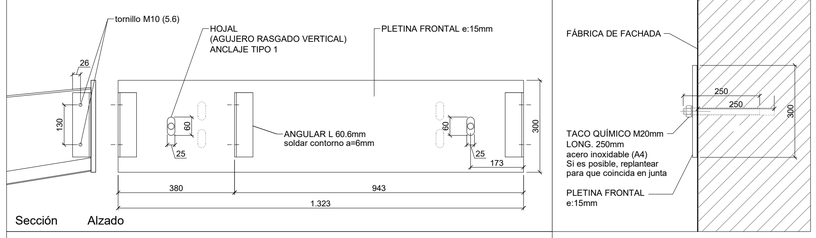


NERVIO INTERIOR NI3
Detalle D2

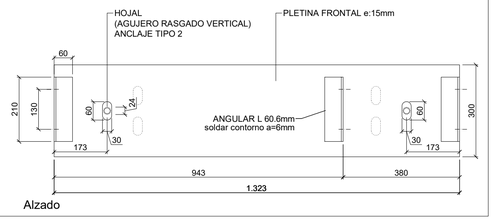


PLETINAS DE ANCLAJE A FÁBRICA
E. 1/10

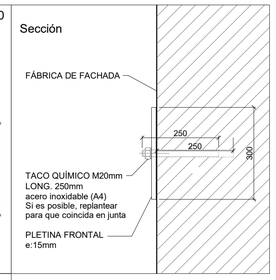
PLETINA 1



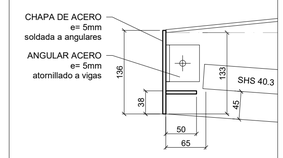
PLETINA 2



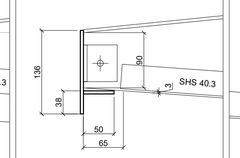
Sección

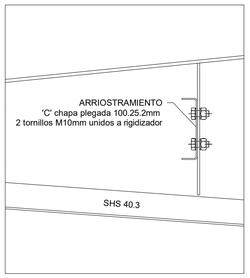


REMATE DE NERVIOS
Nervio de borde. Sección ST1 — E. 1/5

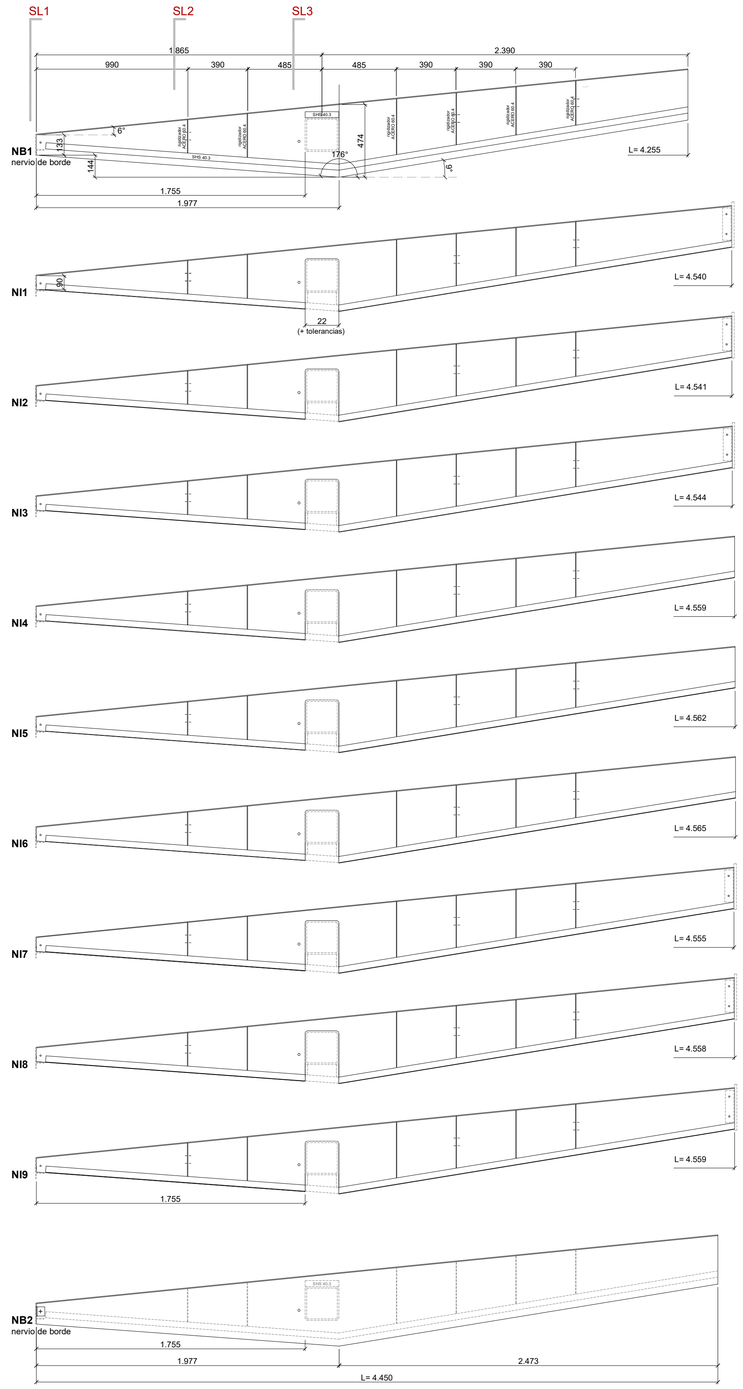


REMATE DE NERVIOS
Nervio interior. Sección ST2 — E. 1/5

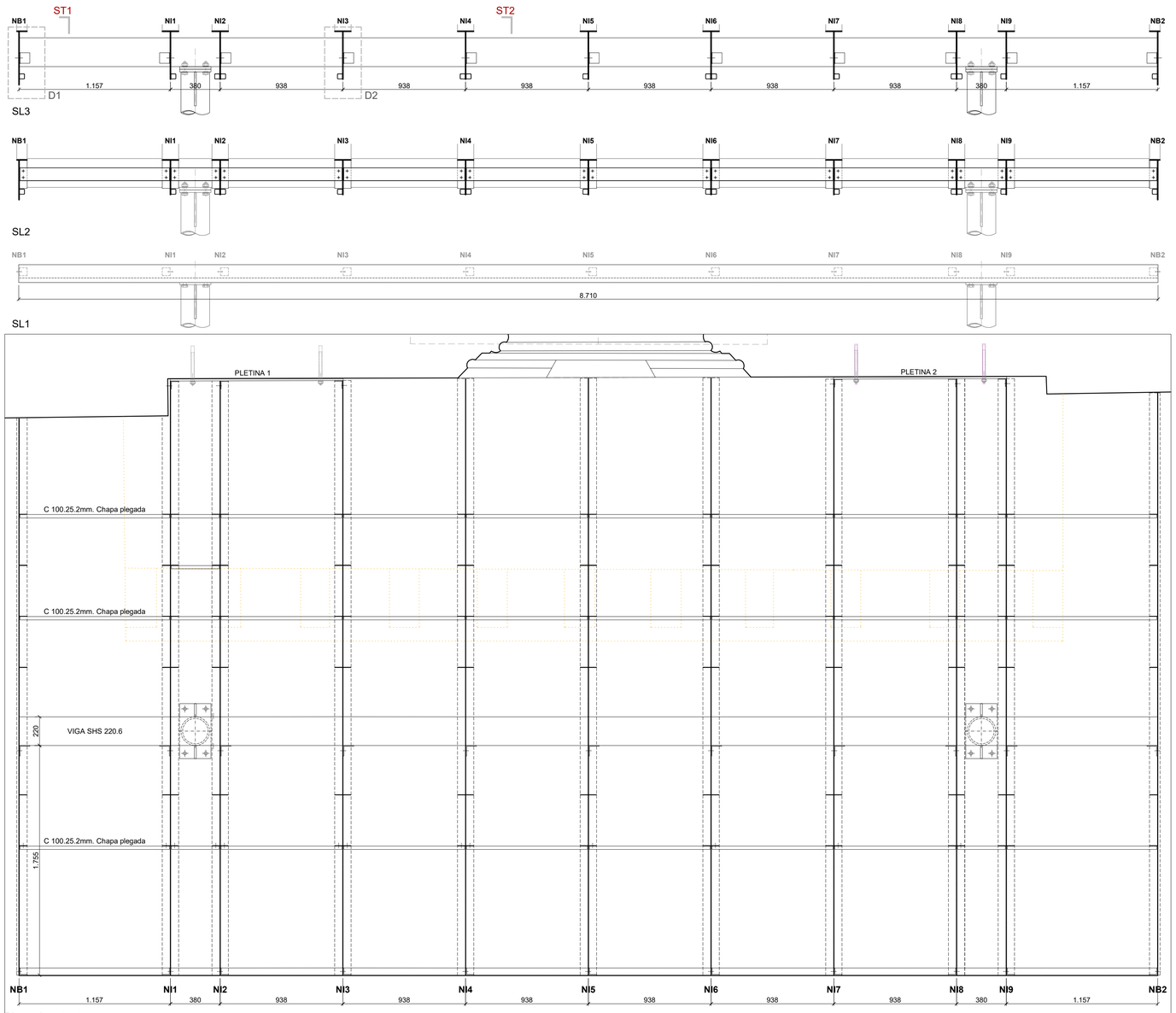




Medidas de acero en mm
Para la fabricación se tendrán en cuenta las tolerancias necesarias
Todas las medidas se comprobarán en obra



Todas las medidas se comprobarán en obra

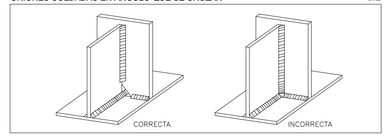


Planta de estructura

ACCIONES GRAVITATORIAS
CTE SE-AE

ELEMENTO	CARGA
PESO PROPIO COBERTURA	0,40 kN/m2
SOBRECARGA DE USO (MANTENIMIENTO)	0,40 kN/m2
SOBRECARGA DE NEVE	0,60 kN/m2
VIENTO: qb=0,52kN/m2 (GRADO DE ASPEREZA DEL ENTORNO IV); Ce=1,4 en cubierta: cp/s= +0,5 y −1,2	
NCSE−02: La norma no es de aplicación (conforme art. 1.2.3)	

UNIONES SOLDADAS EN ÁNGULO QUE SE CRUZAN
S/E



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS
CTE-DB-SE-A

	TIPO ACERO	TENSIÓN DE LÍMITE ELÁSTICO	TENSIÓN DE ROTURA
MATERIAL			
PERFILES TUBULARES	S275 JOH	t≤16mm 275N/mm2 16<t≤40mm 265N/mm2 40<t≤63mm 255N/mm2	3ds≤100mm 410N/mm2
CHAPAS Y PERFILES LAMINADOS	S275 JR	t≤16mm 275N/mm2 16<t≤40mm 265N/mm2 40<t≤63mm 255N/mm2	3ds≤100mm 410N/mm2
EL ACERO EN PERFILES EN "C" SERÁ DE DENOMINACIÓN S 280 GD (UNE EN 10.346-2009).			
TORNILLOS, TUERCAS, PERNOS Y ARANDELAS	Clase 4.6	240N/mm2	400N/mm2
	Clase 8.8	640N/mm2	800N/mm2
MATERIALES DE APORTACIÓN SOLDADURAS	-fu=420N/mm2 -Calidades de los materiales de aportación ajustados a la norma UNE-ENV-1090-4 y anexo K del EC-3		

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD RESISTENCIA DEL MATERIAL

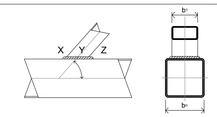
- γ_{M0}= 1.05 PLASTIFICACIÓN DEL MATERIAL
- γ_{M1}= 1.10 FENÓMENOS DE INESTABILIDAD
- γ_{M2}= 1.25 RESISTENCIA ÚLTIMA MATERIAL Y MEDIOS UNIÓN
- γ_{M3}= 1.10 RESISTENCIA DESLIZAMIENTO UNIONES CON TORNILLOS PRETENSADOS EN E.L.S
- γ_{M3}= 1.25 RESISTENCIA DESLIZAMIENTO UNIONES CON TORNILLOS PRETENSADOS EN E.L.U
- γ_{M7}= 1.40 RESISTENCIA DESLIZAMIENTO UNIONES CON TORNILLOS PRETENSADOS Y AGUJEROS RASGADOS O CON SOBREMEDIDA

CARACTERÍSTICAS COMUNES A TODOS LOS ACEROS

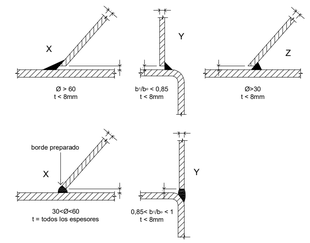
MÓDULO DE ELASTICIDAD: 210.000 N/mm2
MÓDULO DE RIGIDEZ: 81.000 N/mm2
COEFICIENTE DE POISSON: 0,3
COEFICIENTE DE DILATACIÓN TÉRMICA: 0.000012 1/ºC
DENSIDAD: 7.850 Kg/m3

CLASE DE EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA (ART. 6 EAE): CLASE 2 (nivel de riesgo CC2, categoría de uso SC1, categoría de ejecución PC2)
CLASE DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL DE LA ESTRUCTURA (ART. 8.2.2 EAE): CLASE C2 (baja)

Condiciones básicas para soldaduras en ángulo y a tope



SOLDADURA:
LA UNIÓN SOLDADA DE PERFILES TUBULARES Y DE LAS DIAGONALES A LOS CORDONES SE REALIZARÁ EN TODO EL PERÍMETRO DEL PERFIL TUBULAR, MEDIANTE SOLDADURA A TOPE O SOLDADURA EN ÁNGULO O COMBINACIÓN DE AMBAS



EL ESPESOR DE GARGANTA DE LA SOLDADURA (a) SERÁ SIEMPRE IGUAL O MAYOR AL MENOR ESPESOR DE PARED (t) DE LOS PERFILES A UNIR.

NOTAS SOBRE LA ESTRUCTURA METÁLICA

1. El acero a utilizar será S−275, y se suministrará con una mano de imprimación antioxidante.
2. La construcción se realizará según lo dispuesto en la norma EAE.
3. Se exigirá certificado nominal de calidad de todos los materiales empleados en la construcción.
4. Se exigirá control de ejecución en taller y control de ejecución en obra.
5. Los controles anteriores serán realizados por una entidad reconocida y sus informes se facilitarán a la Dirección de obra.
6. La empresa deberá disponer de procedimientos de soldadura homologados.
7. Todos los soldadores que intervengan en la ejecución de la estructura deberán disponer de tarjeta de homologación en vigor.

NOTA:
Todos los elementos metálicos tendrán el siguiente tratamiento resistente a la intemperie:

- Desengrase y limpieza superficial
- Granallado grado SA3 de toda la superficie
- Metalizado, espesor mínimo de 100 micras
- Pintura epoxi de imprimación
- Acabado de poliuretano alifático de 70 micras de color marrón grisáceo a confirmar en obra por la D.F

La tornillería tendrá acabado pintado de color marrón grisáceo a confirmar en obra por la D.F

Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la Portada

15

Protección
Estructura. Nervios

A1: 1/20-1/10-1/5, A3: 1/40-1/20-1/10

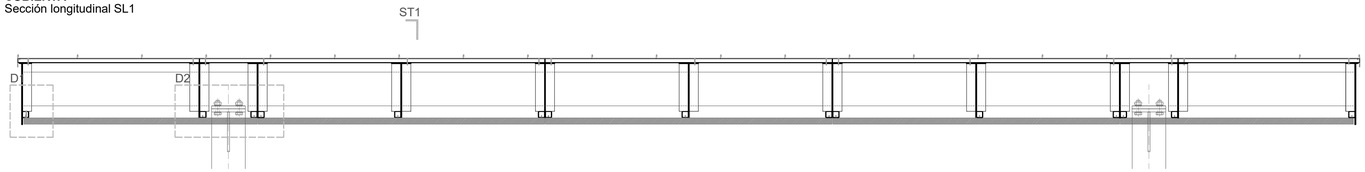
Abril de 2024

Javier Sancho Domingo
Arquitecto

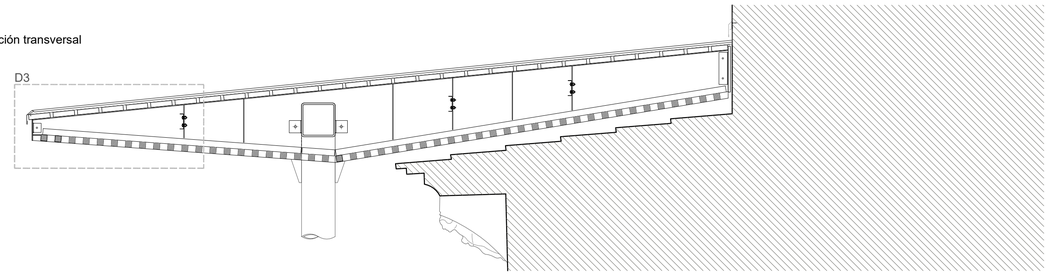
Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

Institución Principe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

CUBIERTA
Sección longitudinal SL1



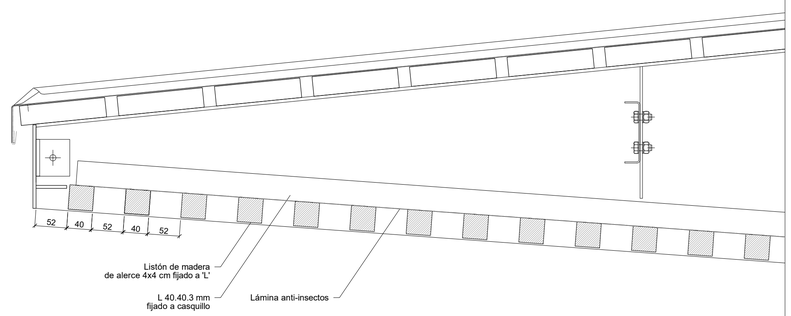
Sección transversal



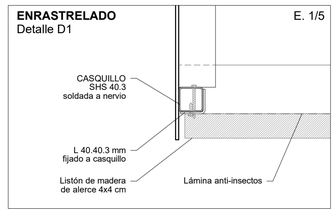
CIERRE INFERIOR
Planta de módulos (representación en proyección horizontal)



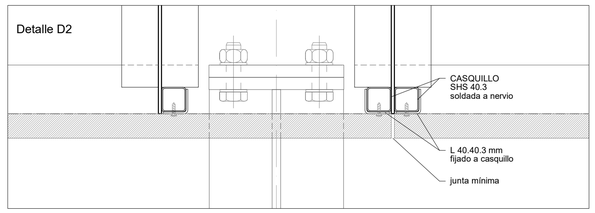
SECCIÓN TRANSVERSAL E. 1/5
Detalle D3



ENRASTRELADO E. 1/5
Detalle D1



Detalle D2



Despiece de módulos (representación y medidas en verdadera magnitud)



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS CTE-DB-SE-A

MATERIAL			
	TIPO ACERO	TENSIÓN DE LÍMITE ELÁSTICO	TENSIÓN DE ROTURA
PERFILES TUBULARES	S275 JOH	ts16mm 275N/mm2 16<ts40mm 265N/mm2 40<ts63mm 255N/mm2	3ts100mm 410N/mm2
CHAPAS Y PERFILES LAMINADOS	S275 JR	ts16mm 275N/mm2 16<ts40mm 265N/mm2 40<ts63mm 255N/mm2	3ts100mm 410N/mm2
EL ACERO EN PERFILES EN "C" SERÁ DE DENOMINACIÓN S 280 GD (UNE EN 10.346-2009).			
TORNILLOS, TUERCAS PERNOS Y ARANDELAS	Clase 4.6	240N/mm2	400N/mm2
	Clase 8.8	640N/mm2	800N/mm2
MATERIALES DE APORTACIÓN SOLDADURAS	-fu=420N/mm2 -Calidades de los materiales de aportación ajustados a la norma UNE-ENV-1090-4 y anexo K del EC-3		

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD RESISTENCIA DEL MATERIAL
γ_{M0}= 1.05 PLASTIFICACIÓN DEL MATERIAL γ_{M1}= 1.10 FENÓMENOS DE INESTABILIDAD γ_{M2}= 1.25 RESISTENCIA ÚLTIMA MATERIAL Y MEDIOS UNIÓN γ_{M3}= 1.10 RESISTENCIA DESLIZAMIENTO UNIONES CON TORNILLOS PRETENSADOS EN E.L.S γ_{M3}= 1.25 RESISTENCIA DESLIZAMIENTO UNIONES CON TORNILLOS PRETENSADOS EN E.L.U γ_{M3}= 1.40 RESISTENCIA DESLIZAMIENTO UNIONES CON TORNILLOS PRETENSADOS Y AGUJEROS RASGADOS O CON SOBREMEDIDA
CARACTERÍSTICAS COMUNES A TODOS LOS ACEROS
MÓDULO DE ELASTICIDAD: 210.000 N/mm2 MÓDULO DE RIGIDEZ: 81.000 N/mm2 COEFICIENTE DE POISSON: 0.3 COEFICIENTE DE DILATACIÓN TÉRMICA: 0.000012 1/ºC DENSIDAD: 7.850 Kg/m3
CLASE DE EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA (ART. 6 EAE): CLASE 2 (nivel de riesgo CC2, categoría de uso SC1, categoría de ejecución PC2) CLASE DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL DE LA ESTRUCTURA (ART. 8.2.2 EAE): CLASE C2 (baja)

NOTAS SOBRE LA ESTRUCTURA METÁLICA

1. El acero a utilizar será S−275, y se suministrará con una mano de imprimación antioxidante.
2. La construcción se realizará según lo dispuesto en la norma EAE.
3. Se exigirá certificado nominal de calidad de todos los materiales empleados en la construcción.
4. Se exigirá control de ejecución en taller y control de ejecución en obra.
5. Los controles anteriores serán realizados por una entidad reconocida y sus informes se facilitarán a la Dirección de obra.
6. La empresa deberá disponer de procedimientos de soldadura homologados.
7. Todos los soldadores que intervengan en la ejecución de la estructura deberán disponer de tarjeta de homologación en vigor.

NOTA:
Todos los elementos metálicos tendrán el siguiente tratamiento resistente a la intemperie:

- Desengrase y limpieza superficial
- Granallado grado SA3 de toda la superficie
- Metalizado, espesor mínimo de 100 micras
- Pintura epoxi de imprimación
- Acabado de poliuretano alifático de 70 micras de color marrón grisáceo a confirmar en obra por la D.F

La tornillería tendrá acabado pintado de color marrón grisáceo a confirmar en obra por la D.F

Todas las medidas se comprobarán en obra

Medidas de madera en cm
Medidas de acero en mm

Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la Portada

16
Protección
Techo de listones

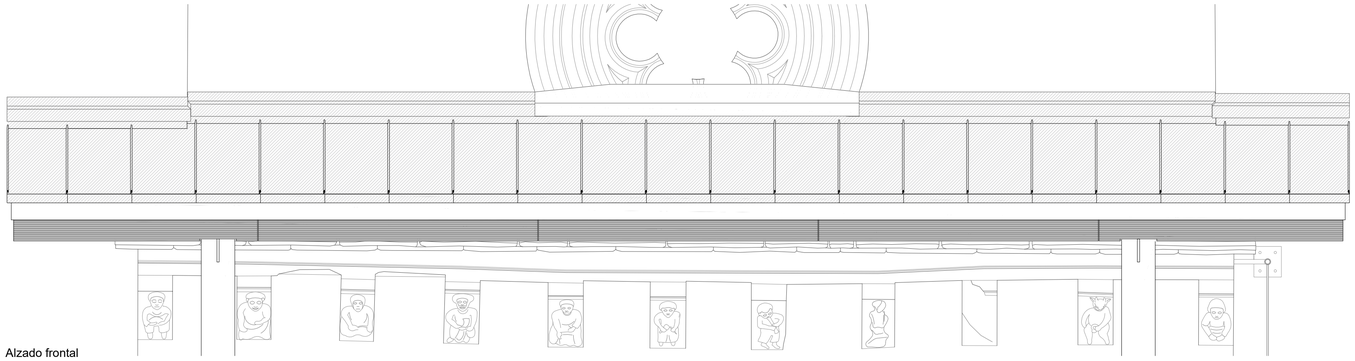
A1: 1/20-1/5, A3: 1/40-1/10

Abril de 2024

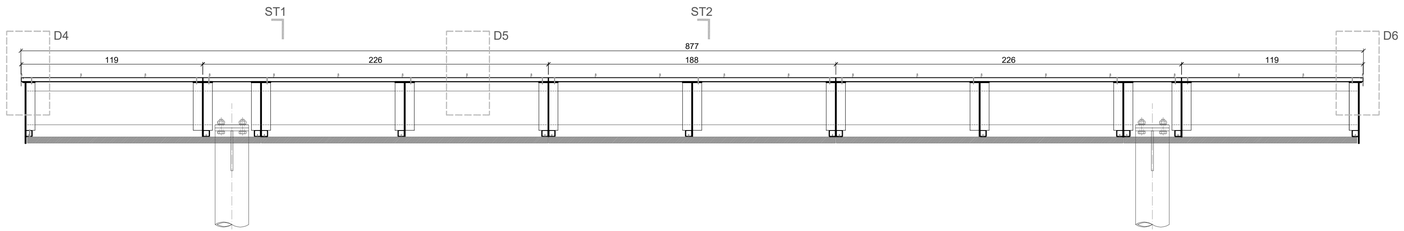
Javier Sancho Domingo
Arquitecto

Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

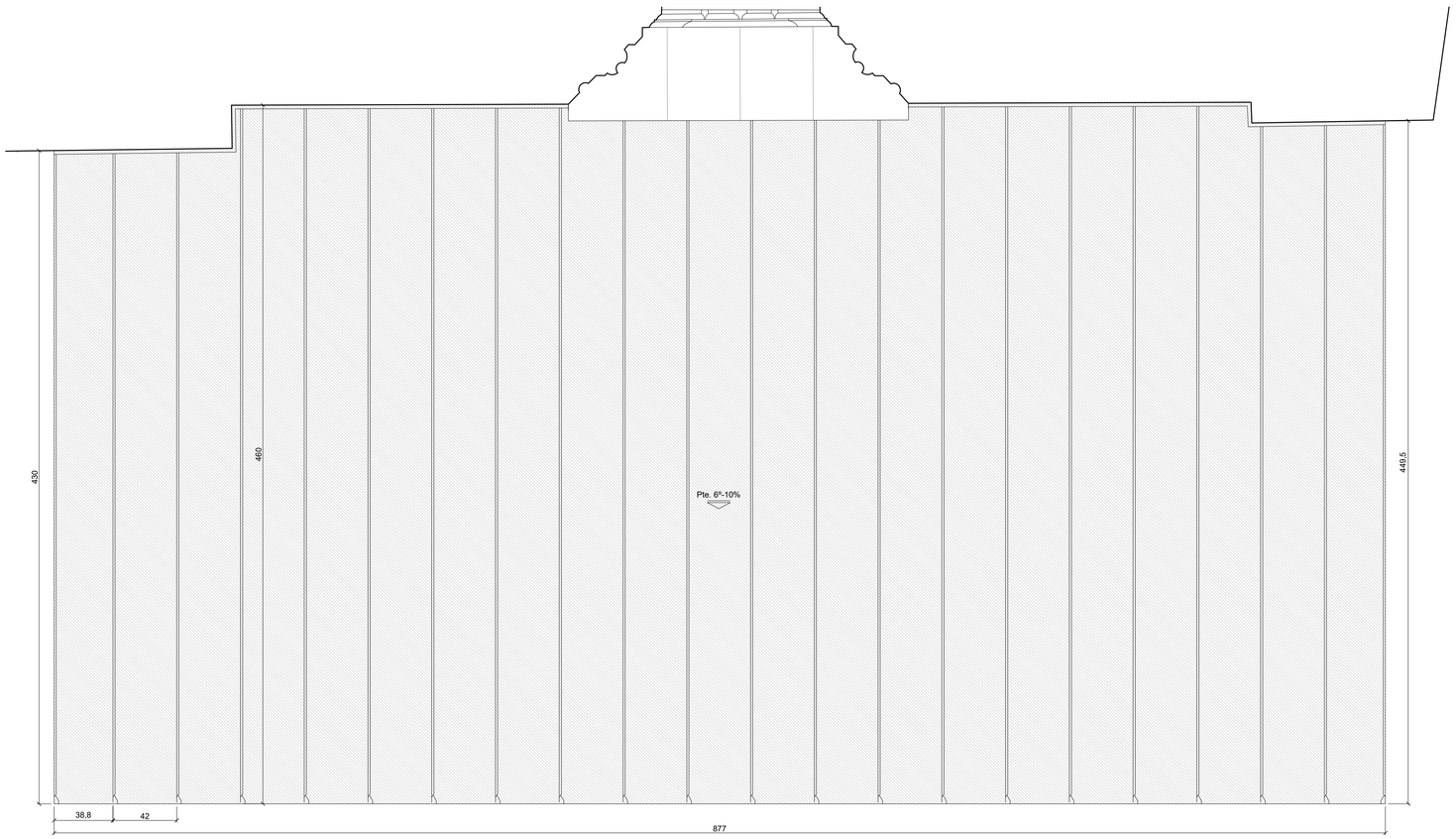
Institución Principe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona



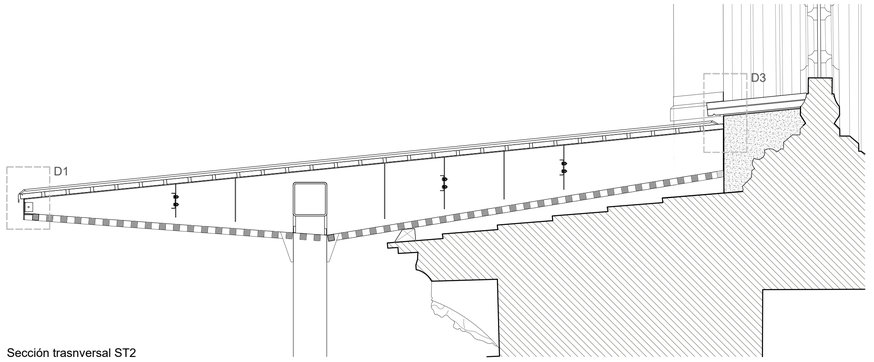
Alzado frontal



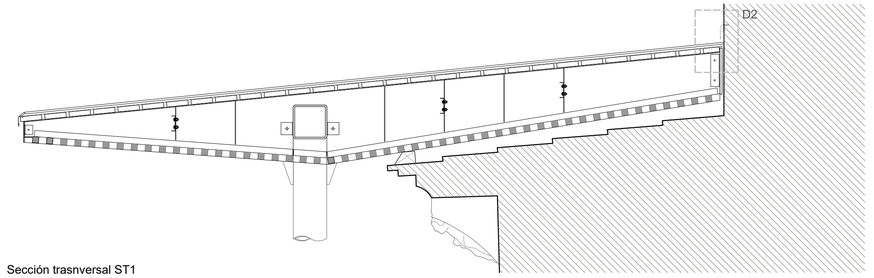
Sección longitudinal



Planta de cubierta



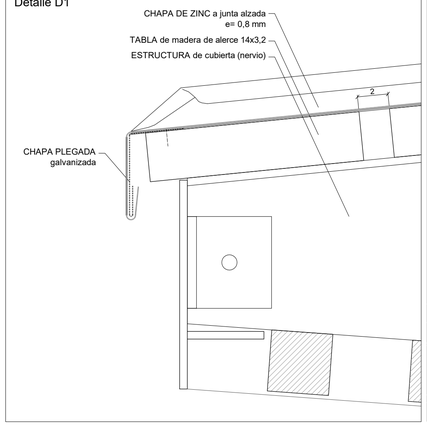
Sección trasnversal ST2



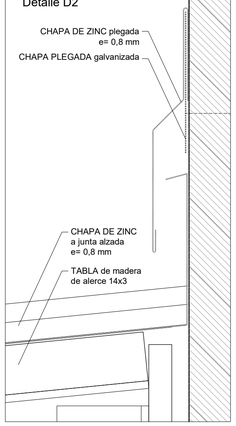
Sección trasnversal ST1

SECCIÓN TRANSVERSAL CUBIERTA DE ZINC E. 1/2

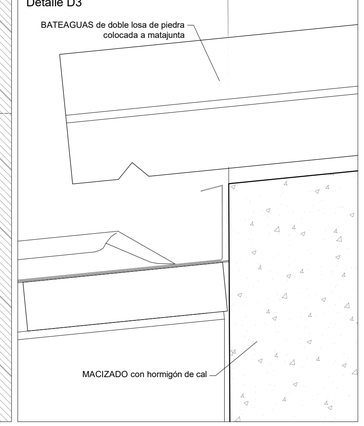
Detalle D1



Detalle D2

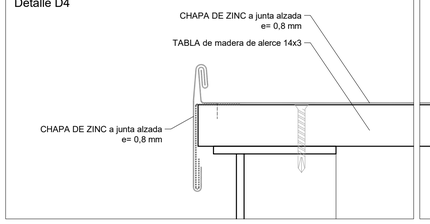


Detalle D3



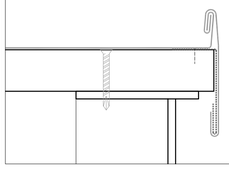
SECCIÓN LONGITUDINAL CUBIERTA DE ZINC E. 1/2

Detalle D4



Detalle D5

Detalle D6



Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la Portada

17

Protección
Cubierta de zinc

A1: 1/20-1/2, A3: 1/40-1/4

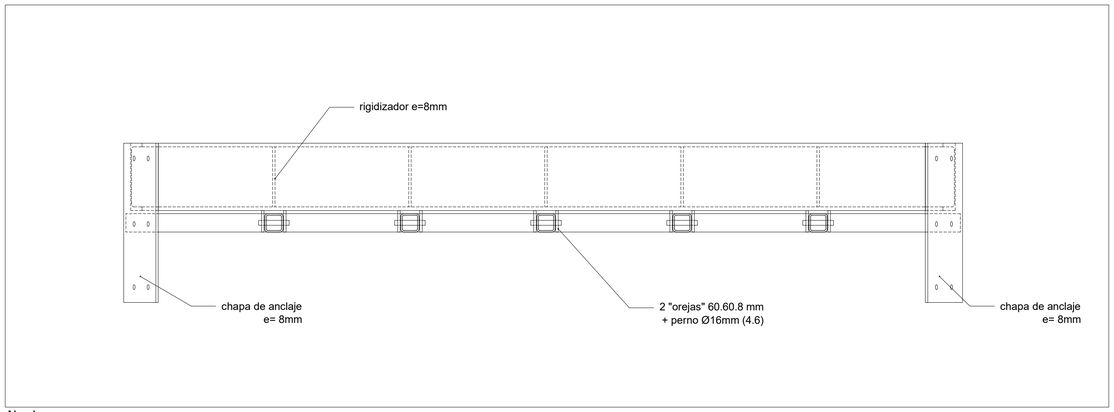
Abril de 2024

Javier Sancho Domingo
Arquitecto

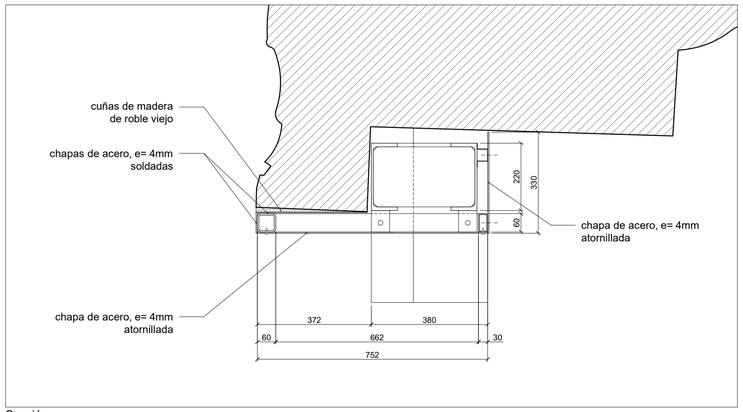
Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

Institución Principe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

Todas las medidas se comprobarán en obra

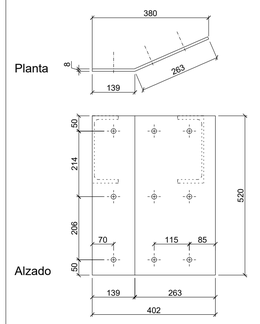


Alzado

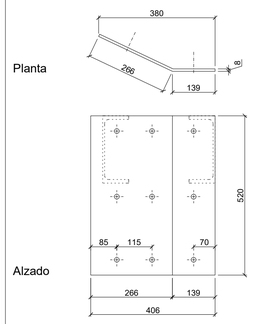


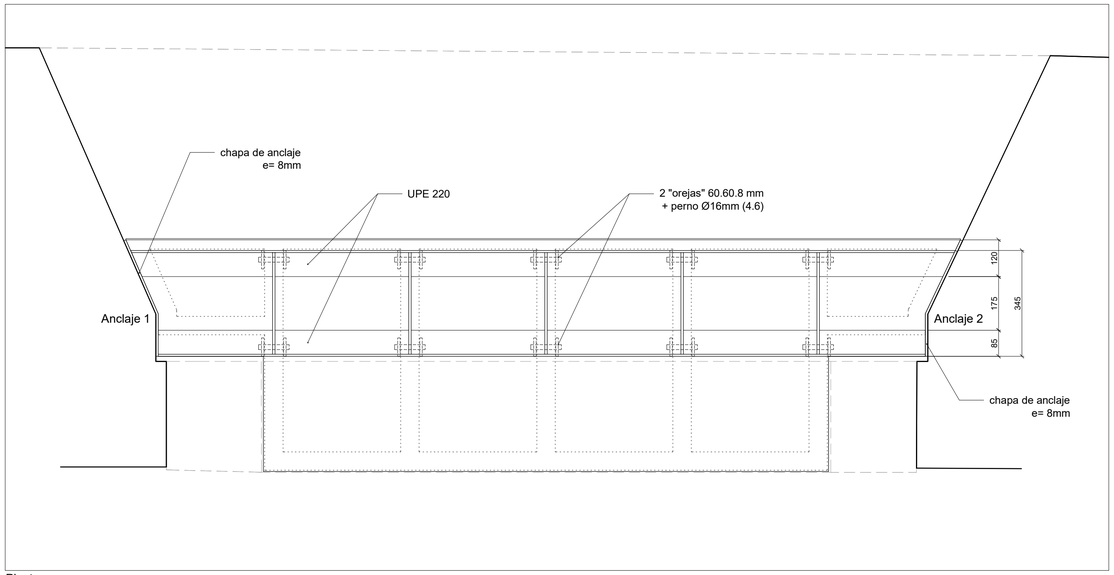
Sección

ANCLAJE A FÁBRICA
Anclaje 1

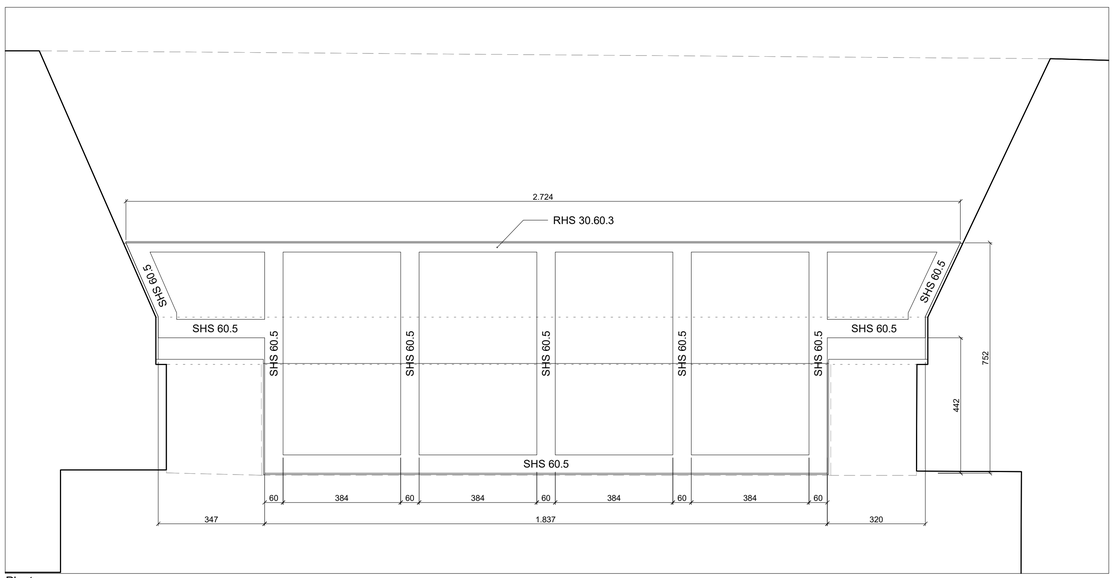


ANCLAJE A FÁBRICA
Anclaje 2





Planta



Planta

Todas las medidas se comprobarán en obra

NOTA:
Todos los elementos metálicos tendrán el siguiente tratamiento resistente a la intemperie:

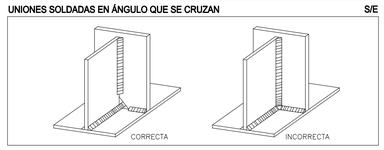
- Desengrase y limpieza superficial
- Granallado grado SA3 de toda la superficie
- Metalizado, espesor mínimo de 100 micras
- Pintura epoxi de imprimación
- Acabado de poliuretano alifático de 70 micras de color marrón grisáceo a confirmar en obra por la D.F

La tornillería tendrá acabado pintado de color marrón grisáceo a confirmar en obra por la D.F

ACCIONES GRAVITATORIAS — CTE SE-AE

ELEMENTO	CARGA
PESO PROPIO COBERTURA	0,40 kN/m2
SOBRECARGA DE USO (MANTENIMIENTO)	0,40 kN/m2
SOBRECARGA DE NIEVE	0,60 kN/m2
VIENTO: qb=0,52kN/m2 (GRADO DE ASPEREZA DEL ENTORNO IV); Ce=1,4 en cubierta: cp/s= +0,5 y −1,2	
NCSE−02: La norma no es de aplicación (conforme art. 1.2.3)	

UNIONES SOLDADAS EN ÁNGULO QUE SE CRUZAN — S/E



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS — CTE-DB-SE-A

MATERIAL				
	TIPO ACERO	TENSIÓN DE LÍMITE ELÁSTICO		TENSIÓN DE ROTURA
PERFILES TUBULARES	S275 JOH	t≤16mm 16<t≤40mm 40<t≤63mm	275N/mm2 265N/mm2 255N/mm2	3≤t≤100mm 410N/mm2
CHAPAS Y PERFILES LAMINADOS	S275 JR	t≤16mm 16<t≤40mm 40<t≤63mm	275N/mm2 265N/mm2 255N/mm2	3≤t≤100mm 410N/mm2
EL ACERO EN PERFILES EN "C" SERÁ DE DENOMINACIÓN S 280 GD (UNE EN 10.346-2009).				
TORNILLOS, TUERCAS PERNOS Y ARANDELAS	Clase 4.6	240N/mm2		400N/mm2
	Clase 8.8	640N/mm2		800N/mm2
MATERIALES DE APORTACIÓN SOLDADURAS	-fu=420N/mm2 -Calidades de los materiales de aportación ajustados a la norma UNE-ENV-1090-4 y anexo K del EC-3			

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD RESISTENCIA DEL MATERIAL

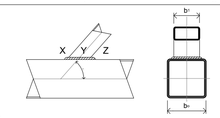
γ_{M0}=1.05 PLASTIFICACIÓN DEL MATERIAL
γ_{M1}=1.10 FENÓMENOS DE INESTABILIDAD
γ_{M2}=1.25 RESISTENCIA ÚLTIMA MATERIAL Y MEDIOS UNIÓN
γ_{M3}=1.10 RESISTENCIA DESLIZAMIENTO UNIONES CON TORNILLOS PRETENSADOS EN E.L.S
γ_{M3}=1.25 RESISTENCIA DESLIZAMIENTO UNIONES CON TORNILLOS PRETENSADOS EN E.L.U
γ_{M3}=1.40 RESISTENCIA DESLIZAMIENTO UNIONES CON TORNILLOS PRETENSADOS Y AGUJEROS RASGADOS O CON SOBREMEDIDA

CARACTERÍSTICAS COMUNES A TODOS LOS ACEROS

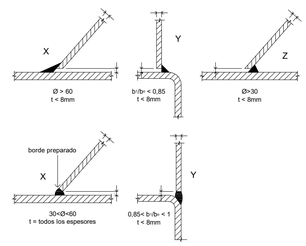
MÓDULO DE ELASTICIDAD: 210.000 N/mm2
MÓDULO DE RIGIDEZ: 81.000 N/mm2
COEFICIENTE DE POISSON: 0,3
COEFICIENTE DE DILATACIÓN TÉRMICA: 0.000012 1/ºC
DENSIDAD: 7.850 Kg/m3

CLASE DE EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA (ART. 6 EAE): CLASE 2 (nivel de riesgo CC2, categoría de uso SC1, categoría de ejecución PC2)
CLASE DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL DE LA ESTRUCTURA (ART. 8.2.2 EAE): CLASE C2 (baja)

Condiciones básicas para soldaduras en ángulo y a tope



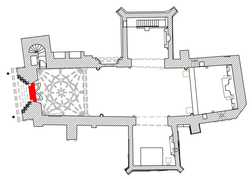
SOLDADURA:
LA UNIÓN SOLDADA DE PERFILES TUBULARES Y DE LAS DIAGONALES A LOS CORDONES SE REALIZARÁ EN TODO EL PERÍMETRO DEL PERFIL TUBULAR, MEDIANTE SOLDADURA A TOPE O SOLDADURA EN ÁNGULO O COMBINACIÓN DE AMBAS



EL ESPESOR DE GARGANTA DE LA SOLDADURA (a) SERÁ SIEMPRE IGUAL O MAYOR AL MENOR ESPESOR DE PARED (t) DE LOS PERFILES A UNIR.

NOTAS SOBRE LA ESTRUCTURA METÁLICA

1. El acero a utilizar será S−275, y se suministrará con una mano de imprimación antioxidante.
2. La construcción se realizará según lo dispuesto en la norma EAE.
3. Se exigirá certificado nominal de calidad de todos los materiales empleados en la construcción.
4. Se exigirá control de ejecución en taller y control de ejecución en obra.
5. Los controles anteriores serán realizados por una entidad reconocida y sus informes se facilitarán a la Dirección de obra.
6. La empresa deberá disponer de procedimientos de soldadura homologados.
7. Todos los soldadores que intervengan en la ejecución de la estructura deberán disponer de tarjeta de homologación en vigor.



Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la Portada

18
Refuerzo del dintel

A1: 1/10, A3: 1/20

Abril de 2024

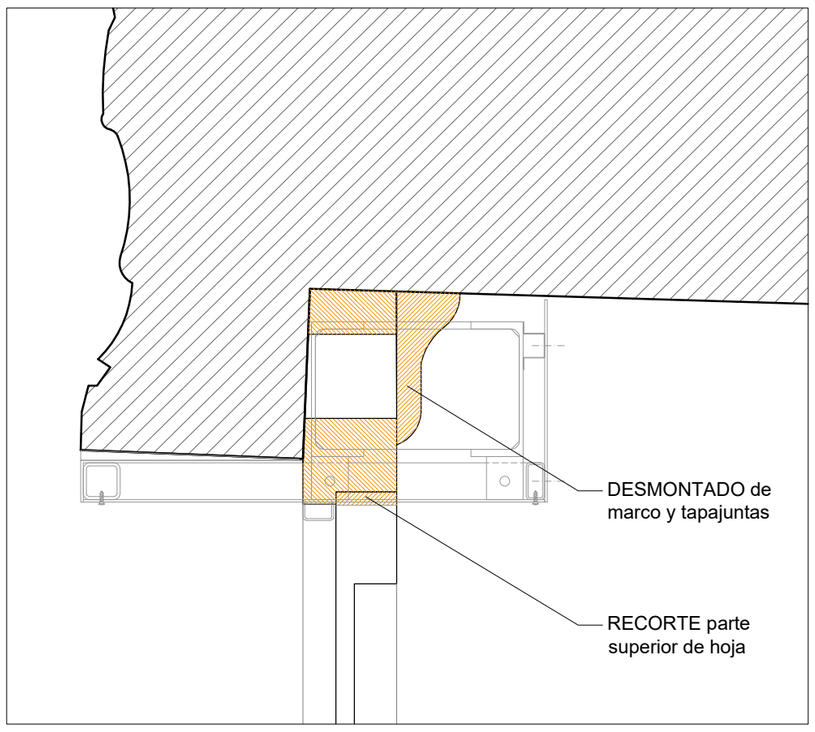
Javier Sancho Domingo
Arquitecto

Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

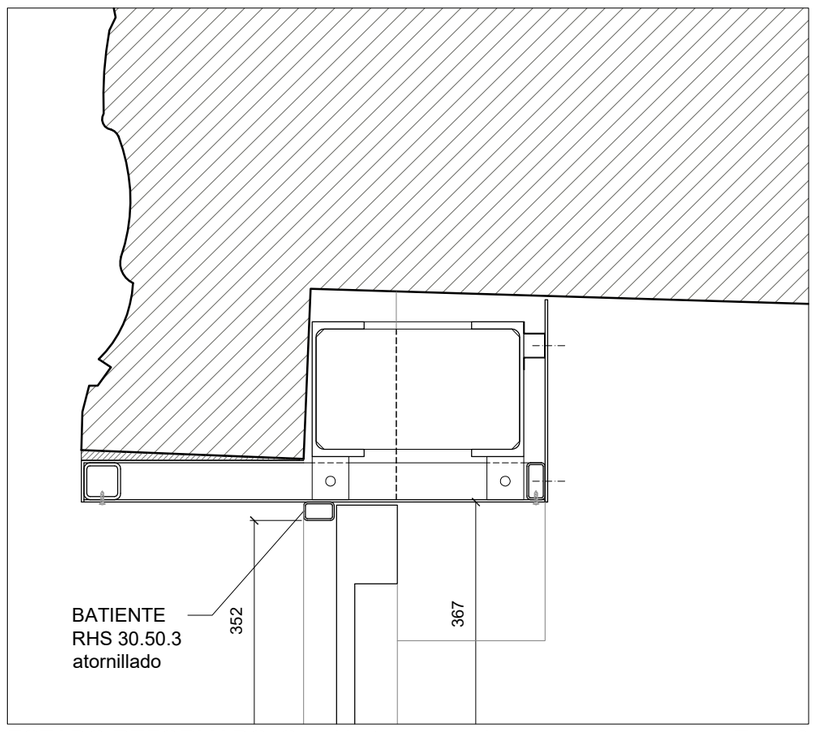
Institución Principe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona



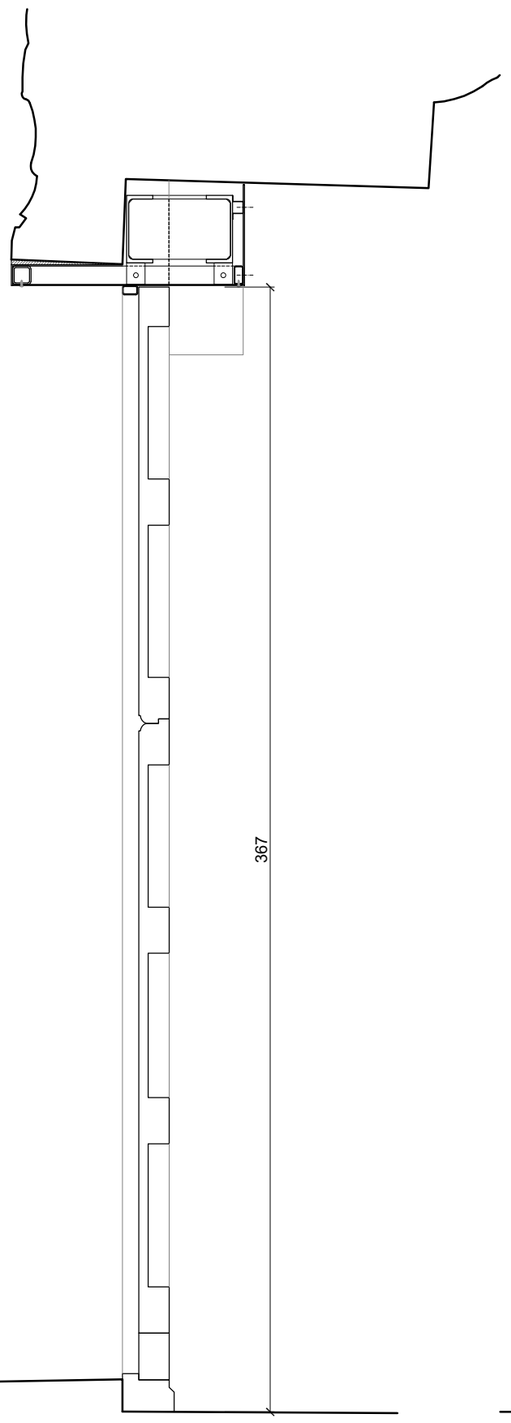
ESTADO INICIAL. Sección transversal E. 1/10



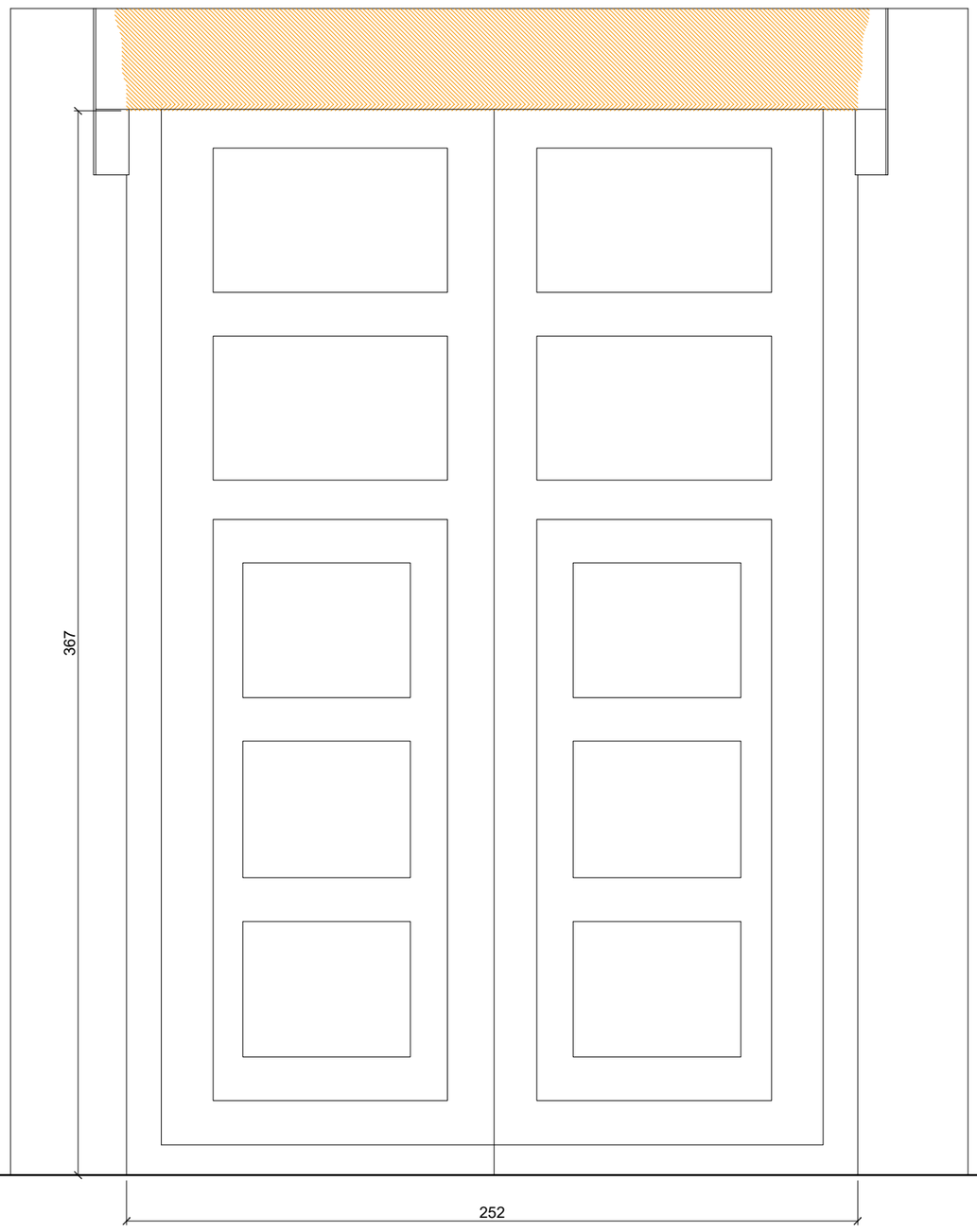
ESTADO INICIAL/REFORMADO. Sección transversal E. 1/10



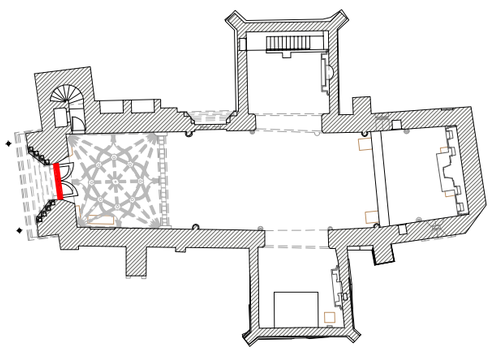
ESTADO REFORMADO. Sección transversal E. 1/10

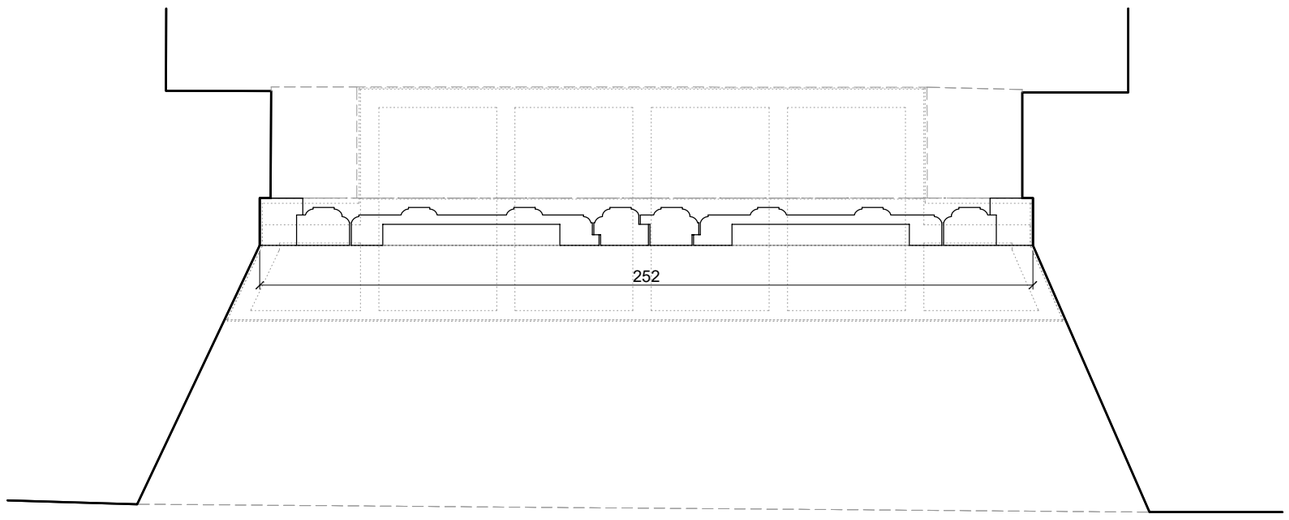


Sección transversal



ESTADO REFORMADO. Alzado interior





ESTADO REFORMADO. Planta

Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la Portada

19

Reforma de carpintería
Puerta

A1: 1/20-1/10, A4: 1/40-1/20

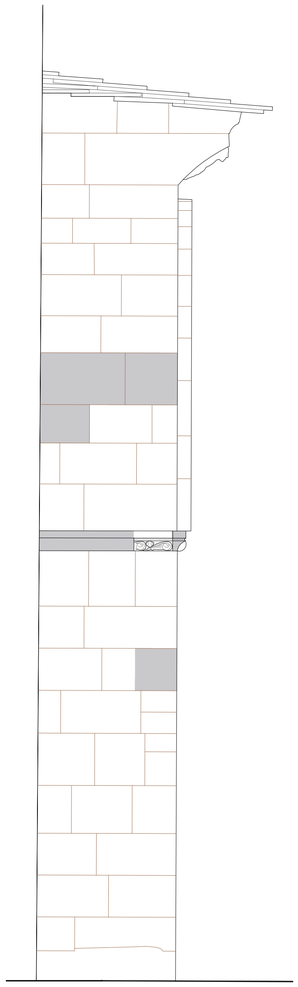
Abril de 2024

Javier Sancho Domingo
Arquitecto

Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

Institución Principe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

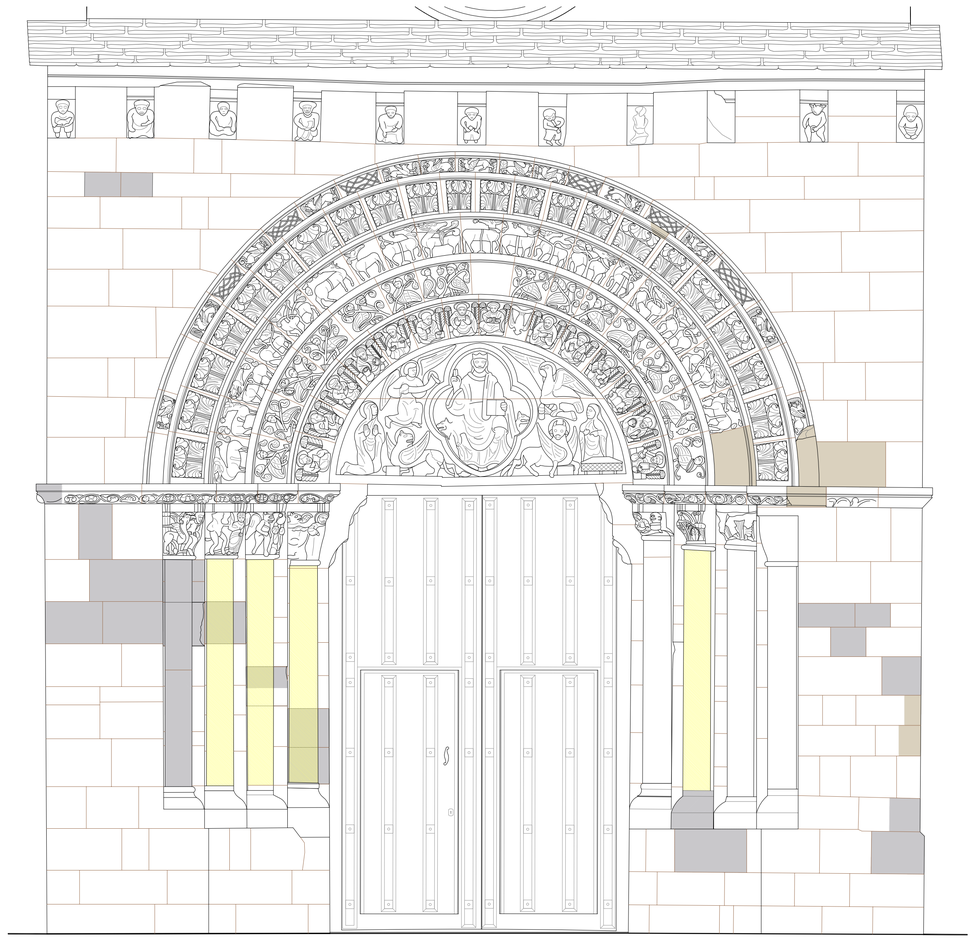
Todas las medidas se comprobarán en obra



Alzado lateral norte



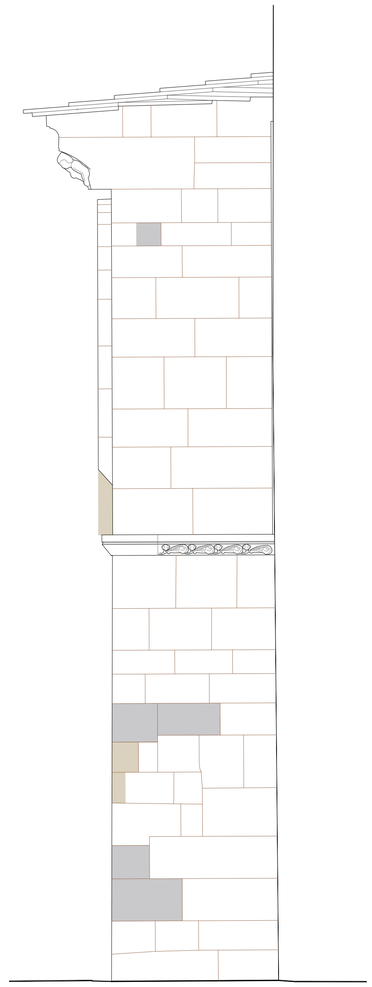
Sección -S1-



Alzado oeste



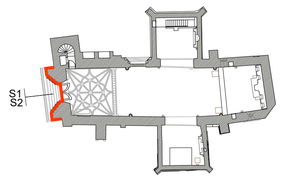
Sección -S2-



Alzado lateral sur

INTERVENCIÓN EN FÁBRICA DE PIEDRA

- Desmontado y recolocación
- Cajeado de sillares
  Restitución con piedra arenisca
- Rebaje de sillares lisos y piezas molduradas
  Restitución con mortero de restauración



Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la Portada

20
Intervención en fábrica de piedra

A1: 1/25, A3: 1/50

Abril de 2024

Javier Sancho Domingo
Arquitecto

Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

Institución Principe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona

TUDELA

Iglesia de la Magdalena

RÍO EBRO

Zona de intervención

CALLE RUIZ CONEJARES

CALLE SALCEDO

CALLE CALDEREROS

CALLE SANTA CRUZ

CALLE PONTARRON

CALLE FOSAL

CALLE PATIO

CALLE MEDIA

Zaragoza-Alsasua/Alsasua

Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la Portada

Estudio de Seguridad y Salud

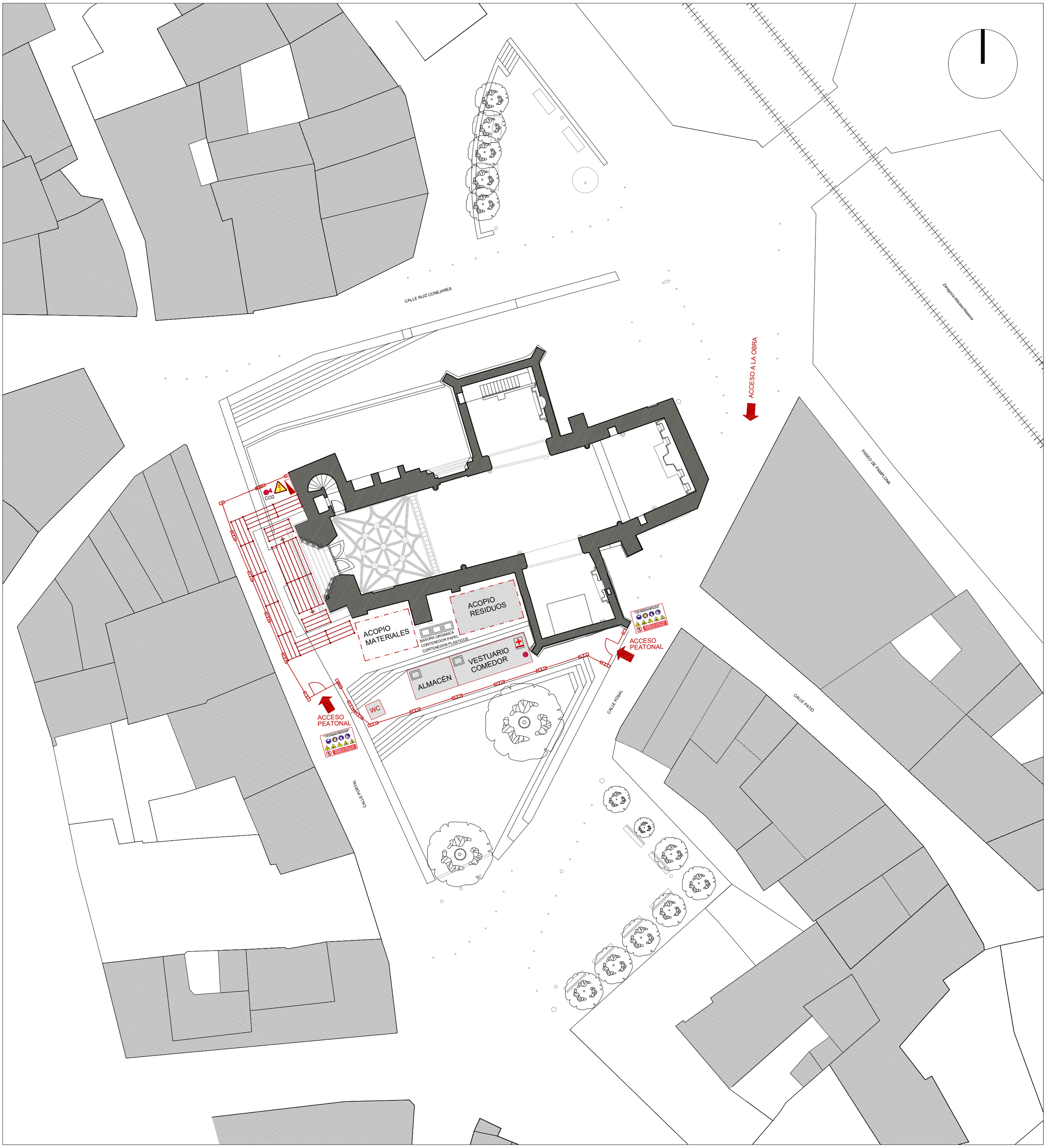
01
Situación y emplazamiento

A2: 1/5.000-1/500

Abril de 2024

Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

Institución Principe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona



-NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE CIRCULACIÓN:

- Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Respetará todas las normas del código de circulación.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar éste maniobras.
- El cuadro eléctrico estará alojado en armario homologado para intemperie. Dispondrá de contador e interruptores diferenciales de 30 mA. En el caso de las máquinas que puedan requerir un diferencial con intensidad de ruptura superior, se asegurará también un valor de tierra tal que en ningún caso una persona pueda estar sometida a una corriente de derivación o contacto eléctrico indirecto superior e los 30 mA. Además contará con magnetotérmicos para cada circuito.
- Estará prohibido el acceso a toda persona ajena a la obra. Se instalarán vallados de mallazo o similar en las zonas donde puedan tener acceso o circular personas ajenas a la obra. En el caso de que se realice alguna visita de personas ajenas a la obra, ésta sólo se realizará bajo el conocimiento y la supervisión de la dirección facultativa de la obra y siempre será obligatorio el uso del casco y del calzado de seguridad.

Vallado: reja galvanizada con malla

Extintor de polvo seco polivalente de 6 kg eficacia 21A-113B-C

Extintor de CO2 en armario, de 5 kg eficacia 21b (cercano a cuadro eléctrico)

Cuadro de obra

Riesgo eléctrico

Botiquín

Contenedor de residuos

Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la Portada

Estudio de Seguridad y Salud

02

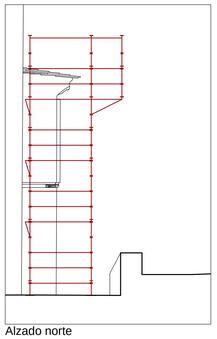
Organización de las obras Planta

A2: 1/200

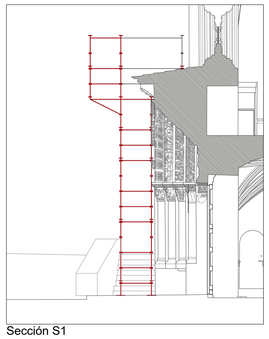
Abril de 2024

Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

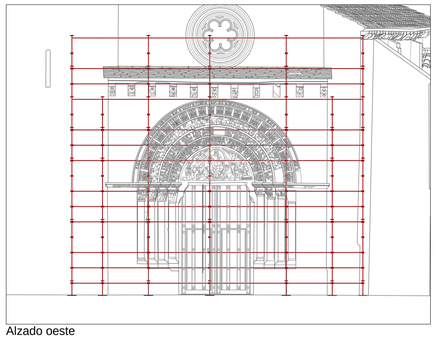
Institución Principe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona



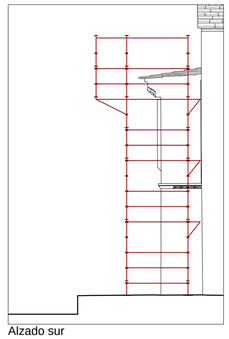
Alzado norte



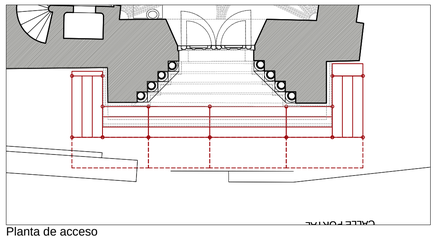
Sección S1



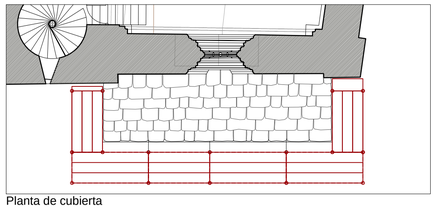
Alzado oeste



Alzado sur

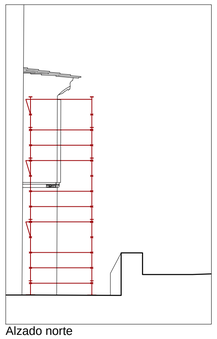


Planta de acceso

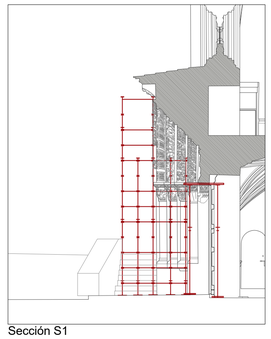


Planta de cubierta

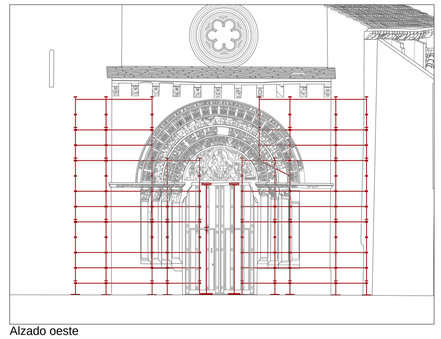
1. Trabajos en cubierta de laja existente



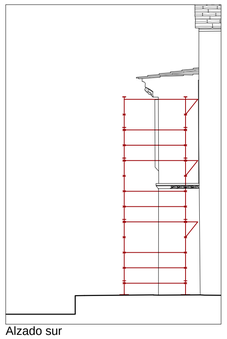
Alzado norte



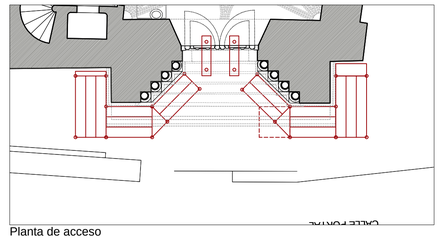
Sección S1



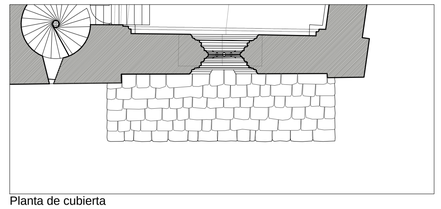
Alzado oeste



Alzado sur

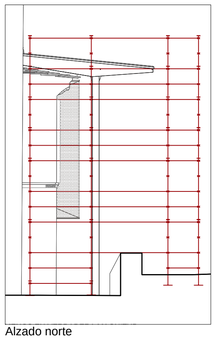


Planta de acceso

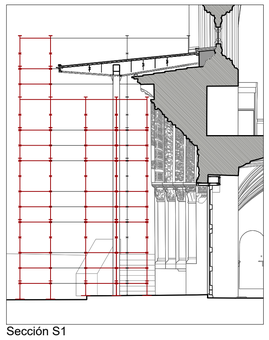


Planta de cubierta

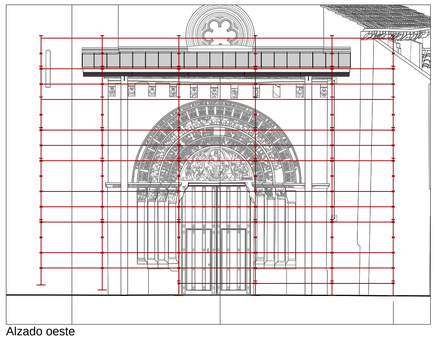
2. Trabajos de:
Albañilería y cantería
Apeo de dintel



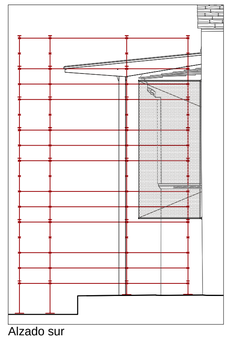
Alzado norte



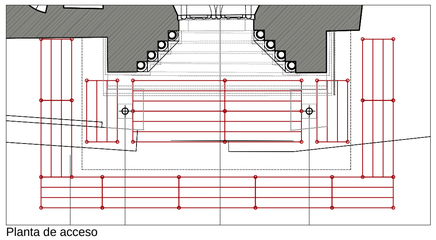
Sección S1



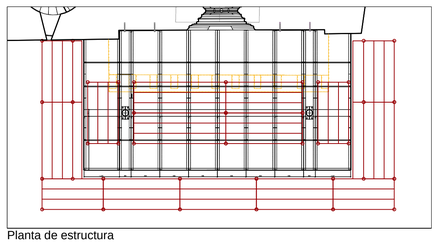
Alzado oeste



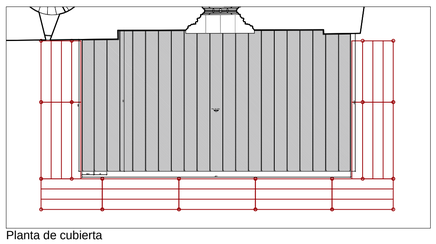
Alzado sur



Planta de acceso



Planta de estructura

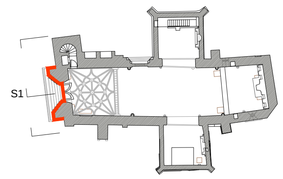


Planta de cubierta

3. Trabajos de:
Colocación de nueva estructura metálica
Cobertura de zinc
Enrastrelado inferior

Plataforma a la altura de trabajo

Andamio perimetral anclado a obra y con las debidas protecciones:
- Rodapié, barra intermedia y barandilla.
- Colocación de husillos de nivelación.
- Protección con redes, si fuera necesario.
- Incluso cierre con tablero de madera en huecos no rectangulares de las plataformas de trabajo.
- Incluso cierre con tablero de madera en huecos no rectangulares de las plataformas de trabajo.



Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la Portada

Estudio de Seguridad y Salud

03

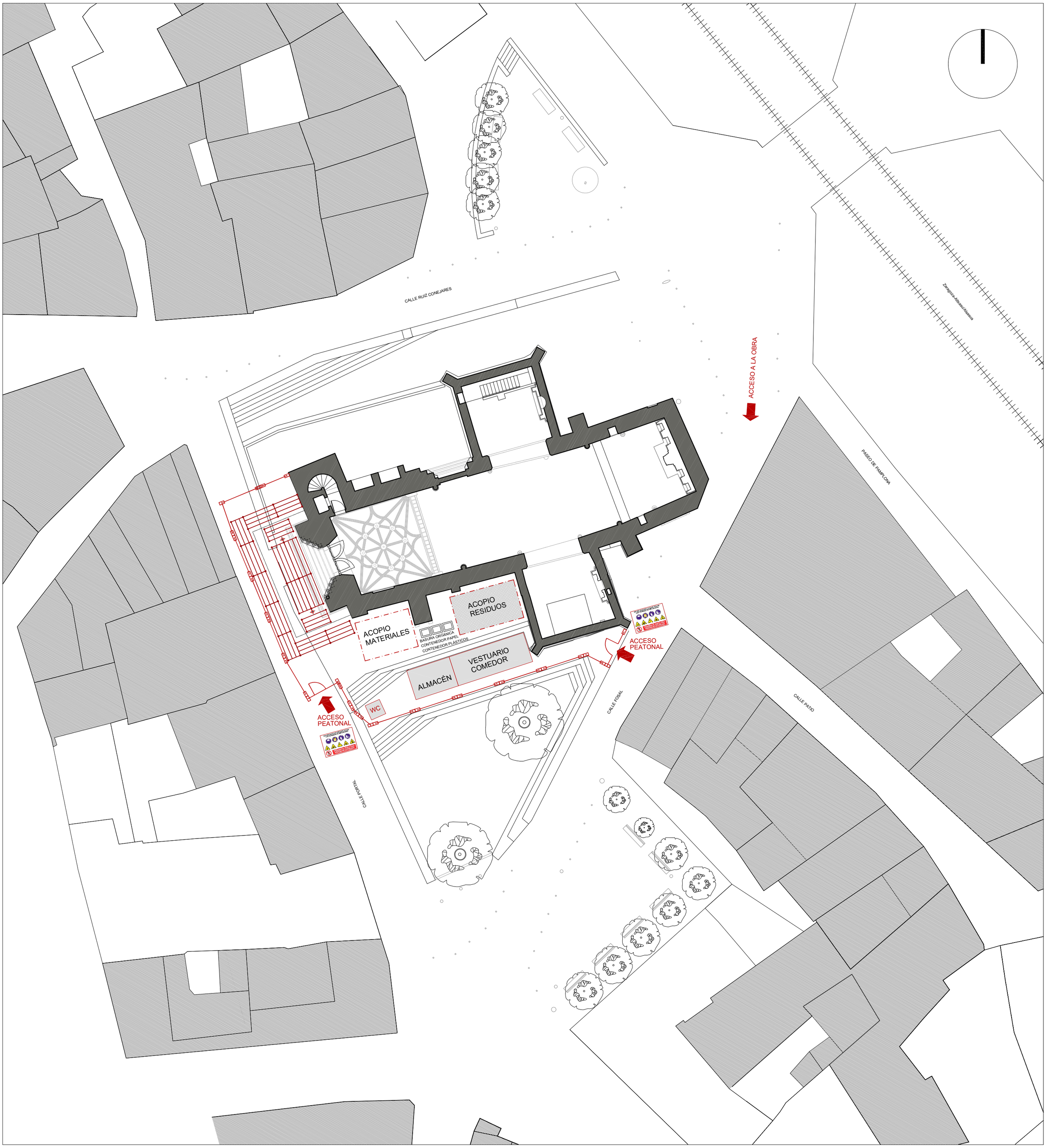
Protecciones colectivas
Planta, alzados y secciones

A1: 1/100

Abril de 2024

Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

Institución Principe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona



Acopio de RCD

Contenedor de residuos

Tudela
Iglesia de la Magdalena
Protección de la Portada

Estudio de Gestión de Residuos

01
Gestión de residuos

A2: 1/200

Abril de 2024

Alicia Huarte Huarte
Arquitecta Técnica

Institución Principe de Viana
Patrimonio Arquitectónico
Santo Domingo, 8
31001 Pamplona