Curso 2015-16

Estudio Previo y Propuesta de Intervención de la Parroquia de la Asunción de Torrent (Valencia)

04 jul. 16

AUTORA:

Mª ASUNCIÓN LLÓPEZ MORA

DIRECTOR ACADÉMICO:

Rafael Marín Sánchez

Dto. Construcciones Arquitectónicas

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR ENGINYERIA D'EDIFICACIÓ

ETS de Ingeniería de Edificación

Universitat Politècnica de València

Resumen

La cúpula de la Parroquia de la Asunción de Nuestra Señora de Torrent que data de 1712 muestras las características del estilo barroco. Al ser declarada la iglesia como Bien de Relevancia Local se ha considerado interesante hacer un estudio de la evaluación estructural frente a peso propio de la cúpula de la capilla de la comunión, para ello ha sido necesario realizar un estudio y análisis constructivo e histórico de los antecedentes y evoluciones que ha sufrido esta iglesia. Para una mayor precisión de los cálculos se ha realizado un levantamiento grafico de la capilla mediante un escáner laser 3D para su posterior calculo mediante la aplicación Statical.

Palabras clave:

Asunción Torrent, estabilidad estructura cúpula, estudio previo.

Abstract

The cupola of the parish Asunción de Nuestra Señora Torrent which dates back to 1712 shows the main characteristics of the baroque style. Being the church declared as a Local Common Good, it has been decided to make a study of the structural evaluation against the cupola in the communion chapel. In order to make this possible, it has been necessary to make a historical study and analysis of the precedents and evolutions that the church has suffered. Therefore, to get reliable and accurate results, it has been realized plans of the chapel through a ·d laser scanner for its following calculus through the application Statical.

Keywords:
Asunción Torrent, stability dome structure, previous study.

Agradecimientos

En primer lugar quiero dedicar este trabajo a mis padres, mi hermano y mi hermana, que siempre han estado dándome su apoyo a lo largo de todos mis estudios. Todos ellos me han motivado y animado para llevar a cabo este trabajo. También quiero dedicárselo a mis amigos, con los que he compartido muchas horas de universidad, a mis amigos y amigas que me han apoyado desde fuera y han estado noches junto a mí dándome ánimos con este proyecto.

Al despacho de arquitectos Burgos Ortí Arquitectos, por su colaboración y ayuda durante estos meses con el proyecto que a su vez me encontraba haciendo las practicas de empresa junto a ellos.

También quería dedicárselo especialmente a Rafael Marín por dirigirme este trabajo, así como su compromiso y dedicación en ayudarme en todo lo necesario para llevarlo a cabo.

Acrónimos utilizados

PGOU: Plan General de Ordenación Urbana

PIT: Protegido Integral Total

BRL: Bien de Relevancia Local

DOCV: Diario Oficial de la Comunidad Valenciana

LOTUP: La Ordenación Territorio, Urbanismo y Paisaje

CTE: Código Técnico de la Edificación

ACS: Agua Caliente Sanitaria

TFG: Trabajo Final de Grado

LOE: Ley de Ordenación de Edificación

Índice

Capítulo 1. Introducción 9

1.1. Propietario-promotor 9

1.2. Objeto del proyecto 9

1.3. Régimen jurídico del inmueble. Situación urbanística y normas que le afectan 10

Capítulo 2. Memoria descriptiva 12

2.1 Localización del inmueble 12

2.2 Descripción del inmueble 13

2.3 Alineaciones y rasantes 21

2.4 Servicios y servidumbres existentes 21

Capítulo 3. Finalidad de la Propuesta y Metodología empleada para la toma de datos 22

3.1 Finalidad de la propuesta 22

3.2 Metodología de toma de datos 23

3.3 Metodología de recogida de documentación gráfica y escrita 26

3.4 Ensayos, pruebas y análisis técnicos 27

Capítulo 4. Memoria Histórica 29

4.1 Datos sobre el posible autor de la obra 29

4.2 Características tipológicas 30

4.3 Fase de construcción 32

Capítulo 5. Memoria Constructiva 43

5.1 Condicionantes del entorno 43

5.2 Análisis del subsuelo 46

5.3 Caracterización de los materiales y de los morteros 46

5.3.1. Piedra 47

5.3.2. Ladrillo 47

5.3.3. Mortero 48

5.4 Sistema constructivo con descripción de los elementos 49

5.4.1. Cimentación 49

5.4.2. Muro y contrafuertes 50

5.4.3. Arcos y bóvedas 50

5.4.4. Cúpulas 51

5.5 Instalación de ACS, saneamiento y evacuación del agua de lluvia 53

5.6 Análisis de los trazados reguladores 54

Capítulo 6. Estado de Conservación 55

6.1 Descripción y localización de los daños en las estructuras 55

6.2 Daños en los sistemas de cubierta 56

6.3 Daños en los revestimientos y acabados 56

6.4 Presencia de humedades 57

Capítulo 7. Evaluación estructural frente a peso propio de la cúpula 59

7.1 Normativa de aplicación 59
7.2 Definición de la geometría del elemento.....60
7.3 Materiales e hipótesis de carga 62
7.4 Marco teórico.....75
7.5 Análisis de la estabilidad del elemento frente a peso propio.78
7.6 Consideración final.....80
Capítulo 8. Propuesta de Actuación.....82
8.1 En el ámbito estructural.....82
8.2 En el ámbito funcional o visual 83
8.3 Secuenciación de las obras propuestas 83
8.4 Prescripciones para el adecuado mantenimiento del edificio 84
8.5 Fichas de lesiones.....85
Capítulo 9. Documentación gráfica 86
Anexo 1.....87
Bibliografía.....87
Sitios Web 88
Anexo 2.....89
Fichas 89
2.1 Ficha catastral 90
2.2 Ficha BRL 91
2.3 Nota simple 92
2.4 Ficha técnica escáner laser 3D Leica ScanStation 2 93

Anexo 3.....94
Reportaje fotográfico 94
Anexo 4.....102
Diario 102

Capítulo 1.

Introducción

1.1. Propietario-promotor

A partir de la información obtenida en el registro de la propiedad nº 3 de la localidad de Torrent, se observa que el titular de la construcción es Parroquia Asunción de Nuestra Señora de Torrent, con CIF R4600081F y emplazado en plaza de la Iglesia nº 26 (ver Anexo 2.1 y Anexo 2.3).

1.2. Objeto del proyecto

Este proyecto tiene como principal objetivo estudiar y analizar la estabilidad frente a peso propio de la cúpula de la capilla de la comunión de la Asunción de Nuestra señora de Torrent. Del mismo modo se realizarán los cálculos para comprobar cuál es su estado y como será su comportamiento con el paso de los años, si las condiciones del edificio siguen siendo las mismas que en la actualidad. A su vez se realizará un estudio previo de las posibles lesiones de la iglesia.

Primeramente, se expondrá un estudio histórico de la parroquia y de todos sus antecedentes, debido a que “su primera construcción fue en el siglo XIII como iglesia de reconquista”, según Elías Tormo (Besó Ros

1994) . Además, se llevará a cabo un estudio constructivo y estructural mediante el levantamiento gráfico de parte del edificio gracias a la toma de datos realizado mediante un escáner laser 3D para poder obtener los planos con la mayor exactitud posible de la capilla de la comunión y así realizar los cálculos con mucha mayor certeza de la cúpula. Todo este trabajo supone el punto principal de este proyecto.

1.3. Régimen jurídico del inmueble. Situación urbanística y normas que le afectan.

El edifico a estudiar se encuentra recogido dentro del Plan General de Ordenación Urbanística de Torrent (PGOU) catalogado como Protegido Integral Total (PIT), por lo que "Se podrán administrar obras de rehabilitación con modernizaciones mínimas cuando fuese imprescindibles para garantizar la adecuación de las condiciones de habitabilidad a un uso concreto permitido, especialmente referido a instalaciones; siempre y cuando se garantice la compatibilidad de tales intervenciones con la reposición, devolución o conservación de las características originales del edifico, objetivo básico de la restauración."

El edificio está catalogado como Bien de Relevancia Local (BRL), recogido en el DOCV nº 5.449/13/02/2007 (Anexo 2.2). Según la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano se designa BRL "Todos aquellos bienes inmuebles que, no reuniendo los valores a que se refiere el artículo 1 de esta ley en grado tan singular que justifique su declaración como bienes de interés cultural, tienen no obstante significación propia, en el ámbito comarcal o local, como bienes destacados de carácter histórico, artístico, arquitectónico,

arqueológico, paleontológico o etnológico". Por lo tanto tiene la tutela el ayuntamiento del municipio.

1.4. Normativa de aplicación

La Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunidad Valenciana: Ley 5/2014, de 25 de Julio. (LOTUP).

Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat Valenciana, del Patrimonio Cultural Valenciano.

Ley 7/2004, de 19 de octubre, de la Generalitat, de Modificación de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.

Ley 5/2007, de 9 de febrero, de la Generalitat, de modificación de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.

Ley del Suelo: Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de Junio.

La norma de construcción sismorresistente: Real Decreto 997/2002, de 27 de Septiembre.

Ley de Ordenación de la Edificación: Ley 38/1999, de 5 de noviembre. (LOE).

Código Técnico de la Edificación: Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (CTE).

Plan General de Ordenación Urbanística de Torernt (PGOU).

Capítulo 2.

Memoria descriptiva

2.1 Localización del inmueble

La parroquia de la Asunción de Nuestra Señora se encuentra situada en la localidad de Torrent, ya mencionada anteriormente. Esta población se sitúa en la comarca de *L'Horta Sud* de Valencia, una de las poblaciones más habitadas de toda la provincia y con muy buenas comunicaciones desde las edades antiguas con ésta. Concretamente el templo se encuentra en el núcleo histórico de la población.

La iglesia tiene su entrada principal situada en la plaza de la Iglesia nº 26 y una entrada posterior-lateral en la calle Santo Domingo. El templo se encuentra con una orientación Noroeste (Imagen 1).

Imagen 1. Emplazamiento. Google Maps.(2016)

2.2 Descripción del inmueble

La parroquia de la Asunción tiene una única nave dividida en cinco tramos, los cuales están cubiertos por una bóveda de crucería, las cinco divisiones se ven claramente definidas por los arcos fajones. En los laterales se encuentran las capillas para los distintos santos, cubiertas por bóvedas de cañón exceptuando las dos últimas que están cubiertas por bóvedas de crucería; todas ellas quedan delimitadas por los contrafuertes pudiéndose observar éstos desde el exterior (Imagen 2).

Imagen 2. Contrafuertes en la fachada principal. Fuente propia (2016)

Se observan en todos los lunetos del templo ventanas para iluminarlo, exceptuando el que se encuentra a la derecha del altar mayor, cegado por el campanario que se encuentra tras este (Imagen 3).

Imagen 3. Ventanas en los lunetos exceptuando la del campanario. Fuente propia (2016)

En la cabecera se observa la capilla mayor, que se construyó con posterioridad al resto del edificio, información obtenida gracias a los estudios que se llevaron a cabo por Ricardo Alejos y Manuel Ros en los que concluyeron que no existía una continuidad en la solución constructiva de ambas estructuras (Besó Ros 1994). La capilla mayor se encuentra cubierta por una bóveda de cañón, en la cual se muestra una amplia decoración de estilo barroco a base de molduras doradas. Lo más destacado de esta capilla es el retablo, ya que sigue el estilo barroco donde se pueden ver diferentes imágenes de personajes bíblicos enmarcadas junto a unas grandes columnas salomónicas que descansan sobre ángeles. Todo el armazón del retablo presenta un acabado dorado (Imagen 4).

Imagen 4. Altar mayor y presbiterio. Fuente propia (2016)

En la parte trasera del retablo se encuentra el trasagrario de planta octogonal cubierta por una cúpula, actualmente como museo parroquial (Imagen 5).

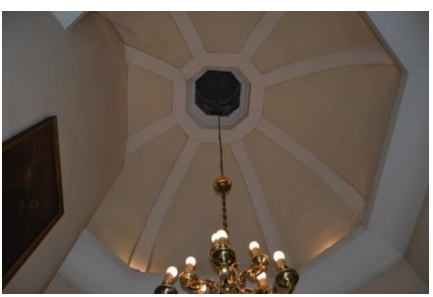


Imagen 5. Cúpula Trasagrario. Fuente propia (2016)

Al final de la nave principal, en la parte superior se encuentra el coro. Esta no era su ubicación original, ya que primero se encontraba en el presbiterio, y posteriormente, en 1961 se trasladó, pudiendo acceder por una escalera situada al lado de la entrada posterior-lateral.

Su acceso principal recibe el nombre de la puerta de la Asunción. Esta muestra características del estilo barroco, pudiendo observar las columnas salomónicas situadas a cada lado de la puerta, las cuales están sobre un podio y la imagen de la Asunción arriba de la puerta tallada en piedra caliza (Besó Ros 1994) (Imagen 6).

Imagen 6. Puerta de la Asunción. Fuente propia (2016)

Este templo tenía una puerta independiente por la cual acceder al baptisterio (Imagen 7) donde se separaban los bautizados de los no bautizados, no pudiendo acceder al templo hasta que no tuviera el sacramento del bautismo (Besó Ros 1994). Actualmente el baptisterio tiene función de oratorio ya que durante todo el día se encuentra el Santísimo expuesto.

Imagen 7. Baptistesrio. Fuente propia (2016)

En la fachada principal del templo también se encuentra el campanario (Imagen 8) que consta de cinco cuerpos, los cuales están separados por molduras. El primero está realizado con sillería utilizando la forma piramidal truncada, la cual finaliza con una moldura realizada con este mismo material. El segundo empieza empleando dos hiladas de sillares y a partir de ahí ya toda la construcción se realiza con aparejo flamenco a base de ladrillos. En el quinto y último cuerpo se encuentran las campanas, las cuales están situadas en los cuatro laterales entre los dos huecos que forman las tres pilastras con capiteles corintios rematados con arcos de medio punto ornados con arquivoltas, todo ello se alza sobre un podio (Besó Ros 1994).

Imagen 8. Fachada principal. Fuente propia (2016)

Encima de esta estructura se apoya el arquitrabe con tres elementos característicos, entablamento, friso y una cornisa bastante pronunciada que sirve de alero para el desagüe de la terraza. En ella se levanta una pequeña barandilla que delimita el perímetro de la terraza donde en la parte central se encuentra una estructura octogonal de ladrillo cubierta por un cupulín de teja vidriada de color azul que sirve para soportar la cruz que tiene una veleta colocada con posterioridad a la construcción de la torre (Besó Ros 1994).

Para poder acceder a la sala de campanas se ha de subir por una escalera de ladrillo adosada a los lados de la estructura. Los diferentes tramos reciben la luz natural por la existencia de unas ventanas en el tercer y cuarto tramo de la torre. Esta sala está cubierta por una cúpula apoyada sobre trompas (Imagen 9).

Imagen 9. Sala de campanas. Fuente propia (2016)

A los pies del templo se encuentra la capilla de la comunión, punto principal de este trabajo, consta de una planta centrada con forma de cruz griega. En la que está situada la cúpula sobre cuatro pechinas, las cuales nacen de las cuatro columnas salomónicas. Esta cúpula tiene un tambor octogonal en el exterior y circular en el interior, con ventanas en cada uno de los espacios formados por los lunetos y cuya intersección de ellos aparece la clave.

Imagen 10. Cúpula vista interior. Fuente propia (2016)

La cubierta está formada por tejas árabes vidriadas de color azul y en la parte más alta aparece una falsa linterna hecha con ladrillos la cual no se encuentra en el eje de simetría de la cúpula, ya que se pudo observar mediante el escáner 3D que se encuentra ligeramente desplazada a la izquierda de esta.

Esta capilla tenía acceso directo desde el exterior, ya que se descubrió un arco en la fachada principal del edificio (Imagen 11) cuando se realizó la reforma por Ricardo Alejos y Manuel Ros la cual posteriormente fue tapiada. Del mismo modo también se podía acceder desde el interior del templo a través de una puerta (Besó Ros 1994).

Imagen 11. Antiguo acceso capilla comunión. Fuente propia (2016)

El templo tiene una superficie construida de 2.225 m^2, dato obtenido de la ficha catastral (Anexo 2.1). La capilla de la comunión, principal punto de este trabajo, consta de una superficie construida aproximadamente de 118 m^2. Toda la superficie antes citada no corresponde solo al templo en sí, pues se encuentran unidas a él diferentes salas y despachos utilizados por la comunidad parroquial.

2.3 Alineaciones y rasantes

Su alineación se encuentra aprovechando al máximo la superficie de la parcela, alineándose a la plaza de la Iglesia y a la calle Santo Domingo, mencionadas anteriormente.

Con respecto a la plaza de la Iglesia se encuentra a un desnivel de 0.30 m de la acera y respecto a la calzada de los coches de 0.24 m tomando como cota 0.00 la cota más profunda encontrada en la calzada.

Por otra parte, respecto a la calle Santo Domingo se encuentra a 0.17 m de la acera y respecto a la calzada de los coches a 0.11 m Tomando como cota 0.00 la misma que en la calle anterior.

2.4 Servicios y servidumbres existentes

Pudiendo observar la nota simple obtenida en el Registro de la propiedad nº 3 de Torrent, este edificio no consta de ningún servicio ni servidumbre existente (Anexo 2.3).

Capítulo 3.

Finalidad de la Propuesta y Metodología empleada para la toma de datos

3.1 Finalidad de la propuesta

El fin de este proyecto es el estudio de estabilidad estructural frente al peso propio de la cúpula de la capilla de la comunión de la iglesia de la Asunción de Nuestra Señora de Torrent. Para realizar esta propuesta se van a llevar a cabo los siguientes trabajos:

En primer lugar se hará una selección de toda la bibliografía así como la documentación aportada por el archivo municipal y la parroquia, al igual que las leyes y normas que afectan a este edificio tanto las de carácter urbanístico como la normativa general de aplicación propia de la edificación.

Tras esto se realizará una memoria descriptiva en la que se indicará la ubicación del inmueble, su descripción y su organización.

Otro de los puntos a tratar será la metodología que se ha utilizado para la toma de datos, tanto grafica como escrita.

A continuación se elaborará una memoria histórica indicando los datos acerca del posible autor de la obra, las fases históricas que tuvieron lugar en la construcción del templo y las reformas que ha tenido con el paso del tiempo.

Después se planteará la memoria constructiva en la que se tendrá que analizar el entorno en el que se encuentra ubicada, el tipo de subsuelo, las características de los materiales y morteros que la componen, el sistema constructivo de los elementos del edificio.

Asimismo se elaborará la evaluación estructural de estabilidad de la cúpula frente a su peso propio.

Y para finalizar se realizarán las propuestas de actuación distinguiéndolas en actuaciones urgentes, a corto plazo, a medio plazo y largo plazo según la urgencia de su intervención. Para poder llevar a cabo todo lo mencionado anteriormente deberemos realizar el levantamiento de los planos de la iglesia de la Asunción de Nuestra Señora de Torrent.

3.1 Metodología de toma de datos

La toma de datos se ha realizado midiendo algunos paramentos del templo para poder escalar el dibujo de la planta de todo el templo obtenida por el libro de Adrià Besó, en el cual los arquitectos Ricardo Alejos y Manuel Ros la realizaron para llevar a cabo su proyecto (Besó Ros 1994) (Imagen 12), esto se llevó a cabo gracias a un distanciómetro láser adquirido por el despacho de arquitectos Burgos Ortí Arquitectos. Del mismo modo estas cotas se utilizaron para comprobar que las medidas obtenidas con el escáner laser 3D de la capilla de la comunión eran las correctas.

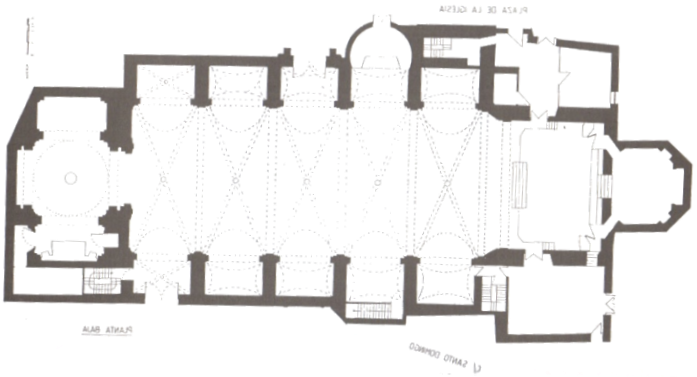


Imagen 12. Planta del libro: Besó Ros 1994: Una parroquia de la Diócesis Valenciana: La Asunción de Nuestra Señora de Torrent (S XIII-XX)

El levantamiento obtenido por el escáner laser 3D Leica ScanStation 2 (Anexo 2.4), fue recibido gracias a la aportación del arquitecto, Eduardo Baviera, quien va a realizar un estudio completo de la parroquia (Imagen 13).

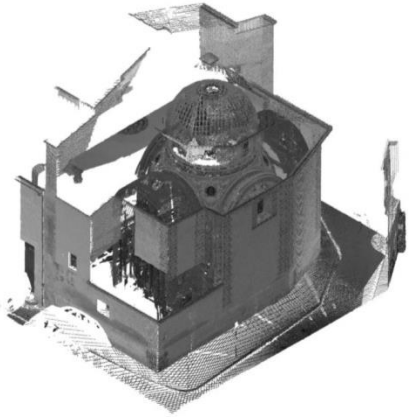


Imagen 13. Imagen del dibujo 3D. Fuente propia (2016)

Posteriormente se obtuvo en AutoCad los puntos de las diferentes secciones con los cuales ya se pudieron realizar los planos que se necesitaban de la capilla de la comunión para realizar este proyecto.

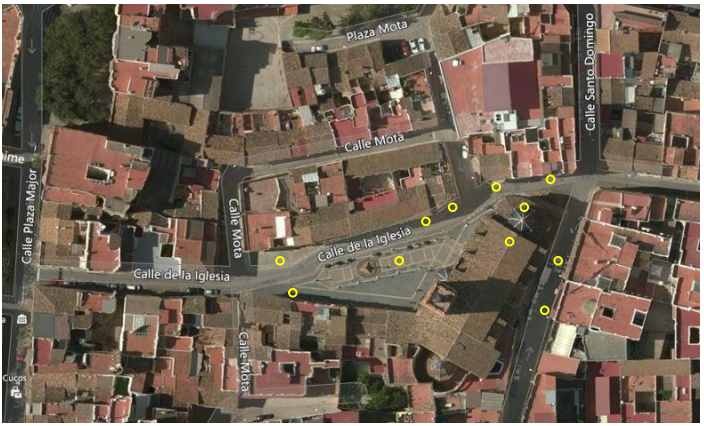


Imagen 14. Colocación escáner 3D. Fuente propia (2016)

Para la toma de fotos del templo tanto interiores como exteriores, se han realizado con una cámara réflex Nikon 2300D. Este reportaje se realizó en diferentes sesiones ya que el tiempo del que disponía yo misma para realizar las fotos era diverso con respecto al horario del templo y procurando siempre que no hubiera apenas fieles para no molestarlos. De este modo se concretó una cita con el sacristán de la parroquia para poder acceder a algunas zonas más reservadas y realizar las fotos precisas que se muestran en este trabajo.

3.3 Metodología de recogida de documentación gráfica y escrita

El estudio del templo, como edificio y fuente primaria, ha sido la principal fuente de información, la cual se ha ampliado con la información de otras fuentes secundarias como es el caso de documentos procedentes del archivo municipal, bibliografía específica y fotografías.

Lo primero que se hizo fue un vaciado bibliográfico para poder conocer los documentos de los que se disponían con un cierto nivel de información sobre nuestro edificio. De este modo se obtuvieron diferentes fuentes publicadas en los últimos 50 años. El comienzo de dicho procedimiento tuvo lugar en la biblioteca municipal de Torrent, ubicada en la calle Sagra nº 17, donde se pudo obtener varios libros relacionados con el templo, así como en diferentes bibliotecas de carácter privado donde se encontró alguna publicación relacionada con el municipio de Torrent y con esta parroquia.

Seguidamente se concretó una reunión con la aparejadora del *Ajuntament de Torrent*, Mª Ángeles Casaña, profesora en la *Escuela Superior de Ingeniería de la Edificación de la Universitat Politécnica*. Ella comentó que se contactara con Jorge Luis García, profesor de la *Escuela Superior de Ingeniería de la Edificación de la Universitat Politécnica*, quien ha realizado varios trabajos y estudios del templo. Al igual que también recomendó que se fuera a hablar con José Ramón Sanchís, responsable del Archivo Municipal de Torrent, con quien se solicitó una reunión para obtener más información. Él se encuentra en el mismo edificio mencionado anteriormente como biblioteca municipal, pero en la 3º planta. Hablando con él se confirmó la poca existencia de

información sobre el tempo, mencionándose únicamente la encontrada en los libros ya obtenidos, ya que el archivo municipal durante la guerra civil se quemó, perdiendo así gran parte de los documentos históricos de la ciudad. Posteriormente se realizó una reunión con Jorge Luis García para obtener información acerca de esta iglesia.

Otro de los lugares que se visitó para intentar obtener más información fue el archivo parroquial, donde el único documento interesante para este trabajo fue el proyecto de conservación y restauración de Ricardo Alejos y Manuel Ros del año 1988 pero del cual no se pudo extraer mucha información para este proyecto.

También se visitó el registro de la propiedad nº 3 de Torrent situado en la Calle Sagra nº 9 donde se pudo adquirir la nota simple del edificio a tratar (Anexo 4.3).

3.4 Ensayos, pruebas y análisis técnicos

Al tratarse de un trabajo académico no ha sido posible la elaboración de pruebas ni ensayos para complementar el análisis métrico ni estructural de este edificio. Del mismo modo al tratarse de un inmueble catalogado como BRL, para realizar estos ensayos o cualquier tipo de evaluación es necesario obtener previamente la autorización por parte de la inspección del Patrimonio Cultural Inmueble de la Generalitat Valencia.

En el caso de que hubiera sido posible se habrían planteado las siguientes intervenciones sobre la cúpula a tratar para asegurar su firmeza ante su peso propio, como es el caso de una serie de catas de la cúpula, así pues sería adecuado poder extraer pequeñas muestras de los materiales que la forma, como es el yeso, mortero, para así poder

estudiarlos en un lugar adecuado y poder conformar una hipótesis constructiva.

Capítulo 4.

Memoria Histórica

4.1 Datos sobre el posible autor de la obra

No se conserva documentación anterior a la Guerra Civil, ya que durante ésta se produjeron varios incendios que acabaron con parte de los archivos municipales. Pero con anterioridad, la iglesia también fue incendiada en el año 1521 por un grupo de agermanados en la Guerra de las Germanías, la cual cosa hizo que posteriormente se reconstruyera obteniendo así el templo que actualmente podemos observar(Besó Ros 1994, Sanchís Alfonso 1984). Acudiendo a los archivos de la parroquia, no se ha podido encontrar ninguna información que nos diga cuál fue su fecha de comienzo ni información sobre la nueva obra.

El único dato que se ha podido obtener sobre uno de los autores es del arquitecto que hizo la capilla de la comunión, Juan Pérez Castiel, que construyó la cúpula más importante del templo y que presenta un gran parecido de estilo con otras de la Comunidad Valenciana (Besó Ros 1994, Sanchís Alfonso 1984). Juan Pérez Castiel nació en Cascante (Teruel) en torno al año 1650 y murió en Valencia en 1717. Arquitecto, adscrito a la corriente barroca, está considerado como el introductor de este estilo en el Reino de Valencia. Durante su estancia en Valencia trabajó en el taller de Pedro Artigas, donde posteriormente se casó con

una de sus hijas. En 1701 participó en el concurso para realizar la construcción de la fachada principal de la Catedral de Valencia, pero la adjudicación se la llevó el arquitecto alemán Conrado Rodulfo (Conrad Rudolf), aunque Pérez Castiel por esa época ya había realizado la reforma del presbiterio de la Catedral.

En 1707 fue desterrado a la población conquense de Aliaguilla al ser un declarado austracista, partidario del archiduque Carlos (1685-1740) durante la Guerra de Sucesión a la Corona de España (Personajes valencianos s.f.).

4.2 Características tipológicas

No se pudo encontrar información sobre el posible arquitecto del templo, pero sí sobre su tipología, debido a que según Adrià Beso (Besó Ros 1994) se podría fijar durante el segundo tercio del siglo XVI por el estilo renacentista utilizado en la portada y por el empleo de la bóveda de crucería situada en la nave principal.

Gracias a las cúpulas que creó Juan Pérez Castiel, podemos encontrar un gran parecido de estilo con otras de la Comunidad Valenciana, como es el caso de la Catedral de Valencia y la capilla de Santa Bárbara en la parroquia de San Juan del Hospital (Imagen 15), ya que estas también fueron construidas por el mismo arquitecto. Según Adrià Beso (Besó Ros 1994) éste no terminó de construirla, ya que se encontraba al mismo tiempo trabajando en la catedral de Valencia, dejándola a cargo de uno de sus aprendices.

Imagen 15. Capilla Santa Bárbara, San Juan del Hospital (Villalba 2009)

Del mismo modo se encuentra un gran parecido tipológico en la portada de la Asunción con otras del mismo estilo barroco, ya que aparecen los mismos elementos: las columnas salomónicas, los pódiums bajo estas columnas, el fuste con una forma helicoidal, el pináculo, la hornacina, entre otras cosas (Besó Ros 1994). Como son la entrada de la parroquia de San Juan de la Cruz, situada en Valencia, que en la antigüedad se le llamaba parroquia del Apóstol San Andrés y de la portada de Santa Catalina de Alzira (Besó Ros 1994)(Imagen 16 a,b).

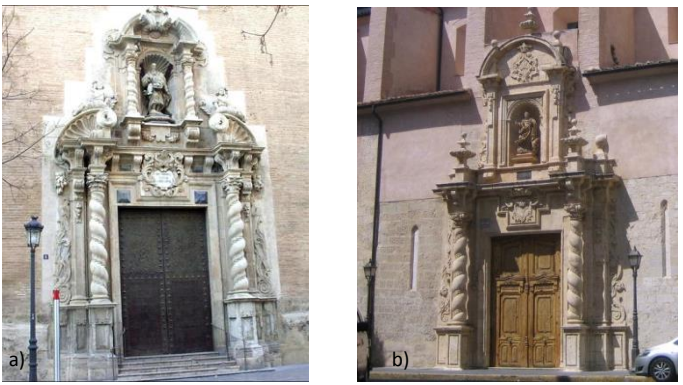


Imagen 16. a) San Juan de la Cruz (Valencia) (El seis doble 2009) *b) Santa Catalina (Alzira)* (Sitios turisticos s.f.)

4.3 Fase de construcción

Consultando con los sacerdotes del municipio, ellos comentaron que hacia 1245 la parroquia ya estaba construida pero con el fin de mezquita ya que después de la conquista de Valencia, no era correcto construir una parroquia al culto público ya que la mayor parte de la población practicaba la religión musulmana, y es a partir de la carta puebla otorgada en 1248 cuando ya hablamos de parroquia como un templo de la comunidad cristiana para poderse reunir los fieles (Besó Ros 1994).

Teniendo en cuenta las circunstancias sociales de ese momento, el número de repobladores fue escaso y hay una lenta evolución demográfica durante toda la Edad Media, por lo que dice Rodríguez Culebras se trata de un edificio que respondería al modelo más desarrollado durante el siglo XIII, iglesia de reconquista (Besó Ros 1994).

Según Adriá Besó (Besó Ros 1994) la iglesia primitiva era de mucha menos área que la que actualmente encontramos. Para hacernos una idea, tendría las dimensiones desde la capilla de la comunión hasta los canceles situados en la puerta de la Asunción. La iglesia de reconquista responde a un edificio de una única nave con cubierta a dos aguas, apoyada sobre vigas de madera que se disponen entre los arcos apuntalados que parten de los lados de la nave, y con una cabecera totalmente plana. La puerta del templo sería de medio punto, y sobre esta suele aparecer una espadaña donde se ubica la campana. Este templo era suficiente para la comunidad de habitantes que en ese momento se encontraban, por lo que podemos pensar que es el

modelo que debió subsistir durante toda la Edad Media en relación con el lento crecimiento demográfico (Besó Ros 1994).

A principios del siglo XVI la fábrica del templo se encontraba arruinada, haciéndose imprescindible la construcción de un nuevo edificio más acorde a las necesidades que en ese momento tenían. Pero no ha sido posible encontrar información que nos cite que este templo estaba situado en el mismo lugar que hoy en día, lo único que se pudo encontrar del templo antiguo fue una talla de madera policromada de la Virgen del Pópul, la cual se conservó hasta 1963 en la capilla del trasagrario (Besó Ros 1994).

No se tiene información certera de cuál fue la fecha de construcción de nuevo templo, el que actualmente podemos ver, pero según Adriá Besó (Besó Ros 1994) y Sanchís Sivera (Sanchís Alfonso 1984) corresponde al segundo tercio del siglo XVI donde se comenzó con las obras con estilo renacentista utilizando las bóvedas de crucería con una apariencia gótica, la puerta de la huerta, y la torre del campanario.

Imagen 17.Techo nave central. Fuente propia (2016)

A los dos lados de la nave principal se sitúan las capillas para los diferentes santos. Todas ellas de planta rectangular y accediendo a la nave central mediante un arco de medio punto.

Según los arquitectos Manuel Ros y Ricardo Alejos, dato que se pudo confirmar en el encuentro personal con Manuel Ros, el presbiterio se edificó con posterioridad a la nave principal pudiéndose apreciar esto por las diferentes técnicas constructivas utilizadas en cada una de estas zonas. Al igual, que la capilla mayor situada en la cabecera del templo que también se construyó años más tarde a la nave (Besó Ros 1994) (Imagen 18).

Imagen 18. Altar mayor y presbiterio. Fuente propia (2016)

La Puerta de la Huerta, recibe este nombre ya que en esa época era la entrada que daba a los campos, a la huerta, y por la que todos accedían al interior del templo ya que era la única puerta por la que se podía entrar, posteriormente en el 1697 ya se hizo la puerta principal hoy en día conocida (Sanchís Alfonso 1984).Fue construida a mediados del siglo XVI y tapiada hacia 1961. Está formada por un arco de medio punto, el

cual actualmente se puede apreciar con poca precisión. Las piastras de esta son un fuste liso a cada lado del arco con unos capiteles formados por volutas y sobre ellos una cornisa (Besó Ros 1994) (Imagen 19).

Figura 19. Puerta de la Huerta. Fuente propia (2016)

La torre del campanario (Imagen 20) es de estilo renacentista al igual que la Puerta de la Huerta, pero con ciertos aspectos que recuerdan a un estilo más clasicista. Se encuentra entre los contrafuertes de la primera capilla del lado de la epístola. No se sabe el año en el cual se comenzó a construir pero según noticias nos indica que sobre 1590 estaba bastante avanzada ya que según Sanchís Sivera, el cual consultó los archivos parroquiales para poder realizar su estudio, las obras finalizaron en 1593 (Besó Ros 1994).

Imagen 20. Campanario. Fuente propia (2016)

La celebración del Concilio de Trento supuso la adopción de un nuevo estilo artístico, el barroco, concebido en perfecta armonía con la teatralidad de la liturgia. El barroco es el arte que mejor refleja las ideas de Trento por ello es por lo que prácticamente todas las parroquias de la diócesis hicieron uso de ello. El trasagrario y la capilla de la comunión son las principales construcciones más características de este estilo (Besó Ros 1994).

Prácticamente a finales del siglo XVI la estructura del templo ya estaría totalmente terminada y es durante el último tercio del siglo XVII cuando esta estructura se revistió con yeserías y esgrafiados siguiendo la costumbre generalizada de esta época (Besó Ros 1994).

El comienzo de la obra del retablo del altar mayor fue en 1684, el del coro y púlpito en 1686 y la terminación de la portada en 1697 lo cual complementarían el programa decorativo del templo de acuerdo con el revestimiento de la nave. Esta decoración del templo fue conservada

hasta la Guerra Civil, la cual fue creada por el arquitecto Juan Pérez Castiel, si bien él no pudo concluir estas alguno de sus colaboradores lo hizo, al igual que la puerta principal y la capilla de la comunión las cuales están marcadas por la importante estilística de este arquitecto (Besó Ros 1994).

La capilla mayor, donde se encuentra el altar mayor, se comenzó a construir en 1604 y la aparición de un arco triunfal abocinado nos dice que se ha producido un estrechamiento en los muros y de la bóveda del presbiterio, según nos informa Adriá Besó. La decoración que presenta tiene motivos vegetales y guirnaldas a ambos lados. La bóveda que cubre esta capilla es de medio cañón dividida en casetones a base de molduras doradas (Besó Ros 1994) (Imagen 21).

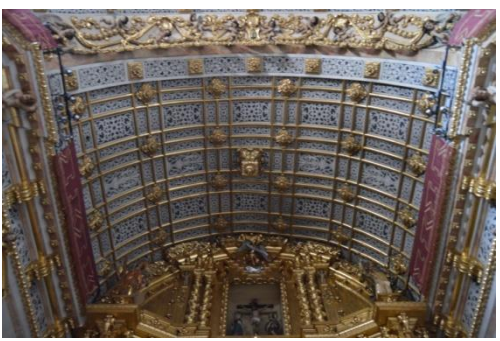


Imagen 21. Bóveda altar mayor. Fuente propia (2016)

Sobre la capilla de la comunión no se pudo obtener su fecha de comienzo de las obras pero si la de finalización, que fue en 1712 (Besó Ros 1994).

Durante el último tercio del siglo XVII se revistió de yesería y esgrafiados de yeso blanquino la estructura del edificio que existía la cual fue eliminada poco después, en la reforma de 1939 (Besó Ros 1994). Hasta finales del siglo XX no se realizó ninguna reforma, algunas pequeñas obras para mantener su conservación, pero ninguna que abarcara gran parte del edificio.

Mientras tuvo lugar la Guerra Civil, en 1936 la fábrica del templo sufrió múltiples daños del mismo modo que desaparecieron numerosos elementos que formaban parte del patrimonio histórico-artístico. Es este mismo año, más en concreto el 19 de Julio tuvo lugar un incendio el cual produjo la pérdida de gran parte de la decoración del templo, de muchas imágenes y pinturas que se encontraban en las diferentes capillas, como del órgano y del antiguo retablo que estaba situado en la capilla mayor por lo que en la Postguerra se procedió a la restauración de los elementos estructurales y ya más tarde se procedió a recuperar el retablo y toda aquella decoración que había sido afectada, de modo que se quería intentar rehacerla imitando a la que anteriormente se encontraba, todo este proceso finalizó cuando se llevó a cabo un acabado de pintura a todo el templo, en el año 1978 (Besó Ros 1994).

En este mismo año, se tapió la Puerta de la Huerta dando lugar a una nueva capilla, y se abrió otra que tuviera la misma finalidad que ésta, pero situada en la última capilla de este mismo lateral (Besó Ros 1994) (Imagen 22).

Imagen 22. Puerta de la huerta tapiada y nueva puerta actual. Fuente propia (2016)

También se sustituyó la pequeña puerta que conectaba la capilla de la comunión con la nave central del templo por un gran arco de medio punto que es el que actualmente podemos ver (Imagen 23). Al mismo tiempo se realizaron las obras para la construcción del nuevo coro situado al final del templo.

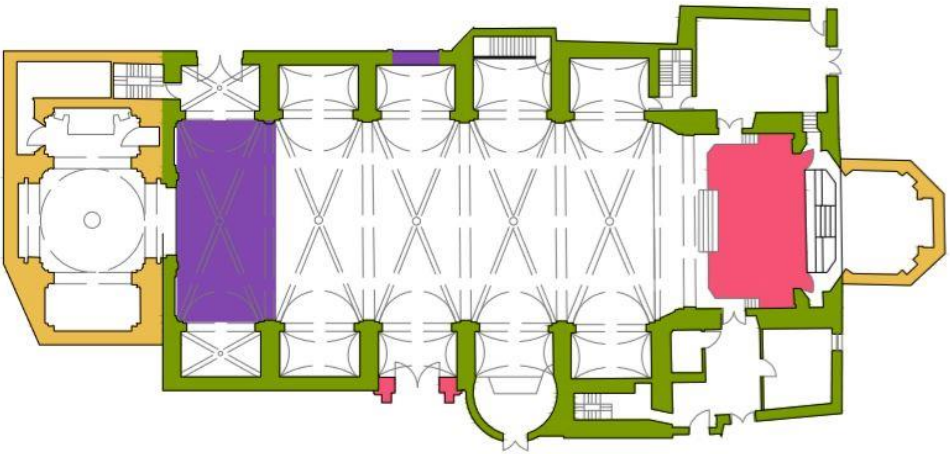
Imagen 23. Entrada actual capilla comunión. Fuente propia (2016)

La reforma más importante hoy en día ha sido la realizada por Manuel Ros y Ricardo Alejos, la cual se empezó a realizar el proyecto en noviembre de 1988 y se finalizó en mayo de 1989. Estas obras querían mejorar los elementos estructurales del templo, una restauración de la torre del campanario, el trasagrario, la puerta principal de la Asunción, parte de las capillas y un tratamiento en gran parte del interior por las termitas.

En los últimos veinte años el templo ha recibido diversas intervenciones la más destacada en 2002, la restauración de la fachada de la capilla de la comunión y los muros exteriores del templo, una de las fases del proyecto de Manuel Ros y Ricardo Alejos. La más reciente, ha sido la conservación que tuvo lugar en 2013, de la capilla de la comunión donde se prestó principal interés a la cúpula y al elemento estructural que la sostiene. Seguidamente en 2014 se realizó una reconstrucción de la vidriera situada en la capilla de la comunión y la restauración de la capilla de la Virgen del Carmen, situada en la capilla de la comunión. El pasado 2015 se realizó un cambio de uso al baptisterio como lugar de oración donde el Santísimo está expuesto permanentemente. Actualmente, se ha retirado la puerta original de la entrada principal de la Asunción para realizar labores de conservación. (Ver tabla 1 e Imagen 24).

PERIODO	AÑO	FASE CONSTRUCTIVA
Edad Media s.V-XV	1245	Existencia de la mezquita
	Post. 1268	Fundación de la parroquia
Renacimiento s. XV-XVI	1521	Incendio de la parroquia
	1560-1600	Construcción nueva parroquia (puerta huerta 1560, bóveda crucería, campanario 1583)
	1592	Casa Abadía
Barroco s. XVII –principio XVIII	1604	Construcción altar mayor y puerta Asunción
	1648	Cubrición de la falsa Cubierta de la capilla mayor
	1684-1988	Retablo altar mayor
	1686	Construcción coro (antiguo) y pulpito
	1697	Apertura puerta Asunción y conclusión reforma Barroca
	1712	Finalización capilla comunión/Trasagrario
NEOCLASICISMO final s. XVIII- principio XIX	1916	Nueva ventana al lado del evangelio (archivo Parroquial)
Guerra Civil Española	1936	Incendio
	1939	Ampliación acceso interior Obra recuperación templo
Posguerra y Dictadura de F. Franco	1961	Reconstrucción retablo Restauración elemento estructurales Recuperación retablo y decoración Tapiado puerta huerta y puerta nueva C. Santo Domingo Nuevas capillas Ampliación acceso capilla comunión, arco de medio punto (actual) Construcción nuevo coro
Reinado Juan Carlos I	1977-78	Final pintura templo Recuperación campanario y puerta Asunción
	1988	Proyecto Restauración
	1991	Comienza obras campanario
	2002	Restauración exterior de la capilla comunión
	2013	Reforma Interior Capilla comunión Retablo de las almas
Felipe VI	2014	Reconstrucción vidriera Capilla Virgen del Carmen
	2015	Cambio de uso del baptisterio
	2016	Restauración de la puerta principal

Tabla1. Resumen fases constructivas. Fuente propia (2016)



1560-1600 Construcción nuevo templo

1604 Construcción altar mayor y puerta Asunción

1712 Final construcción capilla comunión y trasagrario

1961 Construcción nuevo coro y tapiado Puerta de La Huerta

Imagen 24. Fases constructivas. Fuente propia (2016)

Capítulo 5.

Memoria Constructiva

5.1 Condicionantes del entorno

La parroquia se encuentra ubicada en el casco antiguo de la población, en el núcleo histórico, donde a su alrededor podemos encontrar viviendas que siguen con el prototipo de la casa tradicional, planta baja mas una o dos altura, a excepción de lo que era antiguamente la zona de la huerta que ahora está todo construido por edificios en bloque de varias alturas, cuatro o cinco, lo cual según el PGOU de Torrent no se encuentra dentro del núcleo histórico. Estos nuevos edificios se encuentran ubicados en la Calle Santo Domingo ampliándose por estas calles donde se encuentra la estación de metro, donde recae la puerta posteriormente construida al tapiar la original Puerta de la Huerta.

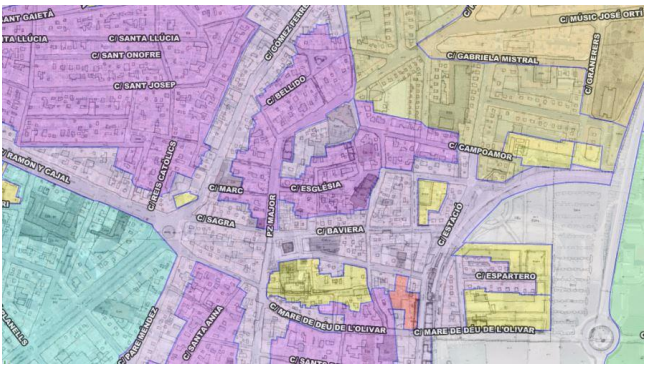


Imagen 25. Plan General de Torrent delimitación casco histórico. Ajuntament de Torrent

Linde a la parroquia en la plaza de la Iglesia se encuentra el edificio con salas parroquiales para realizar diferentes actividades propias de la comunidad parroquial: catecismo, juniors, juveniles, cursos prematrimoniales, cáritas, etc. Este consta de planta baja más dos alturas y conectado en su interior con otro edificio situado en la calle Santo Domingo donde se encuentran los despachos parroquiales, el cual solo tiene planta baja más una altura.

A un par de calles podemos encontrar otra de las construcciones más destacadas de Torrent, la Torre, único elemento del castillo del municipio que se encuentra hoy en día y del que se desconoce si su origen es musulmán o cristiano. Tuvo diferentes utilidades a partir del siglo XV: almacén de cosechas, refugio para los diputados durante la peste en 1494, cárcel 1847 y actualmente sala de exposiciones (Legado 2009).

El antiguo castillo constaba de una muralla de la cual actualmente no queda ningún resto visible, pero si que se han ubicado una serie de indicaciones por la localidad de donde se encontraba ubicada. Nuestro

templo se encontraba dentro de ella, ya que en la calle Santo Domingo se encontraba la delimitación de esta con la huerta. (Sanchís Alfonso 1984)

Imagen 26. a) Torre de Torrent. b) Señalización de la muralla. Fuente propia (2016)

El tráfico que transcurre en estas calles no es muy abundante pero si frecuente, ya que para acceder a la estación de metro situada en esta zona del pueblo hay que ir por estas calles; para acceder a la salida hacia Valencia si te encuentras por el casco antiguo también es una de las pocas calles que te permiten circular en esa dirección, plaza de la Iglesia salida a la calle Nicolás Andreu. Además de que todos los viernes se ubica el tradicional puesto de vendedores ambulantes alrededor del mercado, situado a dos calles de la parroquia, por lo que esto hace que algunas calles principales se encuentren cortadas y todos los vehículos han de pasar por la plaza de la Iglesia.

5.2 Análisis del subsuelo

Dado que no disponemos de recursos suficientes para poder llevar a cabo el análisis del subsuelo, con los estudios correspondientes y en laboratorios especializados, lo único que hemos conseguido ha sido el estudio geotécnico del proyecto de construcción del nuevo salón parroquial, fechado en 2013, situado en la calle San Juan Ribera nº3. Del cual hemos podido obtener información sobre el subsuelo, y visto que se encuentra en la misma zona consideramos que nuestro templo se encuentra sobre un terreno igual a este. En este proyecto nos indica que el terreno encontrado a -3,00 m (cota de cimentación) es arenoso/arcilloso el cual consta de una tensión admisible considera de 0,20 N/mm^2 y un peso especifico del terreno de 8 kN/m^3.

5.3 Caracterización de los materiales y de los morteros

Puesto que no se pudo realizar las catas correspondientes para comprobar los materiales con los que está formado el templo por ausencia de los medios para realizarlo, hemos deducido, teniendo en cuenta la situación geográfica en la que nos encontramos, la época, los medios de los que disponían para construir y la información que hemos podido obtener en la reunión que tuvo lugar con Manuel Ros, arquitecto que estudió el templo e hizo la más reciente restauración, nos comunicó que dependiendo del elemento que analizáramos, éste estaba hecho con unos materiales y una técnica diferente, ya que tubo diferentes fases de construcción. Alguno de estos materiales fueron los siguientes: piedra y ladrillo macizo.

5.3.1. Piedra

La piedra utilizada para la construcción de la iglesia actual fueron extraídas de la cantera situada en la *Serra Perenxisa*, ya que es la más antigua y próximas a la localidad. En nuestro caso nos encontramos ante piedras areniscas calizas. Las piedras areniscas son aquellas que derivan de rocas metamórficas a base de granos de arena trabados por cementos arcillosos o calizos, las cuales pueden tener diferentes colores y durezas. Por lo tanto las piedras areniscas calizas son aquellas que no tienen ni rastro de estratificación y se encuentran más compactas.

En nuestro templo podemos apreciar estas piedras en el zócalo perimetral de toda la iglesia y en el muro de la parte inferior del campanario (Imagen 27). Se puede suponer que para la realización de la cimentación también se emplearon piedras ya que la forma de trabajar de esta época era así.

Imagen 27. Fachada del campanario. Fuente propia (2016)

5.3.2. Ladrillo

Ladrillo cerámico macizo del cual hemos considerado que tiene un tamaño de 30x16x4 cm. Este era utilizado en algunos casos para formar las esquinas y rellenar el interior del muro con cascotes o piedras más mortero.

También se ha supuesto que se pueden encontrar en las bóvedas y cúpulas, para formar las hojas tabicadas de estas.

Para su buena colocación y resistencia estos antes de colocarse debían de estar mojados para así impedir la absorción de agua.

Estos estaban sujetos por mortero de cal y arena, revistiéndolos en la parte interior con un mortero de yeso para darles el acabado que se deseaba.

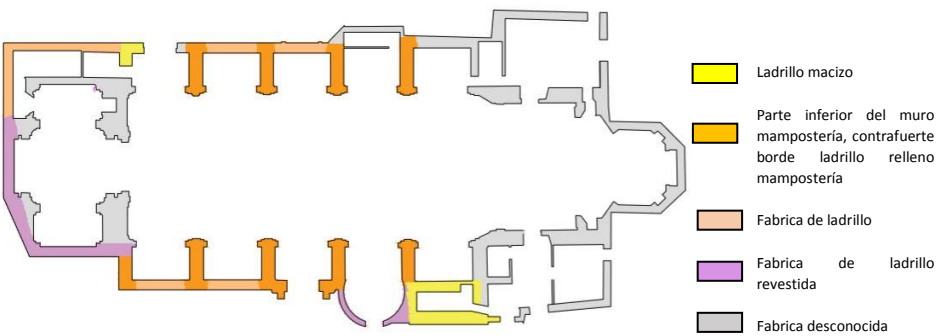


Imagen 28. Planta distintos acabados fachada. Fuente propia (2016)

5.3.3. Mortero

Los morteros que podemos encontrar en el templo tienen como finalidad rellenar las juntas entre los ladrillos y elementos estructurales como las piedras para así mejorar su unión entre unas y otras.

Para obtener un mejor resultado en estos morteros todos aquellos elementos que la forman (como arena, agua y cal) han de estar en perfecto estado ya que no pueden contener partículas de otros elementos que perjudiquen su compactación.

No hemos podido situar cada mortero en el lugar donde se encuentra pero con la información recogida hemos podido obtener diferentes tipos.

Morteros magros, el cual se utilizaba para trabar el muro de la fachada ya que este mortero está formado por una cantidad de finos inferior al 15%, por lo que es un mortero poco plástico compuesto por un porcentaje más elevado de Arena. Sus materiales principales son la cal grasa, la cual se obtiene por la calcinación de carbonato cálcico, arena y agua.

En los lugares donde se emplea el ladrillo macizo este ha de estar colocado sobre mortero de cal y arena.

Algunos de estos datos no han podido ser demostrados ya que no hemos podido realizar una cata de los materiales, pero gracias al libro "Arcos, bóvedas y cúpulas" de S. Huerta hemos podido considerar como hipótesis morteros de pesos específicos y resistencias aproximados a los de otros edificios de la época.

5.4 Sistema constructivo con descripción de los elementos

5.4.1. Cimentación

Como no se ha podido realizar ninguna cata *in situ* para ver de qué materiales está compuesta la cimentación se supone de manera hipotética, utilizando el tipo de cimentación mas empleada en esa época. Esta se encontraba bajo todo el muro, por lo tanto nos encontramos ante una zapata corrida, de mampostería de piedra con unas dimensiones semejantes a las del muro, pudiendo tener un mayor

espesor que el muro por cada uno de sus lados, variando de 15 a 20 cm en cada lado.

5.4.2. Muro y contrafuertes

Nos encontramos ante unos muros de carga de unos 3 palmos valencianos de espesor, los cuales están formados por diferentes materiales según el muro que analicemos. Podemos observar, en la cara exterior del muro, que están compuestos por un zócalo de sillares de piedra en la parte inferior sobre el cual apoya el resto de muro formado por ladrillo macizo con juntas de mortero de cal. En algunos casos este ladrillo se ve combinado por mampostería ordinaria las cuales se apoyan sobre el mismo mortero que los ladrillos.

Estos muros están revocados por motero de cal, pero con diferente dosificación para el interior que para el exterior, incluyendo en el interior un posterior acabado con mortero de yeso muy fino.

Los contrafuertes a diferencia de los muros son de un mayor espesor, creados iguales que los muros inferiores pero rematando los extremos con ladrillo macizo.

5.4.3. Arcos y bóvedas

Los arcos que podemos encontrar en la iglesia son:

-Arcos de medio punto: Son aquellos que están formados por un segmento circular cuyo centro se encuentra en la mediatriz del hueco en el que se encuentra. Estos los podemos encontrar en las entradas a las capillas laterales y en los arcos fajones que se encuentran en la nave principal ayudando a la bóveda formados por ladrillos a panderete.

Las bóvedas que forman este templo son:

-Bóveda de cañón en el presbiterio y altar mayor, y bóveda de crucería: formadas por bóvedas tabicadas de ladrillo, a excepción de los nervios que son de yeso, dándole a toda ella un acabado de yeso (Besó Ros 1994).

5.4.4. Cúpulas

Las cúpulas encontradas en este templo se encuentran en la capilla de la comunión y en el trasagrario, en especial se prestará mayor atención a la de la capilla de la comunión.

La cúpula ya descrita en apartados anteriores, situada en la capilla de la comunión, se encuentra sobre una planta de cruz latina, siendo una cúpula de media naranja apoyada sobre pechinas que descansan en las cuatro pilastras que delimitan este espacio. Esta cúpula tiene un tambor octogonal en el exterior, al igual que la otra, y circular en el interior, encontrando en cada uno de estos lunetos una ventana que permite la entrada de luz natural (Besó Ros 1994).

Esta cúpula se ha supuesto, que está formada por una hoja tabicada compuesta de doble capa de ladrillo con un espesor de un centímetro de mortero y en la parte interior dos centímetros de yeso, en la cual descansan ocho costillas situadas sobre cada uno de los nervios creando así una pequeña cámara formada por tabiquillos donde apoyara la hoja exterior, también formada por dos hojas de ladrillo donde se encuentran las tejas en la parte superior (Soler Verdú 2006).

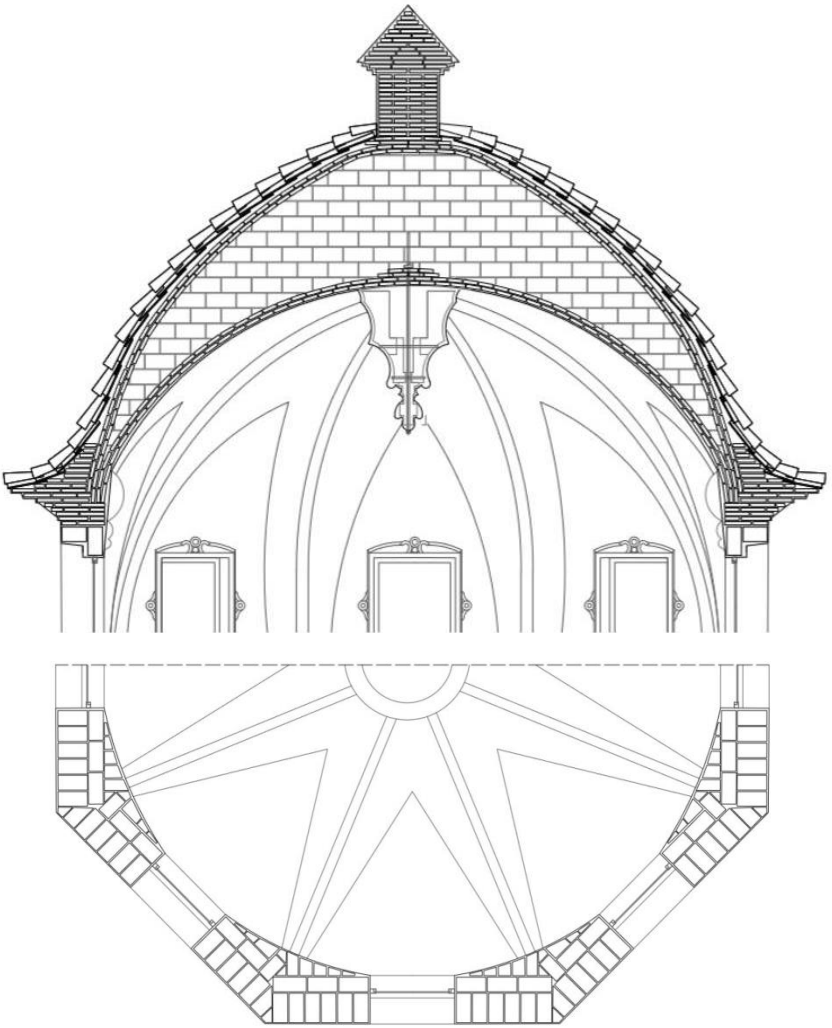


Imagen 29. Planta y sección cúpula capilla comunión. Fuente propia (2016)

5.5 Instalación de ACS, saneamiento y evacuación del agua de lluvia

En la en el templo estudiado no existen instalaciones de saneamiento ni de ACS, ya que estas solo se encuentran instaladas en el edificio parroquial y los despachos para poder dar uso a los baños encontrados allí.

La evacuación del agua pluvial (Imagen 30) se ejecuta mediante los canalones situados en los faldones de la nave central los cuales van a parar a las diferentes bajantes, en el caso de las cúpulas y la capilla de la comunión el agua caerá libremente, puesto que no se dispone de ningún canalón en estas.

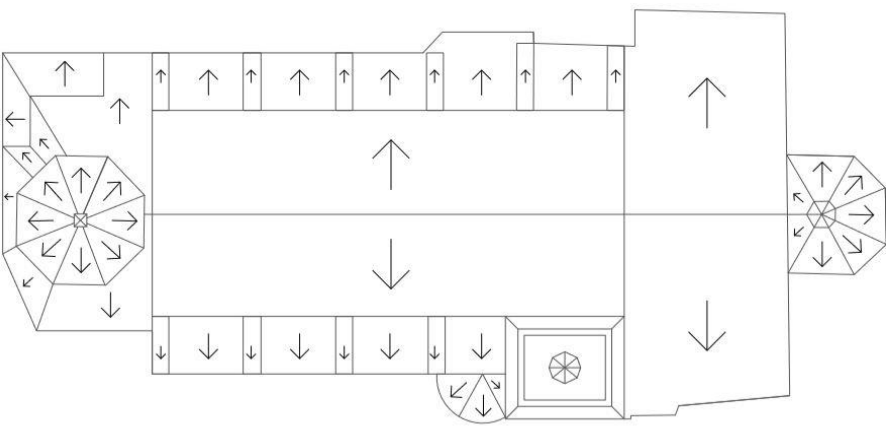


Imagen 30. Planta pluviales. Fuente propia (2016)

5.6 Análisis de los trazados reguladores

Como se puede observan en la siguiente imagen (Imagen 31) se ha obtenido el resultado del análisis de los trazados reguladores de la capilla de la comunión de la iglesia de la Asunción de Nuestra Señora de Torrent obteniéndose los diversos resultados geométricos que se pueden ver.

Esta está formada por un elemento simple (cuadrado de color gris) el cual se ha de repetir dos veces para alcanzar el nivel bajo la interna de la cúpula, además se puede apreciar con color verde un trazado diferente, el cual forma el 'Aurón' que deriva del cuadrado. Si se realiza una circunferencia desde el centro del cuadrado señalado hacia el extremo superior de este aparece esta forma geométrica. De este modo nuestro elemento está formado por dos aurón.

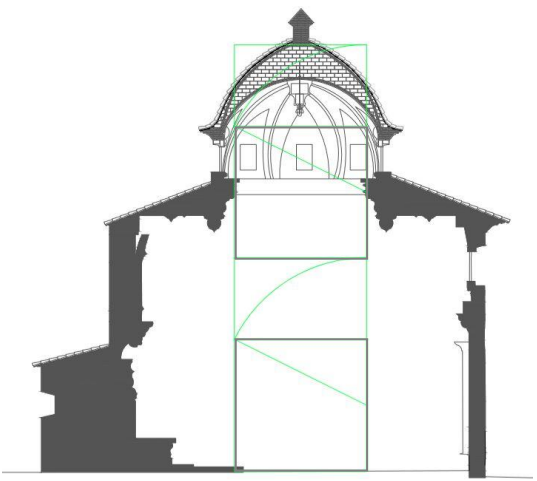


Imagen 31. Trazados reguladores. Fuente propia (2016)

Capítulo 6.

Estado de Conservación

6.1 Descripción y localización de los daños en las estructuras

La estructura que está soporta la cúpula, no parece presentar ningún daño, ya que en 2013 se acometió en la capilla de la comunión una restauración de su cuerpo central, quedando sin restaurar únicamente los laterales de la capilla.

En la totalidad del templo no se ve ningún daño crítico en el cual se haya de tener una intervención urgente. Se considera que la cimentación no se ha sometido a un asiento diferencial del terreno por lo que se supone que esta se encuentra en un buen estado, siendo capaces de soportar todo el templo.

Se pueden apreciar dos pequeñas grietas situadas, una próxima a un arco que separa la nave central de una capilla y la otra situada en la parte superior del templo en el luneto pero siendo apenar inapreciables, pudiendo recibir una actuación a medio/largo plazo.

En el exterior no se distingue ningún daño estructural en la fachada, se puede apreciar suciedad en los zócalos al igual que alguna mancha por suciedad por escorrentía, pero las cuales se puede ignorar al ser de una mínima percepción.

6.2 Daños en los sistemas de cubierta

Se ha podido encontrar una gotera importante en la estancia con función de almacén situada tras el altar mayor de la capilla de la comunión (Imagen 32), ya que en una de las reuniones con el sacristán se nos comentó que solo se apreciaba en el interior gran cantidad de agua cuando tenía lugar una fuerte lluvia. Por el exterior no ha sido apreciable la ausencia de tejas, por lo que puede ser debido a un mal estado de ellas, que se encuentren deterioradas o que no se hubiera ejecutado bien el proceso constructivo cuando tuvo lugar la restauración en 2002.

También se ha encontrado una mancha de humedad por problemas de filtración del agua en la parte interior del templo donde tiene lugar el luneto para el hueco de la ventana.

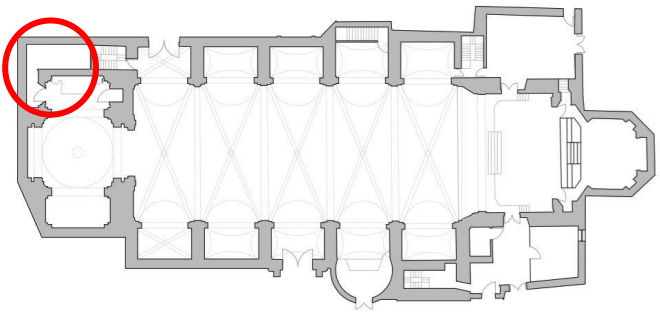


Imagen 32. Habitación almacén. Fuente propia (2016)

6.3 Daños en los revestimientos y acabados

Respecto al interior de la iglesia, esta se encuentra en muy buen estado ya que según Adrià Besó (Besó Ros 1994) hacia 1977- 1978 se terminó

de pintar todo el templo. Actualmente lo único que se puede encontrar son las grietas mencionada anteriormente y las manchas de humedades tanto por filtración como por capilaridad, en el resto del edificio se pueden apreciar los acabados en buenas condiciones y en especial los de la capilla de la comunión que han sido restaurados con posterioridad al resto del templo, pero aunque hayan pasado 20 años de la última intervención en la nave central y capillas estas se encuentran en muy buen estado.

Tras el altar mayor de la capilla de la comunión existe una estancia la con uso de almacén. En ella se guardan: sillas, banquetas, algún mueble antiguo… Esta habitación se encuentra cubierta por una bóveda de cañón con lunetos donde se pueden encontrar dos grietas, una de ellas en un lateral, por donde se accede por lo tanto este se encuentra con poca base a diferencial de los otros lados que está totalmente apoyada sobre el muro y en el extremo final de la bóveda bajo el arco se aprecia una grieta prácticamente vertical.

6.4 Presencia de humedades

Como se ha mencionado anteriormente se encuentran humedades por filtración en algunas zonas de los techos debido a un problema de mantenimiento en la cubierta, pero además también se ha podido apreciar manchas y desconchados en la pintura de las partes inferiores del muro afectando a los revestimientos a causa de las humedades por capilaridad, las cuales son trasmitidas por el terreno.

Estas no se encuentran en todos los muros del templo, únicamente se han podido encontrar zonas, por lo que no se puede decir que todo el

templo que encuentre sobre un terreno húmedo, si no que se encuentran zonas más afectadas que otras (Imagen 33).

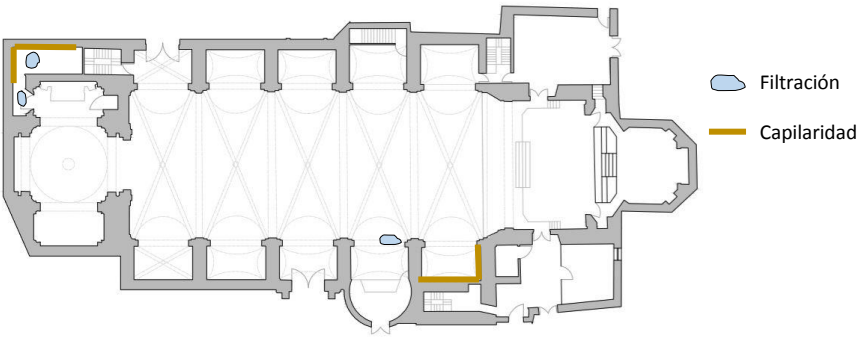


Imagen 33. Ubicación humedades. Fuente propia (2016)

Capítulo 7.

Evaluación estructural frente a peso propio de la cúpula

7.1 Normativa de aplicación

La evaluación estructural que tiene como objeto este proyecto de las condiciones de estabilidad de la cúpula, no tiene un fácil encaje en la normativa actual, pensada de manera excesivamente rígida para un campo de actuación en concreto: el de la edificación convencional actual, y siempre que se rija por unos parámetros de diseño muy específicos.

De ese modo, los estudios aquí realizados, similares a otros trabajos del mismo estilo, han sido desarrollados por personas especializadas en este tipo de estructuras, siguiendo las pautas de la Teoría del Análisis Límite de Estructuras de Fábrica, tal y como la ha desarrollado el profesor Jacques Heyman (Heyman 1995 y 1999). En verdad, este investigador se ha limitado a dar una solidez teórica a la llamada "antigua teoría de bóvedas" que se aplicó desde el siglo XVIII hasta comienzos del XX con un gran éxito, cuando este tipo de estructuras ya no se construían.

En España, el profesor Santiago Huerta Fernández ha sido el investigador que ha defendido el uso de estas teorías, quien forma

parte del Departamento de Estructuras de la Universidad Politécnica de Madrid. El profesor Huerta, ha utilizado estas teorías en la realización de numerosos informes sobre estructuras abovedadas de fábrica ya que consta de una amplia experiencia profesional e investigadora en este campo de conocimiento. La mayoría de estos informes pueden ser consultados en el repositorio institucional UPM Digital.

7.2 Definición de la geometría del elemento

Para conseguir de una forma más sencilla las líneas de presiones se ha utilizado la aplicación informática Statical v. 2016 la cual ha sido creada AutoSlip por el profesor Adolfo Alonso Durá, departamento de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras de la *Universitat Politècnica de València*. Esta requiere del uso de una sección transversal rectangular parecida para todos los elementos que la forman con sus dimensiones en metros.

Se ha investigado un «gajo» de la cúpula de un metro de espesor (Imagen 34), similar a lo que sería un arco con sección variable en la dirección de los paralelos, siendo la base más amplia lo cual disminuye hasta cero en la clave. De este modo sería como estudiar una bóveda suponiendo que tuviera grandes agrietamientos en la dirección de sus meridianos para limitar la transmisión de tensiones de tracción.

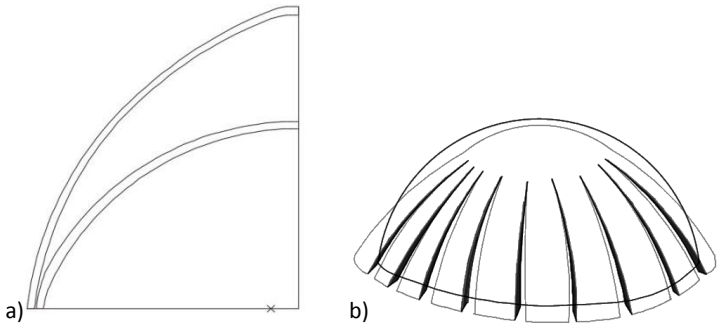


Imagen 34. a) Detalle gajo. b) Agrietamientos. Fuente propia (2016)

Esta hipótesis es la más desfavorable, ya que, si el resultado es estable no se debería de realizar más comprobaciones. Solo si el gajo es inestable, deberíamos de analizar la posibilidad de contrarrestar estas tracciones con el uso de tirantes.

En la aplicación «STATICAL» todas las dovelas del arco virtual (Imagen 35) serán similares a un «volumen equivalente» cuya sección transversal estará interpretada por un «rectángulo equivalente» cuyo canto ha de ser igual al de la sección original.

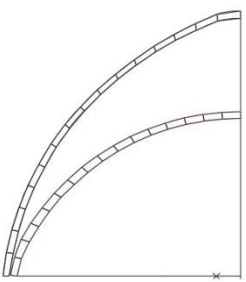


Imagen 35. Detalle dovelas. Fuente propia (2016)

El ancho de las dovelas será diverso en cada una de las piezas (Imagen 36) ya que el «gajo» de la cúpula es diverso en la parte inferior y la superior, como hemos mencionado anteriormente. Estas dimensiones se consiguen fácilmente mediante la proyección en planta del «gajo».

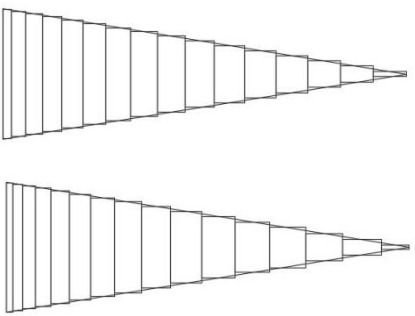


Imagen 36. Planta dovelas. Fuente propia (2016)

7.3 Materiales e hipótesis de carga

La cúpula fue construida con ladrillos cogidos con morteros de yeso. La hipótesis constructiva de cómo está formada esta cúpula se encuentra explicada en apartados anteriores.

Para realizar las hipótesis de cargas, el primer paso ha sido calcular el peso total de la linterna, el cual actuará como una carga puntual en la parte superior y central de la cúpula.

En nuestro caso, esta tiene una forma rectangular terminando, en la parte superior en pirámide. Por ello, para calcular su peso lo hemos dividido en dos figuras geométricas, un prisma rectangular y una pirámide.

A continuación, se representa de forma esquemática los dos volúmenes con sus dimensiones y cálculos para conocer el valor de la carga.

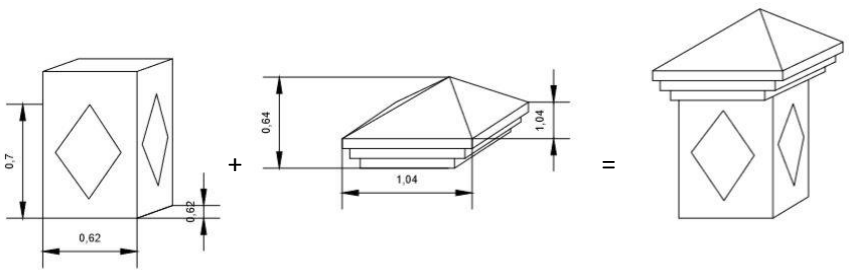


Imagen 37. Detalle linterna. Fuente propia (2016)

$$P_{linterna} = (V_{prisma} + V_{piramide}) \times \delta_{ladrillo}$$

V_{prisma}= a x b x h = 0,62 x 0,62 x 0,7 = 0,27 m^3

$V_{piramede}$= (A_b x h)/3 = (1,04 x 1,04 x 0,64) /3 = 0,23 m^3

$\delta_{ladrillo}$= 1800 kg/m^3

$$P_{linterna} = (0,27 + 0,23) \times 1800 = 899,7 \text{ kg} = 0,9 \text{ T}$$

($\delta_{ladrillo}$: Densidad del ladrillo obtenida por el CTE Documento Básico SE-AE, Anejo C tabla C.1)

Para saber la carga puntual que se ha de colocar en el lugar de la linterna se tendrá que dividir el peso de la linterna obtenido anteriormente por el perímetro 19,6 m la cual cosa nos da 0,05 T.

Seguidamente, se pasará a calcular el peso propio de las diferentes capas de nuestra cúpula, en un metro de esta. Para ello la dividiremos en tres bloques de elementos, formadas por los diversos materiales que en ella podemos encontrar.

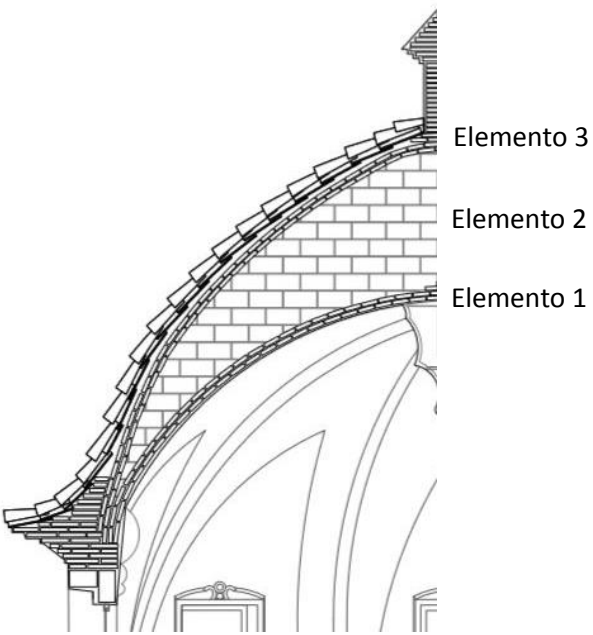


Imagen 38. Detalle hojas cúpula. Fuente propia (2016)

Cada uno de estos elementos está formado por los distintos materiales:

Elemento 1: Formado por una hoja de doble capa de ladrillo del cuatro para crear la cúpula interior, entre ellas una junta de mortero de yeso de 1 cm, al igual que en la cara exterior. A demás de 2 cm en la parte interior para poder darle un buen acabado.

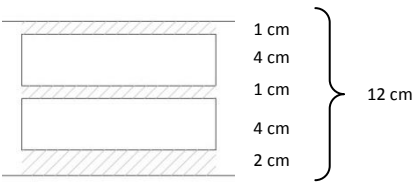


Imagen 39. Detalle Hoja 1 cúpula. Fuente propia (2016)

Dando espesor total de 12 cm, como se muestra en la imagen anterior, procedemos a realizar los cálculos para obtener el peso propio de esta primera hoja en un metro cuadrado.

$$P_{elemento1} = V \times \delta$$

$V_{elemento1} = a \times b \times h = 1 \times 1 \times 0{,}12 = 0{,}12\ m^3/m^2$

$\delta_{ladrillo} = 1800\ kg/m^3$

$$P_{elemento1} = 0{,}12 \times 1800 = 216\ kg/m^2$$

($\delta_{ladrillo}$: Densidad del ladrillo obtenida por el CTE Documento Básico SE-AE, Anejo C tabla C.1)

Elemento 2: Formada por ocho costillas de ladrillo que refuerzan el interior de la cúpula sobre cada uno de los nervios.

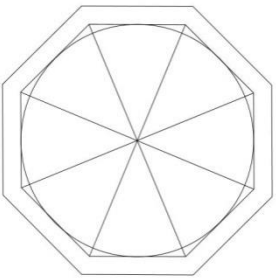
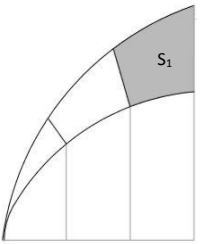


Imagen 40. Distribución costillas cúpula. Fuente propia (2016)

Ya que estas costillas son un peso sobre la Hoja 1, la hemos de calcular sobre esta. A de más de que la cantidad de ladrillos en las costillas va de forma creciente, de manera que no hay el mismo número de ladrillos en la parte inferior que en la superior, al igual que tampoco trabaja ni soporta las mismas cargas unas zonas que otras. Por lo que primero, vamos a dividir una de estas costillas como representación de todas ellas en tres secciones diferentes: superior, centro e inferior para ver la superficie que ocupa, cuál es la carga que soportan y transmite a la hoja interior.

Seguidamente multiplicaremos cada una de las superficies de las secciones de la costilla por su espesor del ladrillo, e = 4 cm. Y así poder multiplicarla por la densidad del ladrillo, dato utilizado en los apartados anteriores obtenido por el CTE Documento Básico SE-AE, Anejo C tabla C.1.

$$P_{S1} = S_1 \times e \times \delta_{ladrillo}$$



$S_1 = 1{,}41\ m^2$

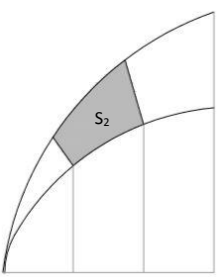
$\delta_{ladrillo} = 1800\ kg/m^3$

$$P_{S1} = 1{,}41 \times 0{,}04 \times 1800$$

$$P_{S1} = 101{,}52\ kg$$

Sabiendo el peso de la Sección primera (S_1) de la costilla, a continuación calcularemos el peso de la costilla en las otras secciones, para después poder calcular el peso de las ocho costillas en la superficie que ellas ocupan.

$$P_{S2} = S_2 \times e \times \delta_{ladrillo}$$



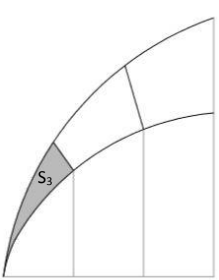
$S_2 = 0{,}95\ m^2$

$\delta_{ladrillo} = 1800\ kg/m^3$

$$P_{S2} = 0{,}95 \times 0{,}04 \times 1800$$

$$P_{S2} = 68{,}4\ kg$$

$$P_{S3} = S_3 \times e \times \delta_{ladrillo}$$



$S_3 = 0{,}47\ m^2$

$\delta_{ladrillo} = 1800\ kg/m^3$

$$P_{S3} = 0{,}47 \times 0{,}04 \times 1800$$

$$P_{S3} = 33{,}84\ kg$$

Elemento 3: Formada por una hoja de doble ladrillo del cuatro, al igual que la hoja 1, donde descansa la teja.

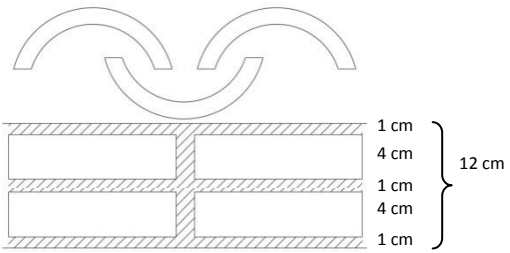


Imagen 41. Detalle Hoja 3 cúpulas. Fuente propia (2016)

En este caso el peso de la teja apoyado sobre un ladrillo lo hemos obtenido por la NTE Estructuras Cargas Gravitatorias, según la tabla 12 adjuntada a continuación (tabla 2).

Tipo de faldón	Pendiente o inclinación									
	0% 0°	30% 17°	50% 26°	60% 30°	70% 35°	85% 40°	100% 45°	120% 50°	150% 55°	175% 60°
Teja curva, incluido tablero	170	180	190							
Teja plana, incluido tablero	160		180	190	200	210	230	270	300	350
Pizarra clavada a enlistonado, incluido tablero	150	—	—	180	190	200	220	240	270	300
Pizarra clavada en yeso, incluido tablero y 4 cm de yeso	190	—	—	220	230	250	270	300	330	380
Zinc, incluido tablero y acabado de 3 cm de mortero	170	180	190	200	210	220	240	270	300	340
Placa ondulada o curvada, incluidos accesorios de fijación. (Sin incluir correas u otro tipo de soporte)	20	—	30		40	—	50	—	60	—
Lámina impermeabilizante incluido tablero	140		150	160	170	180	200	220	250	280
	Peso G en kg/m² de proyección horizontal, de faldones de cubierta									

Tabla 2. NTE Estructura Cargas Gravitatorias, Tabla 12. NTE (2016)

Donde nos determina el peso en kg/m^3 sobre proyección horizontal de faldones inclinados de cubiertas en función de la pendiente. En nuestro caso el faldón es de teja curva con una pendiente mayor al 50% por lo tanto es de 190 kg/m^3.

Seguidamente calcularemos cual es el peso de esta hoja exterior según la densidad obtenida por la NTE en un metro cuadrado.

$$P_{elemnto3} = \delta_{teja}$$

δ_{teja}= 190 kg/m^3

$$P_{elemento3} = 190 \text{ kg/m}^2$$

A continuación calcularemos las densidades ya que para introducirlo en el programa nos pide las densidades equivalentes de las dovelas. Para ello hemos de aplicar la formula:

$$\delta_{equivalente} = P / V$$

En nuestro caso hemos supuesto diferentes hipótesis, en las cuales las cargas se encuentran todas en la misma hoja o en diferentes. Seguidamente se numeran cada una de ellas y se muestran los cálculos necesarios para obtener la densidad equivalente de las dovelas:

Hipótesis 1: Todos los elementos son una sobrecarga del elemento 1, la hoja interior de doble ladrillo del cuatro. Donde hemos de obtener tres densidades relativas ya que el elemento 2, las costillas, tienen un peso diferente en cada una de las zonas definidas anteriormente.

Primero calcularemos el peso de las costillas en los diferentes tramos para así poder después introducirlo en la formula de la densidad equivalente:

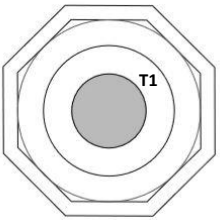


Imagen 42. Tramo 1 en planta cúpula. Fuente propia (2016)

P_{8S1} = 8costillas x 101,52 / 5,1 m^2 = 159,25 kg/m^2

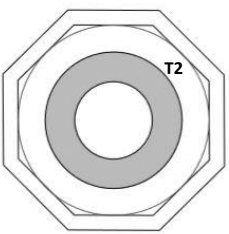


Imagen 43. Tramo 2 en planta cúpula. Fuente propia (2016)

P_{8S2} = 8 costillas x 61,2 / 10,71= 51,1 kg/m^2

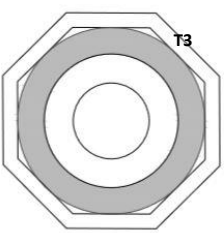


Imagen 44. Tramo 3 en planta cúpula. Fuente propia (2016)

P_{8S3} = 8 x 28,8 / 15,1= 17,93 kg/m^2

$$\delta_{equivalente} = P / V$$

Tramo 1

$\delta_{equivalente1} = P / V$

P= 216+ 159,25 + 190

V= 1 x 1 x 0,12

$$\delta_{equivalente1} = (216 + 159{,}25 + 190) / 0{,}12$$

$$\delta_{equivalente1} = 4710{,}4 \text{ kg} / m^3 = 4{,}71 \text{ T} / m^3$$

Tramo 2

$\delta_{equivalente2} = P / V$

P= 216 + 51,1 + 190

V= 1 x 1 x 0,12

$$\delta_{equivalente2} = (216 + 51{,}1 + 190) / 0{,}12$$

$$\delta_{equivalente2} = 3809{,}1 \text{ kg} / m^3 = 3{,}8 \text{ T} / m^3$$

Tramo 3

$\delta_{equivalente3} = P / V$

P= 216 + 17,92 + 190

V= 1 x 1 x 0,12

$$\delta_{equivalente3} = (216 + 17{,}92 + 190) / 0{,}12$$

$$\delta_{equivalente3} = 3532{,}6 \text{ kg} / m^3 = 3{,}5 \text{ T} / m^3$$

En esta hipótesis todos los pesos se encuentran sobre la capa interior, todo sobre el elemento 1.

Hipótesis 2: En este caso el elemento 1, la hoja interior solo contiene las sobrecargas del elemento 2, las costillas. La hoja exterior, el elemento 2 trabaja independientemente, por lo tanto las dovelas interiores tendrán una densidad diferente a la exterior que serán todas iguales. En este caso la carga puntual de la linterna también se encuentra sobre el elemento 3.

Densidad equivalente del elemento 1 en los diferentes tramos:

$$\delta_{equivalente1} = P / V$$

Tramo 1

$\delta_{equivalente1} = P / V$

P= 216+143,43

V= 1 x 1 x 0,12

$$\delta_{equivalente1} = (216 + 143{,}43) / 0{,}12$$

$$\delta_{equivalente1} = 2993{,}5 \text{ kg} / m^3 = 3 \text{ T} / m^3$$

Tramo 2

$\delta_{equivalente2} = P / V$

P= 216 + 45,71

V= 1 x 1 x 0,12

$$\delta_{equivalente2} = (216 + 45{,}51) / 0{,}12$$

$$\delta_{equivalente2} = 2180{,}91 \text{ kg /m}^3 = 2{,}18 \text{ T/ m}^3$$

Tramo 3

$\delta_{equivalente3} = P/ V$

P= 216 + 15,29

V= 1 x 1 x 0,12

$$\delta_{equivalente3} = (216 + 15{,}29) / 0{,}12$$

$$\delta_{equivalente3} = 1927{,}41 \text{ kg /m}^3 = 1{,}92 \text{ T/ m}^3$$

E independientemente las dovelas del elemento 3 tendrán una densidad equivalente de:

$$\delta_{equivalente3} = P_{elemento3}/ V$$

$P_{elemento3} = 190$ kg

$V = 1 \times 1 \times 0{,}12 = 0{,}12 \text{ m}^3$

$$\delta_{equivalente3} = 190/ 0{,}12$$

$$\delta_{equivalente3} = 1583 \text{ kg/m}^3 = 1{,}58 \text{ T/m}^3$$

Hipótesis 3: Se considerara que cada elemento se está soportando a sí mismo.

Densidad equivalente del elemento 1

$$\delta_{equivalente3} = P_{elemento3}/ V$$

P= 216

V= 1 x 1 x 0,12

$$\delta_{equivalente1} = 216 / 0,12$$

$$\delta_{equivalente1} = 1800 \text{ kg /m}^3 = 1,8 \text{ T/ m}^3$$

En este caso se introducirá como densidad equivalente del elemento 2 la densidad del ladrillo, $\delta_{ladrillo}$ = 1800 kg/m^3 = 1,8 T/m^3, donde después se indicará el espesor de la dovela para que salgan los pesos encada uno de los tramos que forman este elemento.

Densidad equivalente del elemento 3

$$\delta_{equivalente3} = P_{elemento3} / V$$

$P_{elemento3}$ = 190 kg

V = 1 x 1 x 0,12 = 0,12 m^3

$$\delta_{equivalente3} = 190/ 0,12$$

$$\delta_{equivalente3} = 1583 \text{ kg/m}^3 = 1,58 \text{ T/m}^3$$

7.4 Marco teórico

El estudio se realiza bajo el enfoque del equilibrio, según los principios que se indican en la teoría del Análisis Límite de Estructuras de Fábrica de Jacques Heyman (Heyman 1995, Heyman 1999). En el año 1966 este ingeniero numeró las condiciones que tiene que cumplir una fábrica para que pueda resultar de aplicación de la teoría plástica de estructuras desarrollada por Parker durante la década de 1940.

Así, se acepta, por tanto, como hipótesis de inicial que la fábrica está compuesta por un de un material rígido que forman un conjunto de bloques indeformables, los cuales están en contacto seco y directo, así forman una estructura estable la cual se sustenta por su propio peso. Según el profesor Heyman, estos principios son útiles para piedra, el ladrillo o cualquier otro material rígido-unilateral. Si estas piezas se encuentran unidas entre ellas con o sin mortero es una cosa irrelevante. En este entorno se puede aceptar el cumplimiento de tres hipótesis básicas, que permitirán su análisis dentro de esta teoría (Heyman 1999):

- La fábrica es un material rígido-plástico sin resistencia a tracción.
- Para la escala que habitualmente presentan los edificios históricos, las tensiones de trabajo que se dan son tan bajas que es posible considerar una resistencia a compresión ilimitada para la fábrica. Se prescinde, por tanto, del peligro de fallo por resistencia.
- No es posible el fallo por deslizamiento de las dovelas dado que el rozamiento entre estas es suficientemente alto como para impedirlo.

Se puede destacar que la primera hipótesis es la única que se encuentra en el lado de la seguridad, aunque las otras dos suelen ser equitativas en las estructuras de fábrica habituales y así se puede comprobar a posteriori. La aplicación de las mismas expresa que el verdadero problema de las estructuras de fábrica, es el equilibrio y no las tensiones. La condición de estabilidad de una fábrica que cumpla los principios anteriores requiere que la “line de empujes” se encuentre dentro de la estructura, la cual está formada por la trayectoria de las

fuerzas. Por lo tanto, en cada sección hipotética de la estructura, la resultante de las fuerzas debe estar contenida en su interior. Sólo así se puede conseguir un equilibrio en régimen de compresiones exclusivamente.

El Teorema de la Seguridad (del Límite Inferior) del Análisis Límite señala que, dada una estructura, no colapsará si es probable encontrar una situación de equilibrio compatible con todas las cargas para que no viole la condición de límite del material. Aplicado a las fábricas esto quiere decir que la estructura no se hundirá si se puede dibujar un conjunto de líneas de empujes en equilibrio con las cargas contenidas dentro de ella. Al tratarse de una estructura hiperestática, existen infinitos estados de equilibrio que no violan las hipótesis del material.

La importancia del Teorema hace que el conjunto de líneas de empujes, lo que es la situación de equilibrio, puede ser elegida libremente. Una vez seleccionada una solución de equilibrio a compresión —un sistema de líneas de empujes—, se podrán aplicar las condiciones de seguridad a cada una de las secciones y obtener así, un límite inferior para el coeficiente de seguridad geométrico. Este «enfoque del equilibrio», es la base de cualquier análisis de estructuras de fábrica el cual se deduce del Teorema de la Seguridad. La manera de utilizar las ecuaciones de equilibrio: métodos gráficos, analíticos, programación lineal, cálculo manual o por ordenador, etc., es irrelevante y no afecta a los principios básicos de la teoría (Huerta Fernández 2004)

Destacar que esta teoría, presenta serias dificultades de desarrollo cuando se aplica al análisis de estructuras con geometrías complicadas y también a la hora de plantear hipótesis de comportamiento frente a

agentes externos. Sin embargo, para este caso a estudiar, el método resulta adecuado.

7.5 Análisis de la estabilidad del elemento frente a peso propio

Para realizar este trabajo se ha tomado un arco virtual de un metro de ancho de la cúpula a tratar soportando su peso propio y todos aquellos que descansan sobre esta, hojas tabicadas, costillas y la cubierta. Lo primero que se ha de considerar es que la cúpula se encuentra dividida en diversos arcos (Imagen 45) los cuales están formados por diferentes piezas aparejadas en cada una de las hojas, estas piezas se llaman dovelas las cuales facilitan el estudio de la cúpula. Los esfuerzos que son trasmitidos por el peso propio y las cargas que descansan sobre estas dovelas hacen que aparezca una línea imaginaria inclinada la cual se denomina línea resultante formada por unas componentes en eje horizontal llamadas empujes.

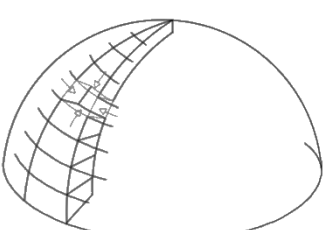


Imagen 45. Fuerzas que actúan en un gajo. Fuente propia (2016)

Las dovelas anteriormente mencionadas están sometidas a diferentes cargas dependiendo de la hoja y el tramo en que se encuentren. Como

resultado se obtendrá un peso propio de cada una de las dovelas que se ubicará como una carga puntual en el centro de gravedad de cada una de estas piezas.

En el caso de la hoja exterior soporta únicamente el peso del tejado, el cual se muestra en cada una de las dovelas como una carga puntual en el centro de gravedad de las mismas. En la dovela denominada clave, que es la que se encuentra en la parte superior y primera del arco, se le ha de aplicar una carga puntual que corresponde al peso de la linterna calculado mediante el volumen del elemento que la forma y la densidad del material, el cual se ha dividido por el perímetro de la cúpula, ya que solo se está calculando en un arco de un metro de anchura.

Los pasos a seguir para la realización de los cálculos son los siguientes: primero se han de dibujar las dovelas con las densidades y las anchuras que le correspondan a cada una de ellas para así obtener las cargas puntuales verticales de las cuales se obtendrá la línea de presiones. No se ha de olvidar colocar la carga puntual en el lugar de la linterna. Una vez obtenida una hoja se procede a calcular la siguiente, si la hipótesis en la que se está trabajando lo necesita. Obtenidas todas las líneas de presiones con sus respectivas cargas, se analizará:

- Que en ningún punto se supera la tensión admisible de los materiales la cual cosa provocaría una rotura del material.
- Que las líneas de presiones se encuentren dentro de la hoja, ya que si no fuera así dificultaría el equilibrio de la cúpula.

Una vez analizado el arco formado por la cúpula se procederá a estudiar el tambor, ya que también es el encargado de soportar este elemento. Se dividirá en diversas dovelas indicando su densidad en cada una de ellas para obtener la carga puntual de éstas y así poder sumarle la

última fuerza del arco e ir transmitiendo dicha carga hasta la parte inferior del tambor y comprobar que el coeficiente de equilibro es el admisible.

7.6 Consideración final

Al finalizar los cálculos realizados, mediante la aplicación informática Statical para comprobar si la estructura de la cúpula es estable trabajando como cúpula, se ha podido comprobar que en todas las hipótesis mencionadas en apartados anteriores son estables. Ya que la mayor tracción que se puede llegar a formar en la parte inferior de la cúpula es menor a la tensión admisible del yeso, que es el material de acabado de la cúpula, el cual se agrietaría si esta tracción fuera mayor a la que el propio material es capaz de soportar.

Estas grietas que se forman a causa de las tracciones deberían de ser una serie de arcos desde los 50° de la parte inferior de la cúpula.

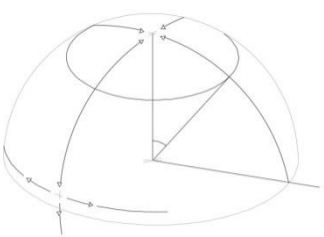


Imagen 46. Forma de las grietas a causa de las tracciones. Fuente propia (2016)

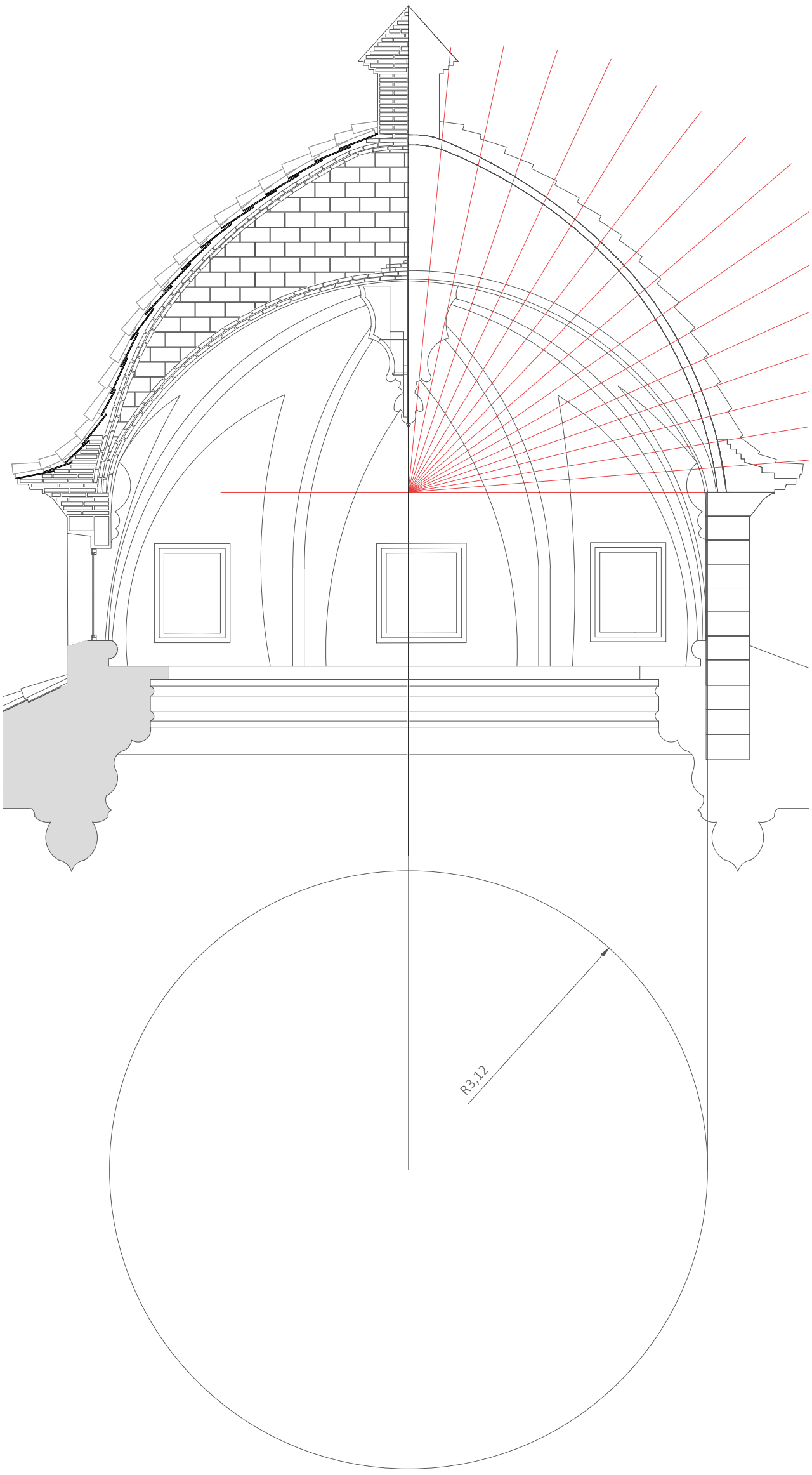
Del mismo modo también se han realizado las mismas hipótesis haciendo que la cúpula trabajara como bóveda, para ello se debía de descomponer la resultante de todas las fuerzas en dos reacciones, una

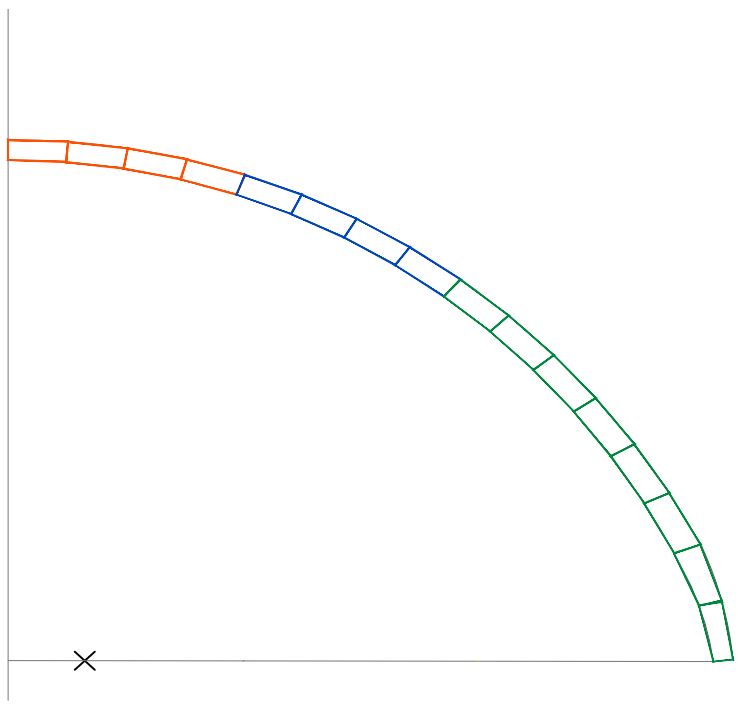
colocándola en la parte superior del “gajo” y la otra en la parte inferior, donde estas se podían colocar en los extremos y en la parte central para así obtener diferentes resultados, un total de 9 por cada hipótesis, pero se ha comprobado que no es estable trabajando cono bóveda ya que en ningún caso la línea de presiones se encontraba en el interior de la hoja de la cúpula.

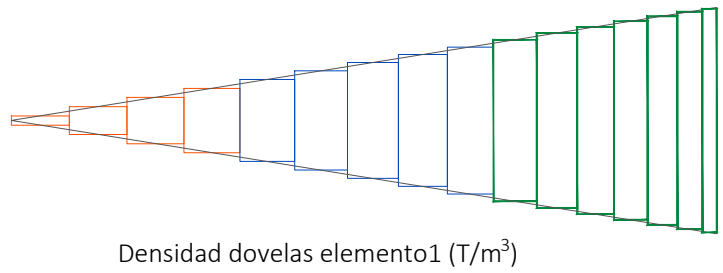
HIPÓTESIS 1 DE CÁLCULO

Estudio de la estabilidad estructura de la cúpula de la Asunción de Nuestra Señora de Torrent calculada con los pesos propios de los diferentes elementos que la componen. En esta hipótesis todos los elementos se encuentran sobre el elemento interior.

Para ello se dividirá el gajo en 16 dovelas de partes iguales en las que variará su densidad según los elementos que se encuentrén sobre ella.





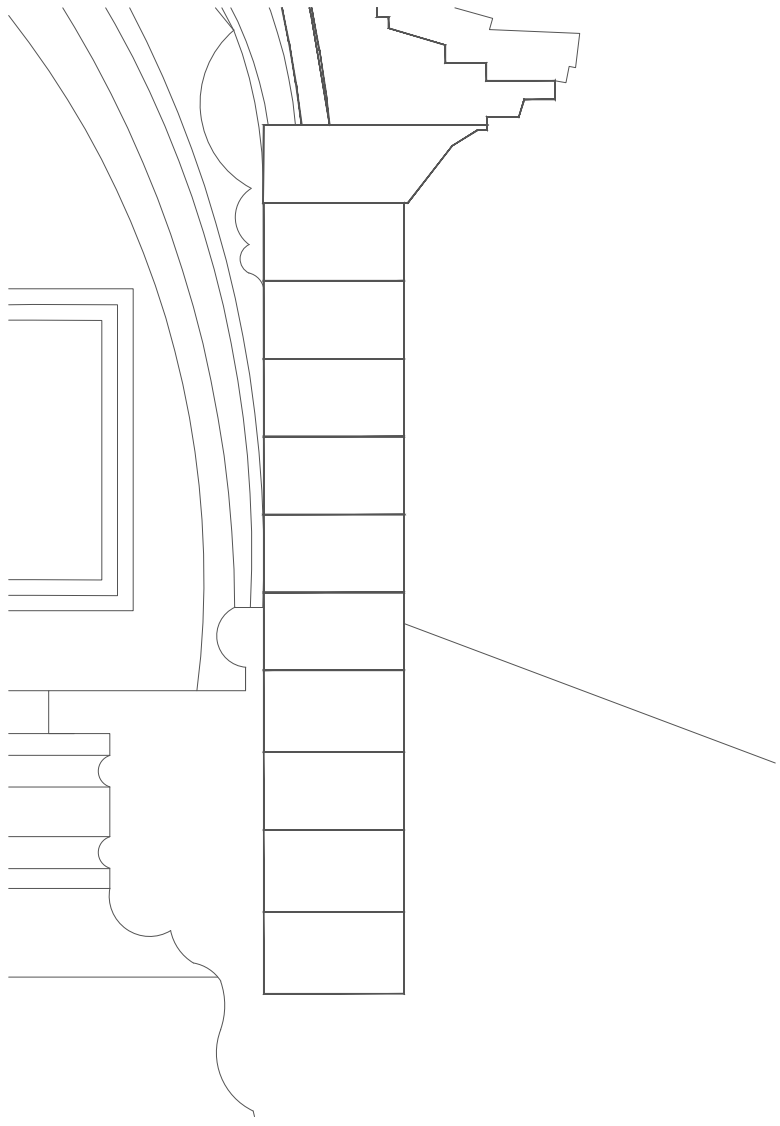


Densidad dovelas elemento1 (T/m^3)

Tamo1 4,71 T/m^3

Tramo2 3,8 T/m^3

Tramo3 3,5 T/m^3



Densidad dovelas tambor (T/m^3)

1,8 T/m^3

TFG Estudio Previo y Popuesta de Intervención de la Parroquia de La Asunción de Torrent (Valencia)

Grado en Arquitectura Técnica

Hipótesis esfuerzos estructurales de la cúpula

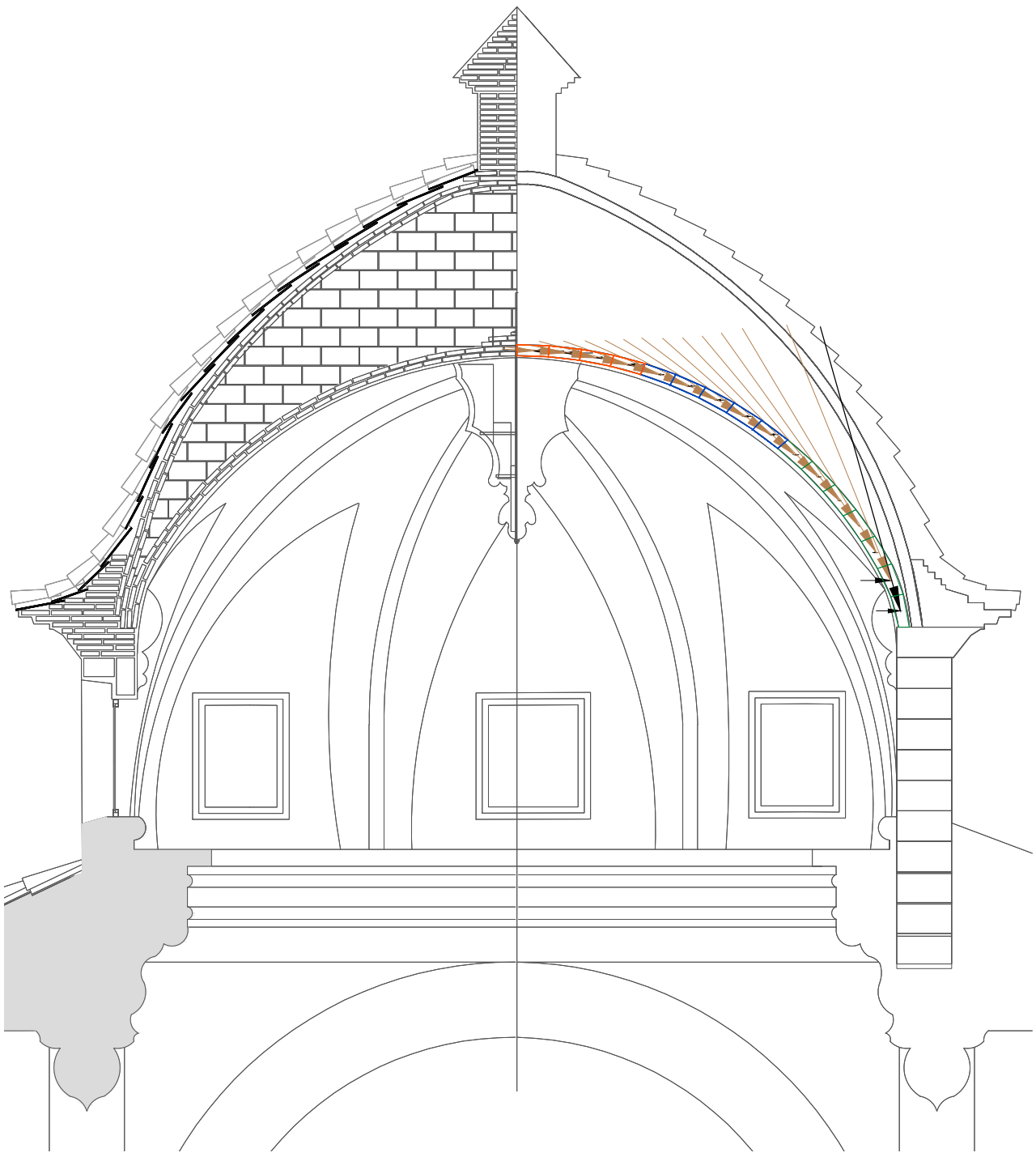
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

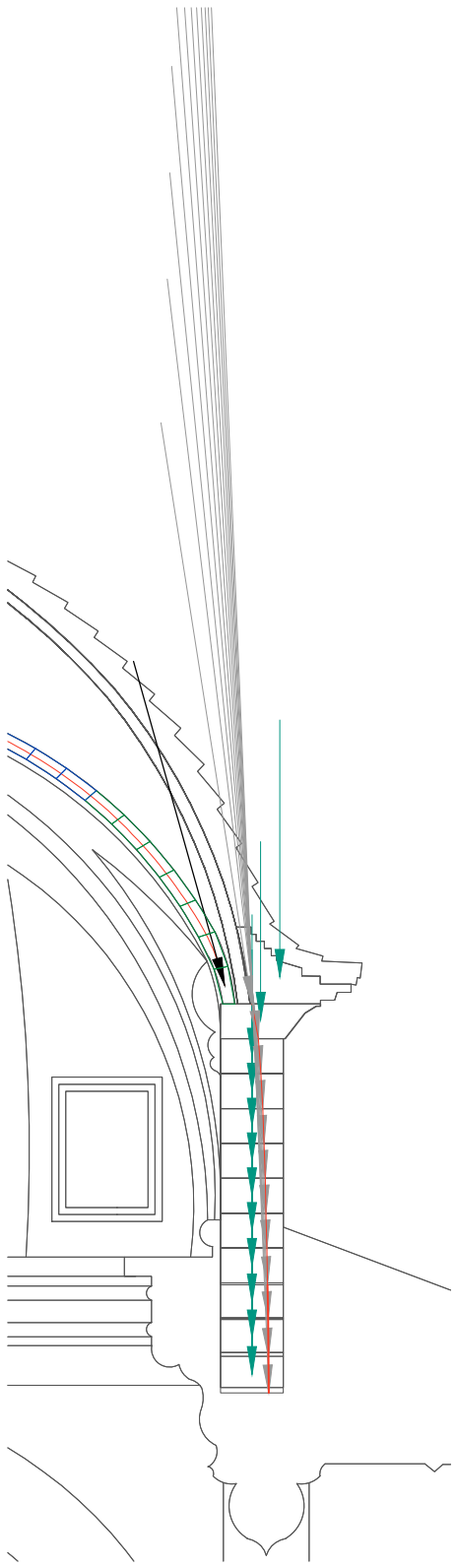
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

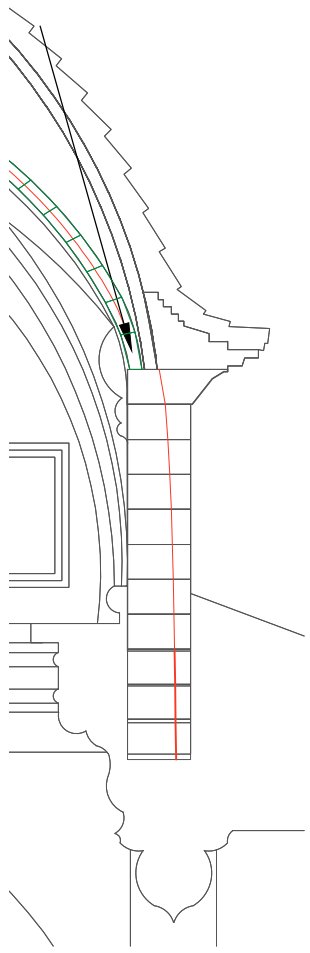
MªAsunción Llópez Mora

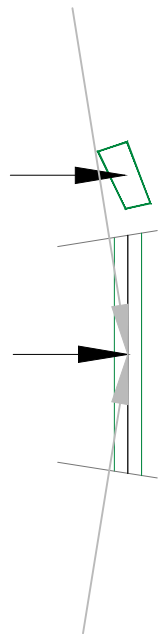
Junio 2016

Escala: 1/50

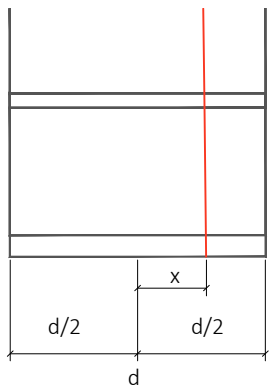








Mayor tracción de la hoja interior0,0925 T
Se descompone en 2 fuerzas de 0,29 T
δ= P/S
δ = 0,29/ 0,0292 = 9,9315 T/m^2
0,99 Kg/cm^2 > 1,5 kg/cm^2



Calculo del coeficiente geometrico de seguridad del tambor

(d/2)/x
d=0,45 cm
d/2= 0,225 cm
0,225/0,12 = 1,875

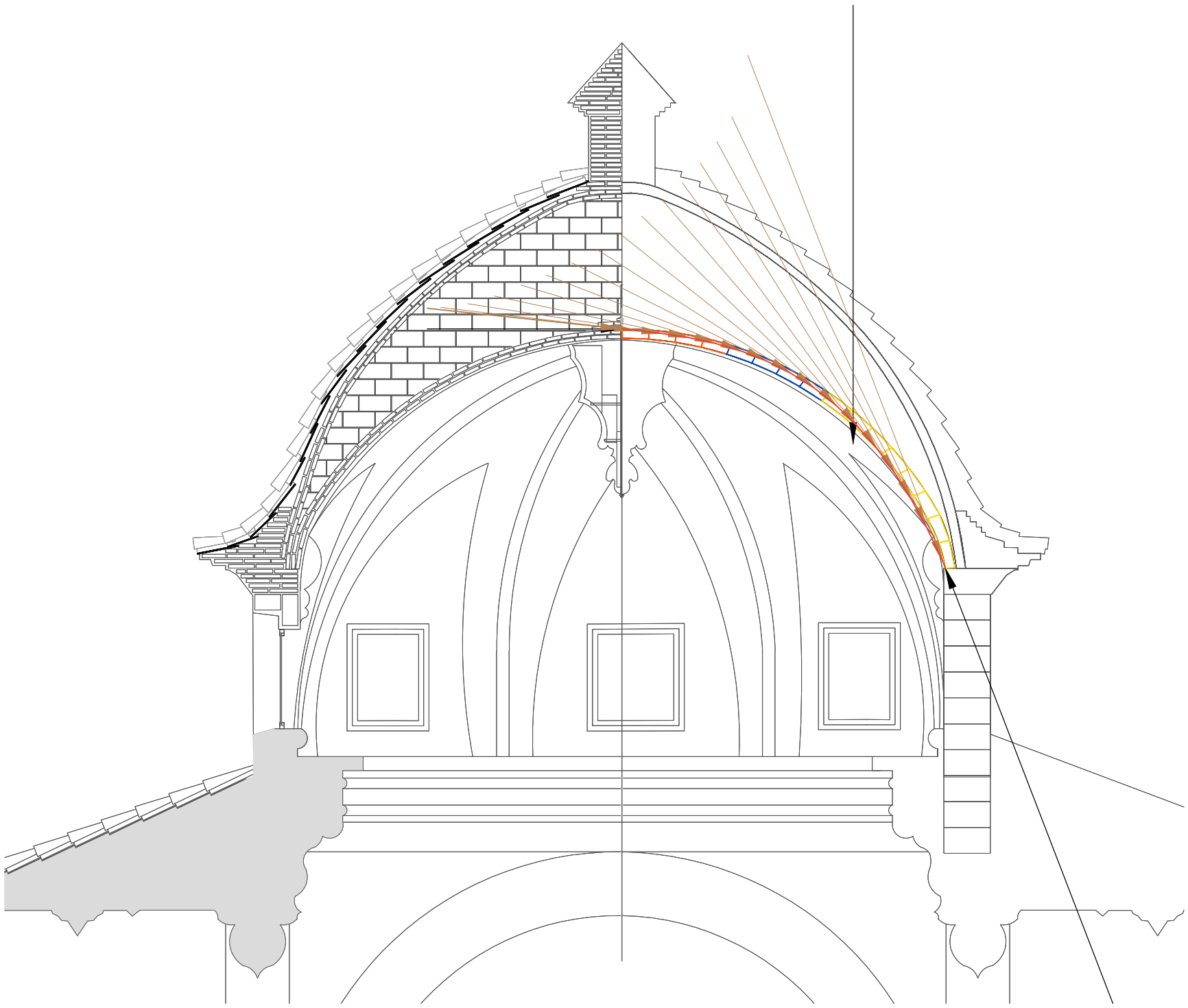
Hipótesis 1

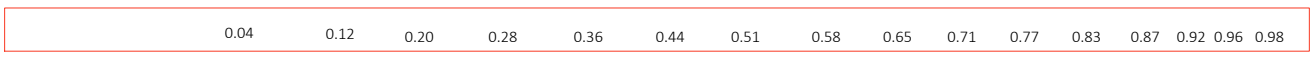
CUMPLE - CÚPULA ESTABLE

- Polígono Funcional de la Cúpula de la Asunción de Nuestra Señora de Torrent

- Como se puede observar en la imagen anterior, la linea de presiones pasa por dentro de la sección resistente de la cúpula por lo que se puede analizar para el presente supuesto de la cúpula que sería estable. Además al realizar los cálculos para comprobar si saldrian grietas en el revestimiento de yeso, comprobamos que la mayor tracción es de 0,99 kg/cm^2 por lo tanto es menor a 1,5 kg/cm^2 que puede resistir el yeso por lo tanto esta tracción es absorvida y no se presenta ningún punto crítico.

- Respecto a la línea de presiones del tambor esta se encuentra dentro del tambor pero al calcular el valor del coeficiente geométrico de seguridad se obtiene un valor de 1,875, el cual es inferior al limite de seguridad que tiene un valor de 4 . "Un coeficiente de 2 implica que el empuje está en el límite de la mitad central de la junta considerada; de 3 en el tercio central y así sucesivamente." (Huerta 2004). Por lo tanto este tambor se encuentra por debajo del limite de seguridad que es 4.



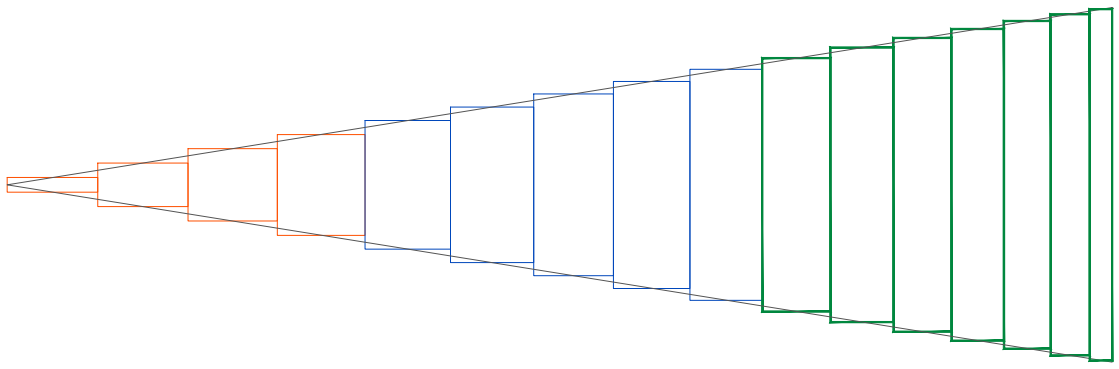


Densidad dovelas elemento1 (T/m^3)

Tamo1 4,71 T/m^3

Tramo2 3,8 T/m^3

Tramo3 3,5 T/m^3



Hipótesis 1- Resultantes A-A'

NO CUMPLE - BÓVEDA INESTABLE

- Polígono Funcional de la Cúpula de la Asunción de Nuestra Señora de Torrent

- Como se puede observar en la imagen anterior, la linea de presiones no pasa por dentro de la sección resistente de la cúpula, por lo que se puede deducir para el presente supuesto de la cúpula, como bóveda, que no seria estable.

TFG Estudio Previo y Popuesta de Intervención de la Parroquia de La Asunción de Torrent (Valencia)

Grado en Arquitectura Técnica

Hipótesis esfuerzos estructurales de la cúpula

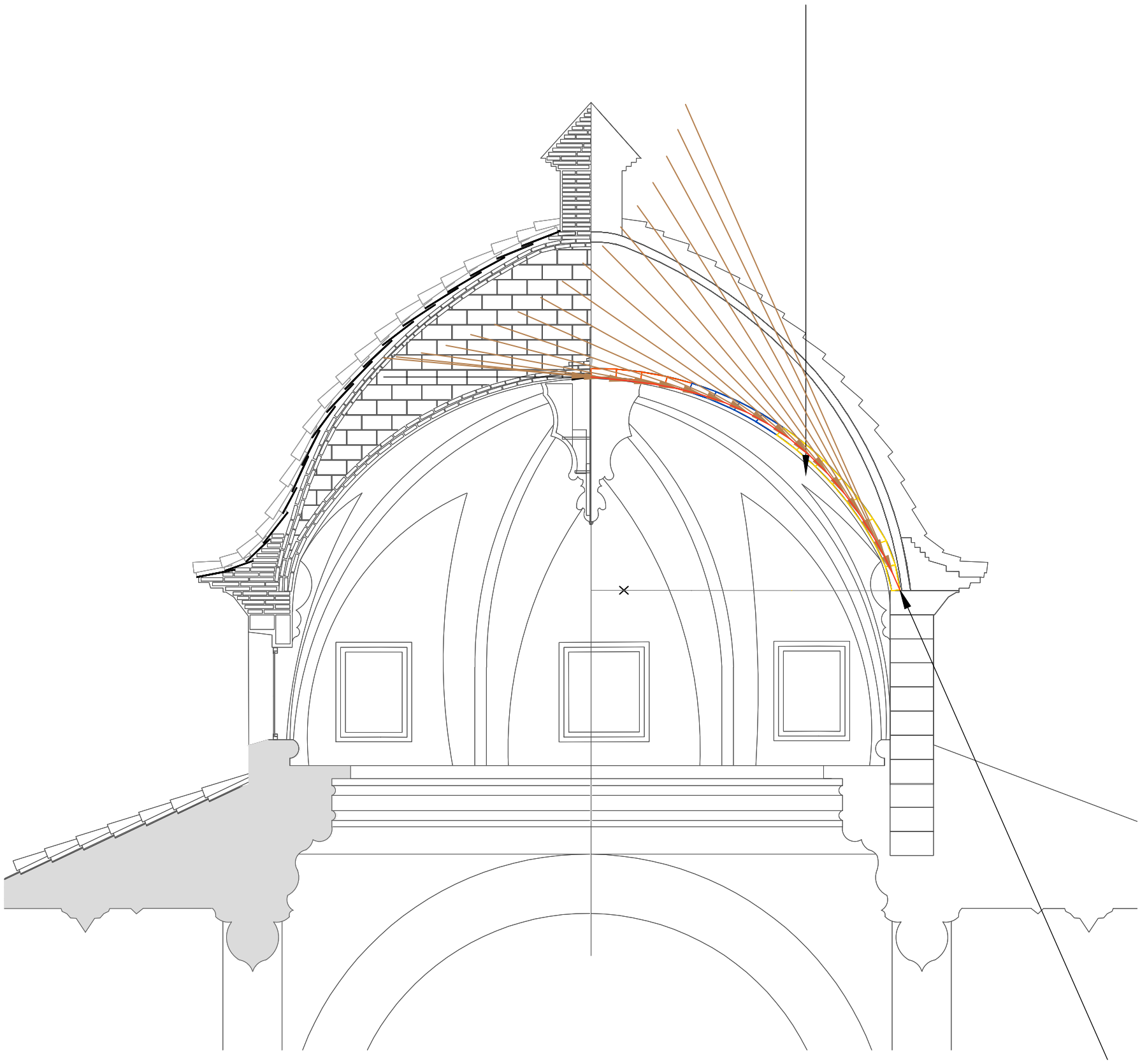
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

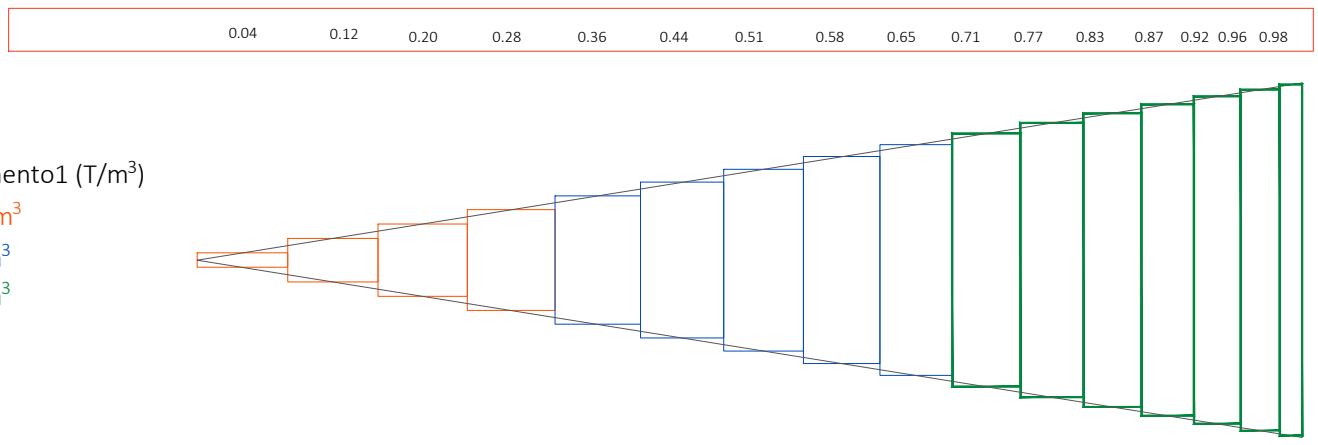
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

MªAsunción Llópez Mora

Junio 2016

Escala: 1/50





Densidad dovelas elemento1 (T/m^3)

Tamo1 4,71 T/m^3

Tramo2 3,8 T/m^3

Tramo3 3,5 T/m^3

Hipótesis 1- Resultantes C-A'

NO CUMPLE - BÓVEDA INESTABLE

- Polígono Funcional de la Cúpula de la Asunción de Nuestra Señora de Torrent

- Como se puede observar en la imagen anterior, la linea de presiones no pasa por dentro de la sección resistente de la cúpula, por lo que se puede deducir para el presente supuesto de la cúpula, como bóveda, que no seria estable.

TFG Estudio Previo y Popuesta de Intervención de la Parroquia de La Asunción de Torrent (Valencia)

Grado en Arquitectura Técnica

Hipótesis esfuerzos estructurales de la cúpula

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

MªAsunción Llópez Mora

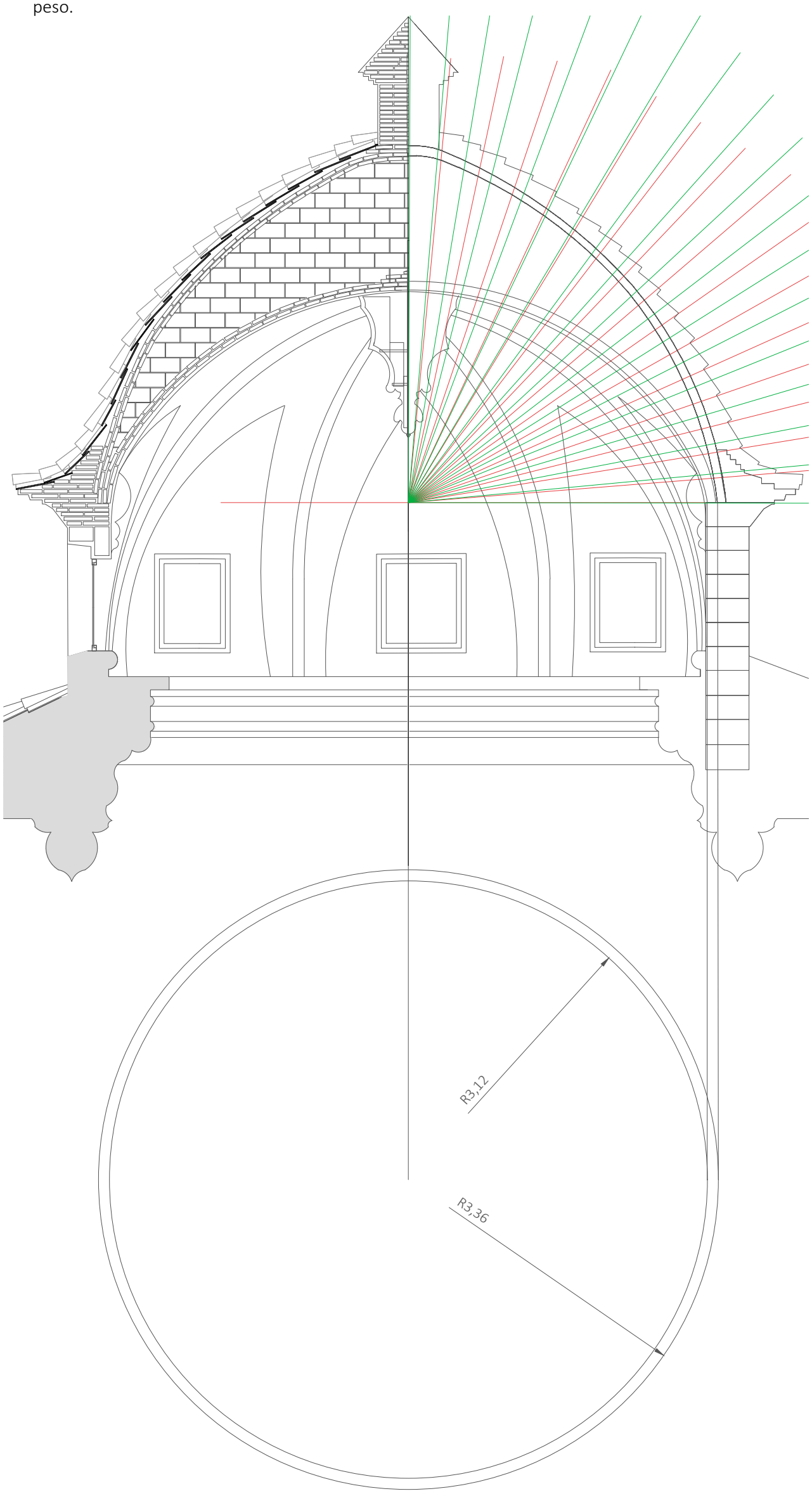
Junio 2016

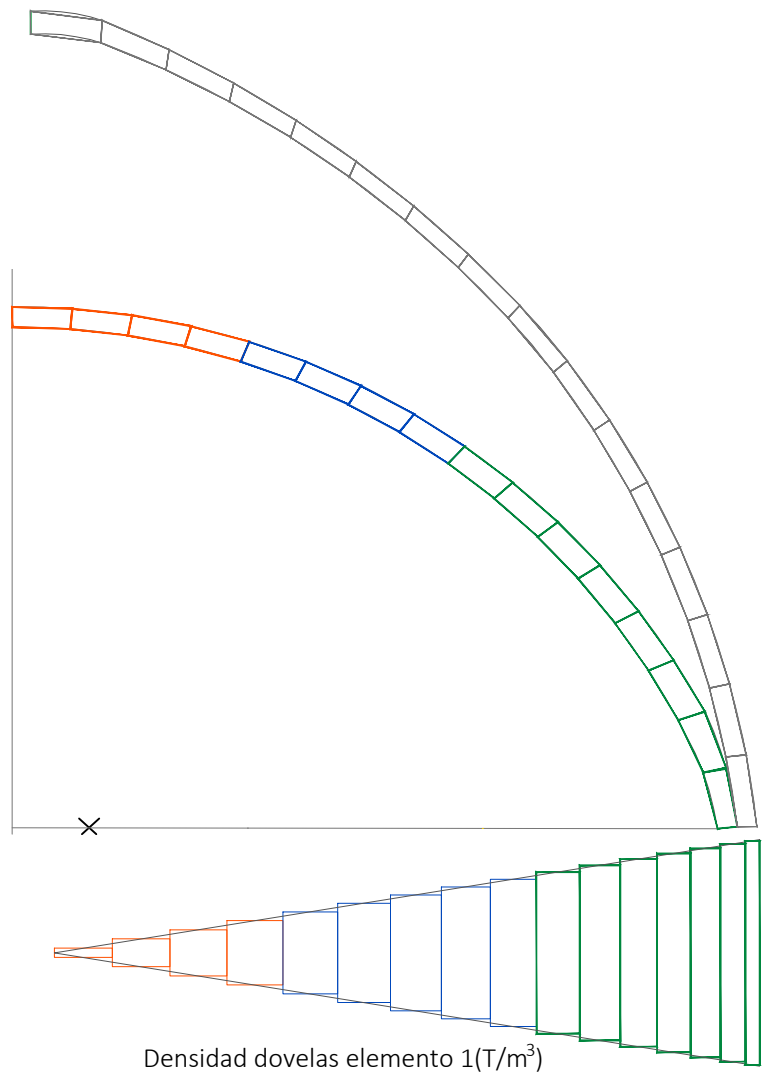
Escala: 1/50

HIPÓTESIS 2 DE CÁLCULO

Estudio de la estabilidad estructura de la cúpula de la Asunción de Nuestra Señora de Torrent calculada con los pesos propios de los diferentes elementos que la componen. La hoja interior soporta su peso propio y el peso de las costillas, y la hoja exterior solo soporta su peso.

Para ello se dividirá el gajo en 16 dovelas de partes iguales las dos hojas, exterior e interior, en la hoja interior variará su densidad según el peso del elementos que se encuentre.



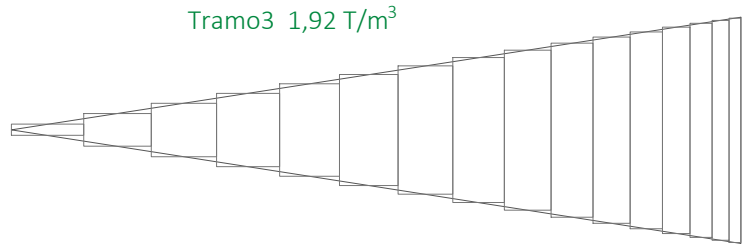


Densidad dovelas elemento 1(T/m^3)

Tramo1 3 T/m^3

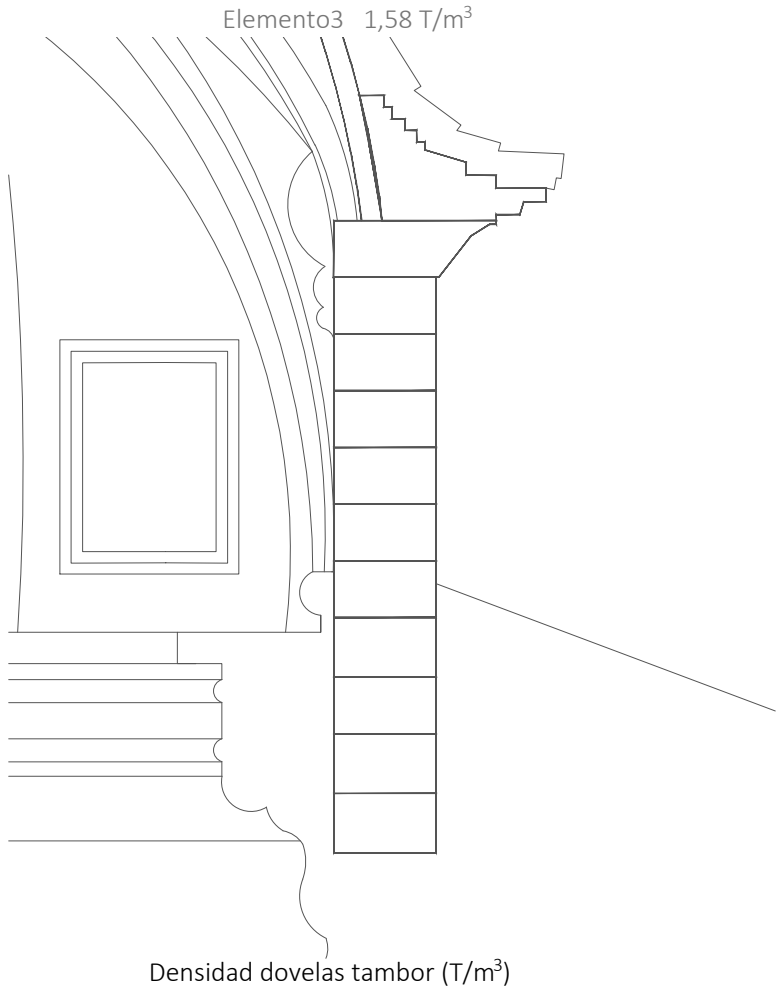
Tramo2 2,18 T/m^3

Tramo3 1,92 T/m^3



Densidad dovelas elemento 3 (T/m^3)

Elemento3 1,58 T/m^3



Densidad dovelas tambor (T/m^3)

1,8 T/m^3

TFG Estudio Previo y Popuesta de Intervención de la Parroquia de La Asunción de Torrent (Valencia)

Grado en Arquitectura Técnica

Hipótesis esfuerzos estructurales de la cúpula

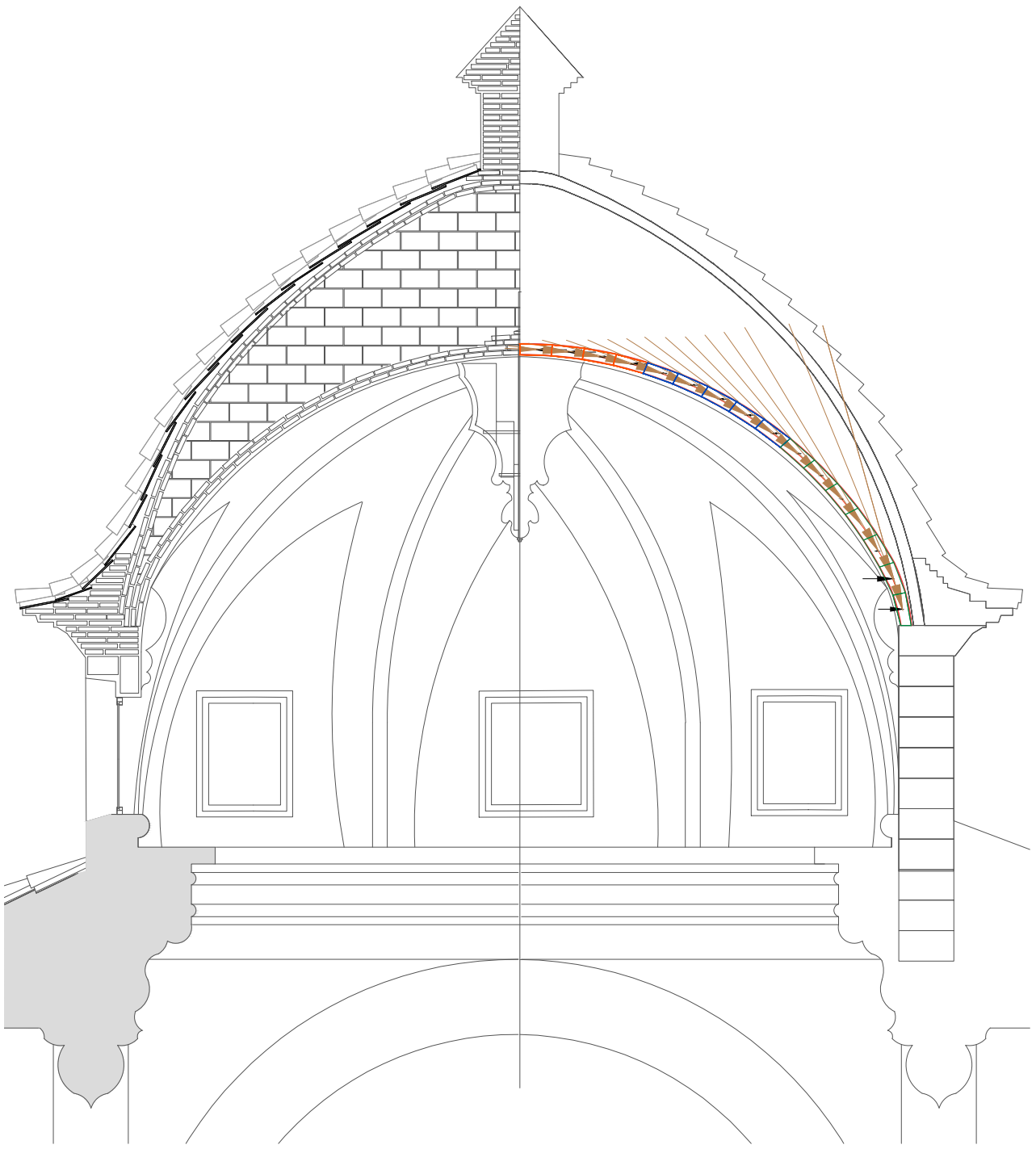
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

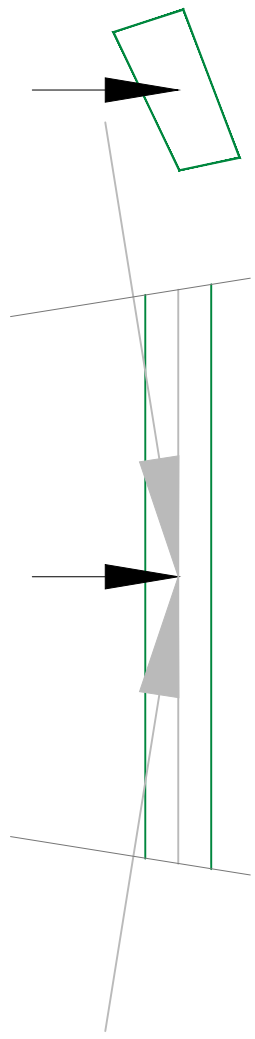
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

MªAsunción Llópez Mora

Junio 2016

Escala: 1/50





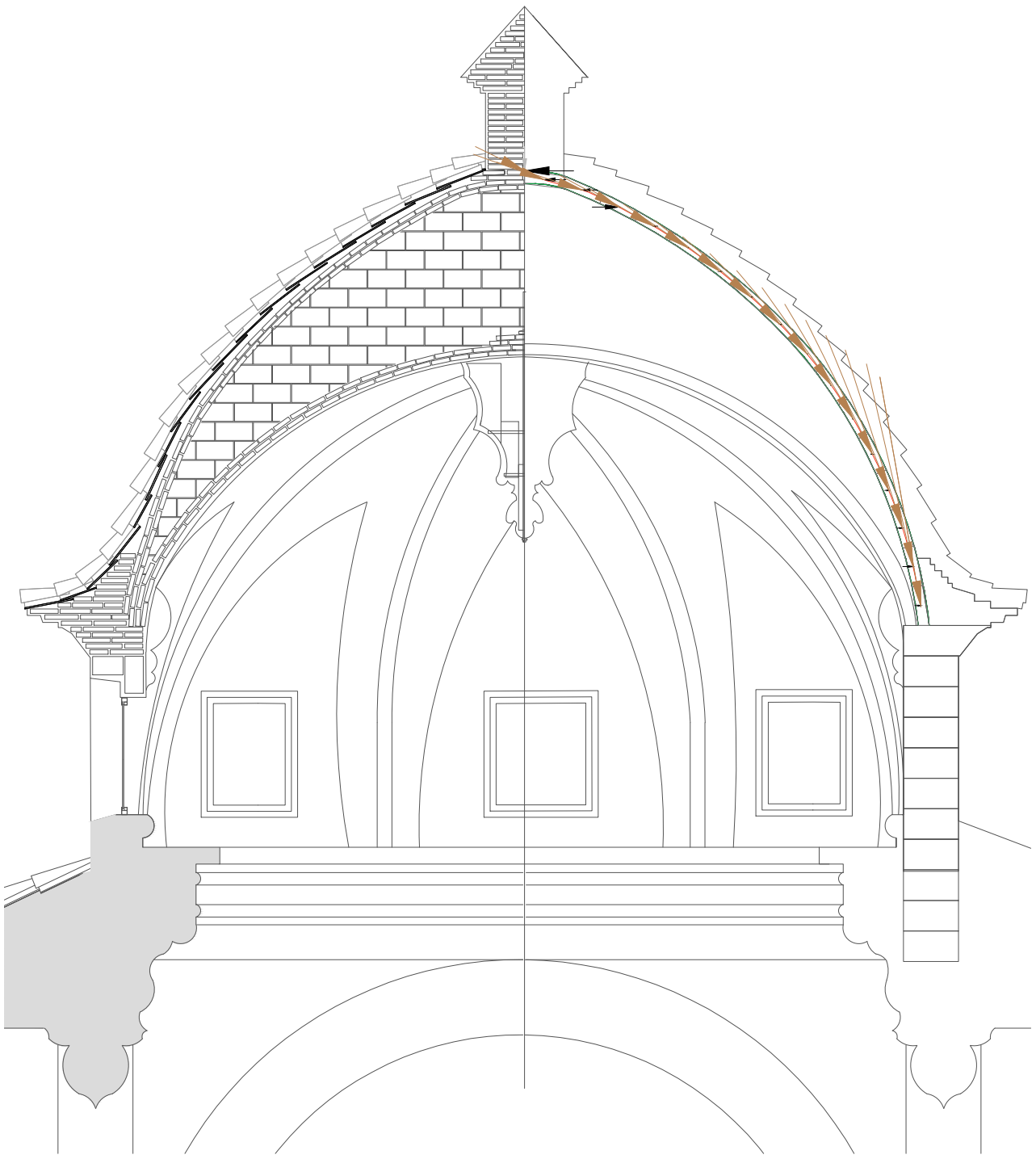
Mayor tracción en la hoja interior 0,048 T
Se descompone en 2 fuerzas de 0,154 T
δ=P/S
δ = 0,154/ 0,0292 = 5,274 T/m^2
0,527 kg/cm^2 < 1,5 kg/cm^2

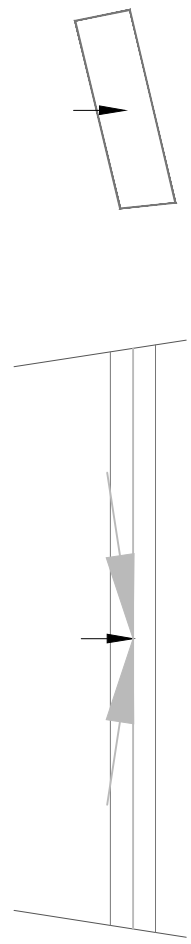
Hipótesis 2 - Hoja interior

CUMPLE - CÚPULA ESTABLE

- Polígono Funcional de la Cúpula de la Asunción de Nuestra Señora de Torrent

- Como se puede observar en la imagen anterior, la linea de presiones pasa por dentro de la sección resistente de la cúpula por lo que se puede analizar para el presente supuesto de la cúpula que sería estable. Además al realizar los cálculos para comprobar si saldrian grietas en el revestimiento de yeso, comprobamos que la mayor tracción es de 0,5274 kg/cm^2 por lo tanto es menor a 1,5 kg/cm^2 que puede resistir el yeso.





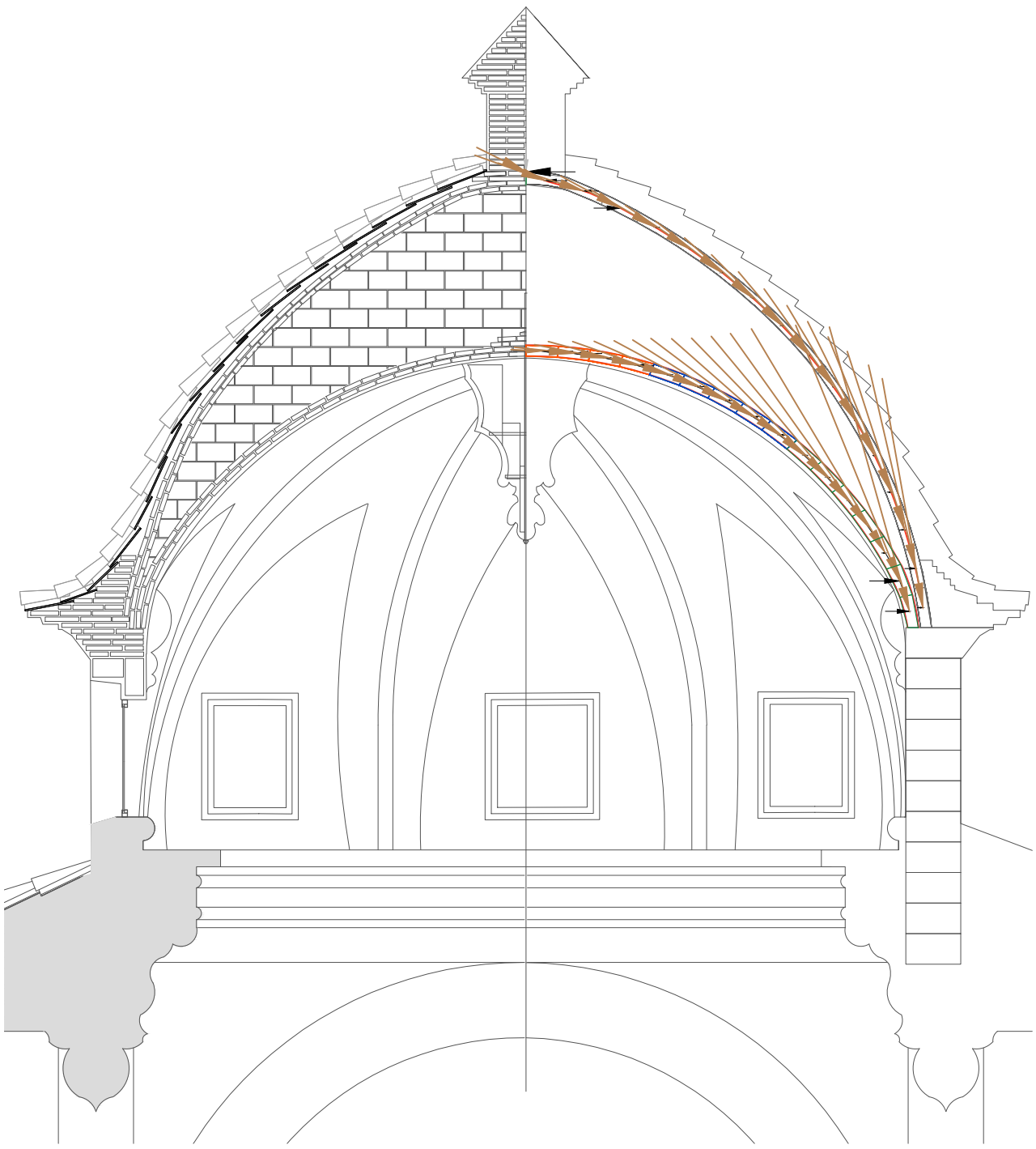
Mayor tracción en la hoja exteror 0,017 T
Se descompone en 2 fuerzas de 0,056 T
δ= P/S
δ = 0,056/ 0,0304 = 1,84T/m
0,184 kg/cm^2> 1,5 kg/cm^2

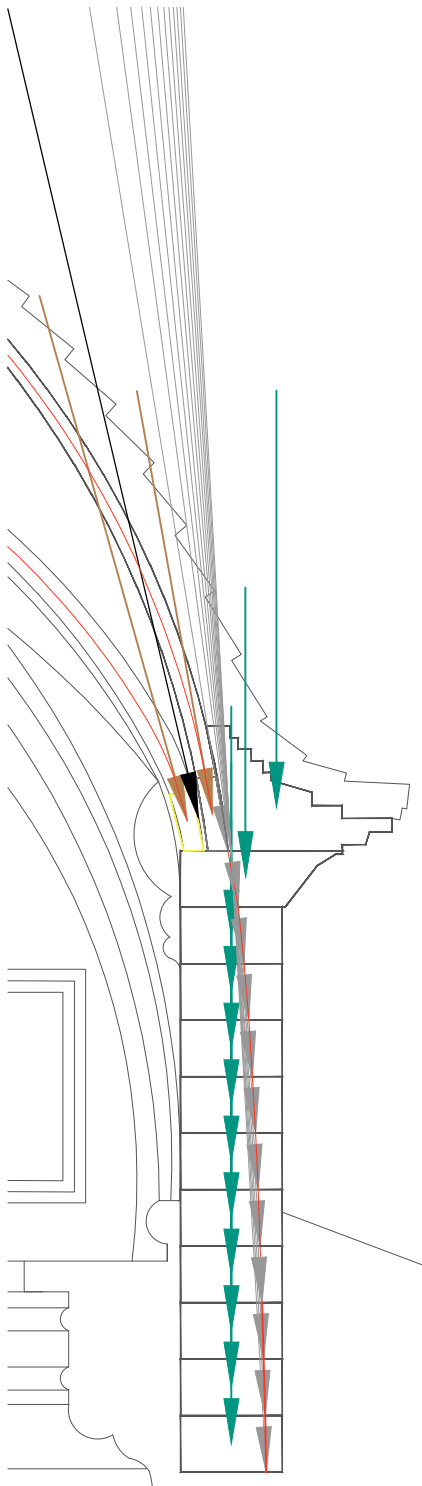
Hipótesis 2 - Hoja exterior

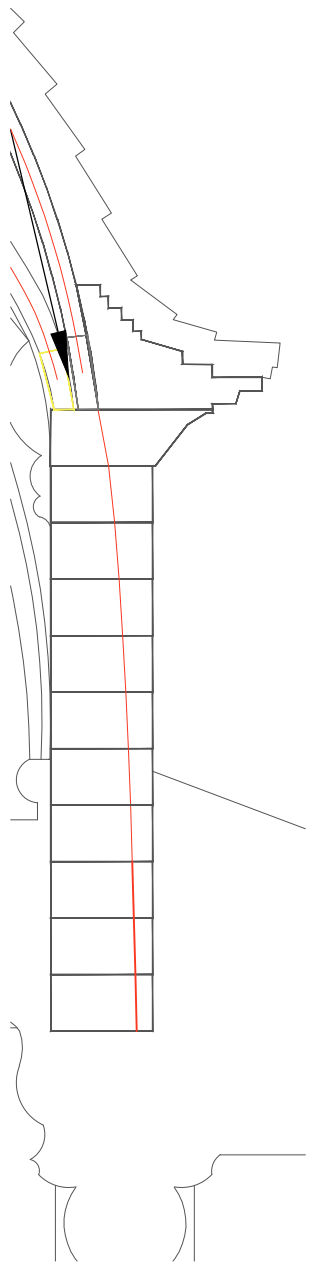
CUMPLE - CÚPULA ESTABLE

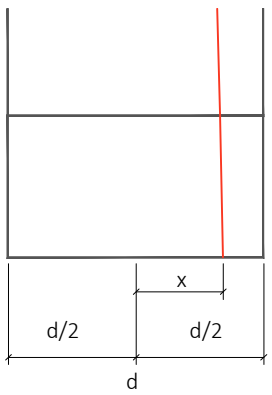
- Polígono Funcional de la Cúpula de la Asunción de Nuestra Señora de Torrent

- Como se puede observar en la imagen anterior, la linea de presiones pasa por dentro de la sección resistente de la cúpula por lo que se puede analizar para el presente supuesto de la cúpula que sería estable. Además al realizar los cálculos para comprobar si saldrian grietas en el revestimiento de yeso, comprobamos que la mayor tracción es de 0,184 kg/cm^2 por lo tanto es menor a 1,5 kg/cm^2 que puede resistir el yeso.









Calculo del coeficiente geometrico de seguridad del tambor

(d/2)/x
d=0,45 cm
d/2= 0,225 cm
0,225/0,1545 = 1,45

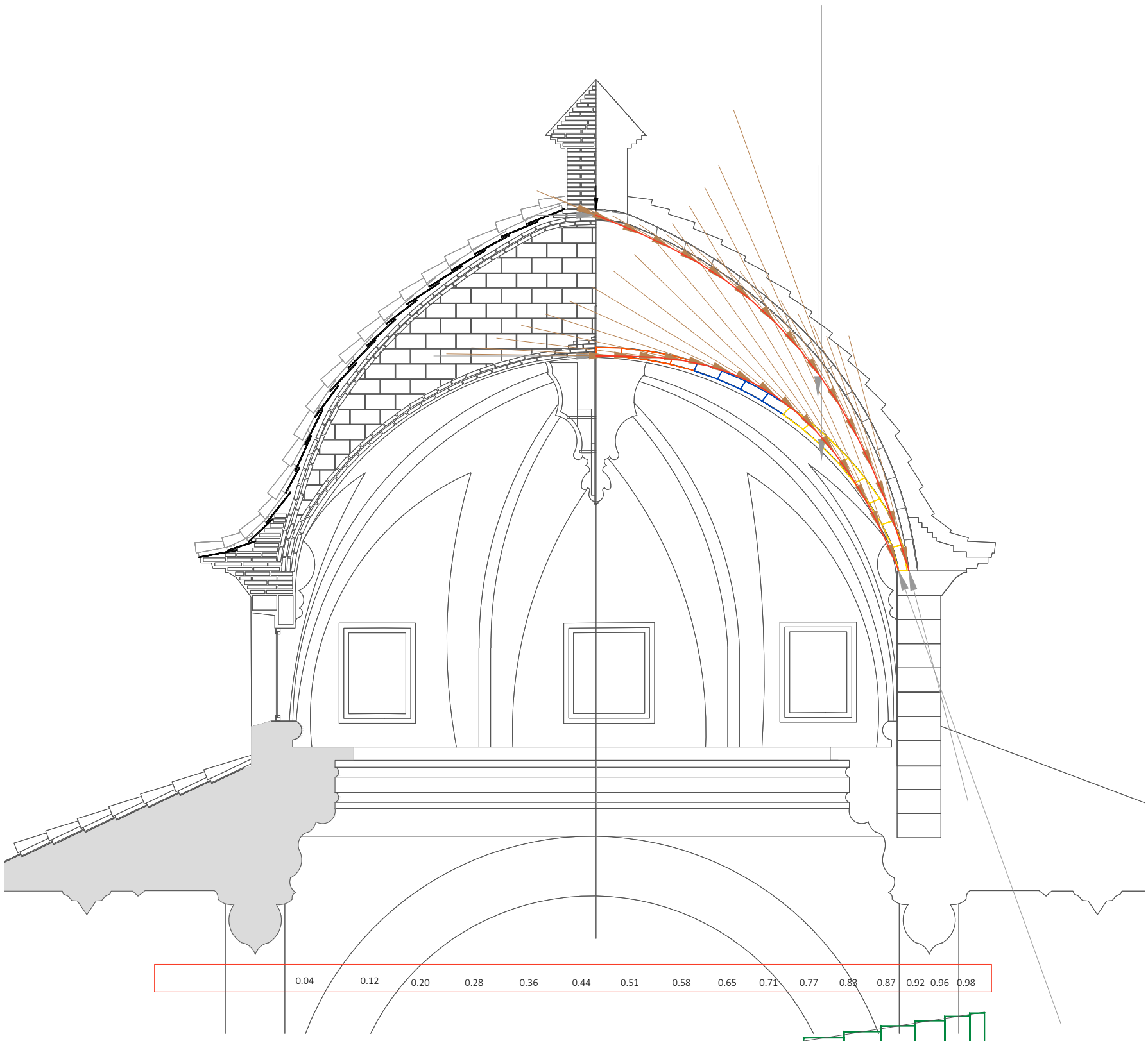
Hipótesis 2

CUMPLE - CÚPULA ESTABLE

- Polígono Funcional de la Cúpula de la Asunción de Nuestra Señora de Torrent

- Como se pueden observar en la imagen anterior, la lineas de presiones de ambas hojas pasan por dentro de la sección resistente de la cúpula por lo que se puede analizar para el presente supuesto de la cúpula que sería estable. Al realizar los cálculos para comprobar si saldrian grietas en el revestimiento de yeso, se ha comprobado anteriormente que en cada una de las hojas las mayores tracciones son menores a 1,5 kg/cm^2 que puede resistir el yeso.

- Respecto a la línea de presiones del tambor esta se encuentra dentro del tambor pero al calcular el valor del coeficiente geométrico de seguridad se obtiene un valor de 1,45 el cual es inferior al limite de seguridad que tiene un valor de 4. "Un coeficiente de 2 implica que el empuje está en el límite de la mitad central de la junta considerada; de 3 en el tercio central y así sucesivamente." (Huerta 2004). Por lo tanto este tambor se encuentra por debajo del limite de seguridad que es 4.

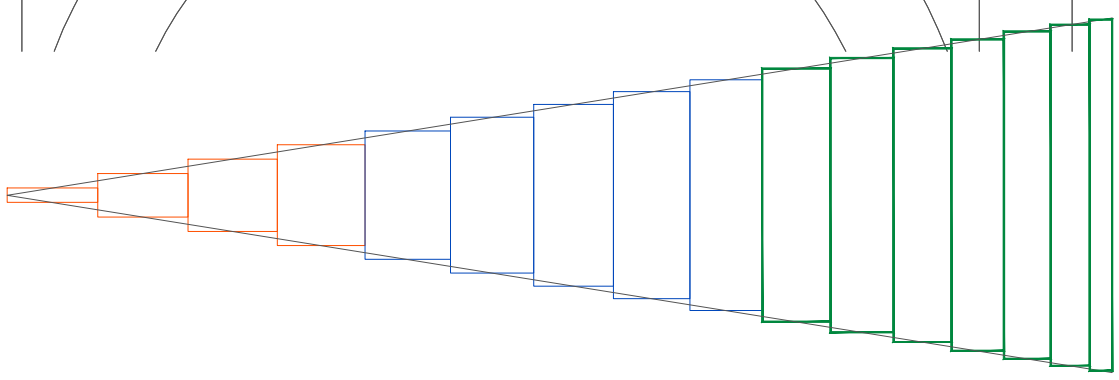


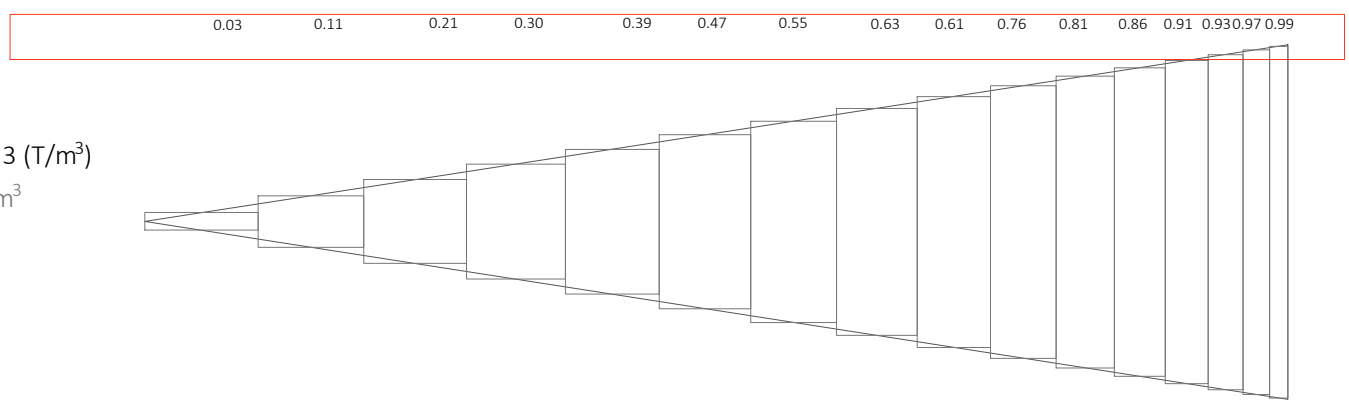
Densidad dovelas elemento1 (T/m^3)

Tamo1 4,71 T/m^3

Tramo2 3,8 T/m^3

Tramo3 3,5 T/m^3





Densidad dovelas elemento 3 (T/m^3)

Elemento3 1,58 T/m^3

Hipótesis 2- Resultantes C-C'

NO CUMPLE - BÓVEDA INESTABLE

- Polígono Funcional de la Cúpula de la Asunción de Nuestra Señora de Torrent
- Como se puede observar en la imagen anterior, la linea de presiones no pasa por dentro de la sección resistente de la cúpula, por lo que se puede deducir para el presente supuesto de la cúpula, como bóveda, que no seria estable.

TFG Estudio Previo y Popuesta de Intervención de la Parroquia de La Asunción de Torrent (Valencia)

Grado en Arquitectura Técnica

Hipótesis esfuerzos estructurales de la cúpula

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

MªAsunción Llópez Mora

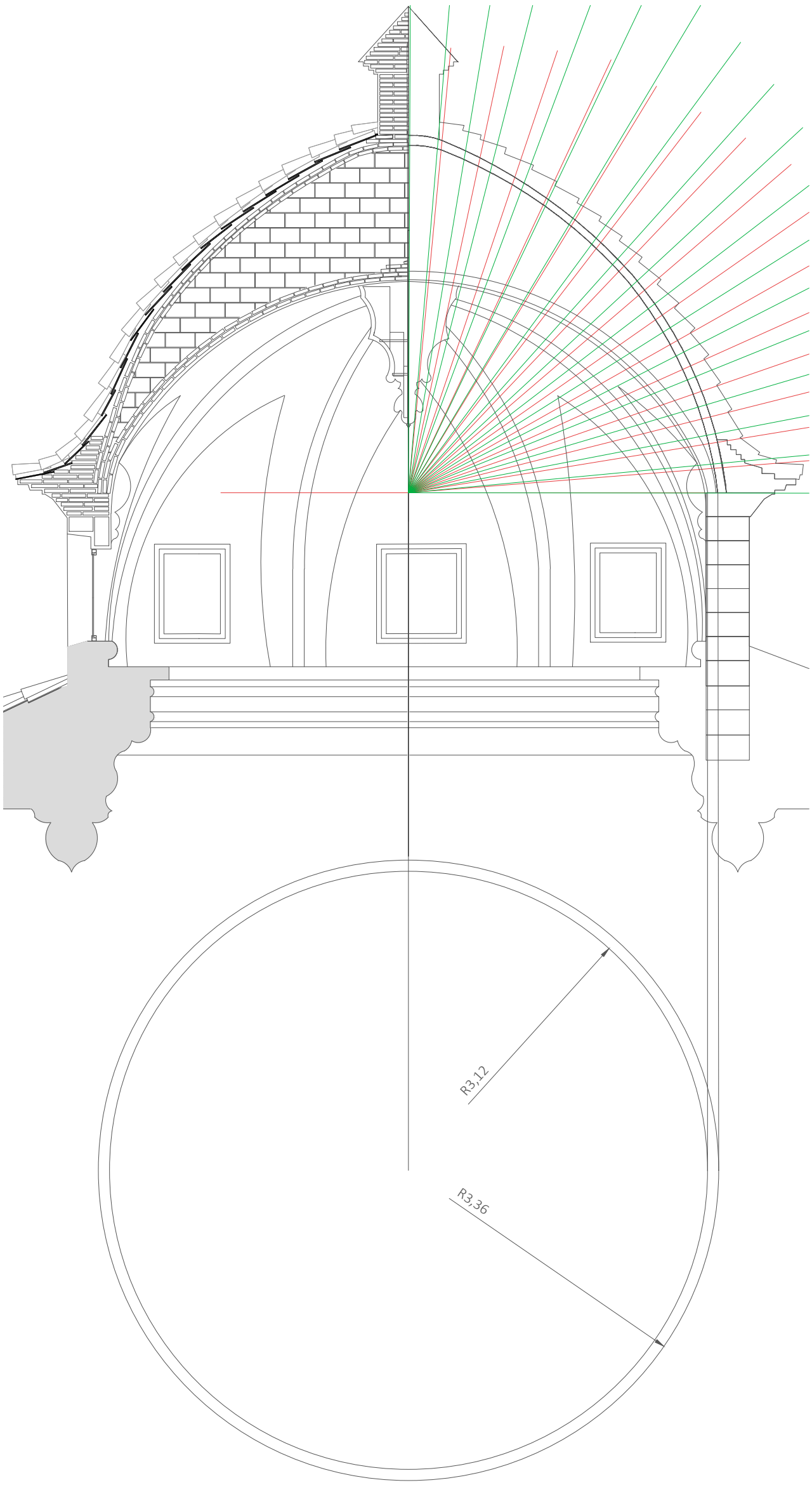
Junio 2016

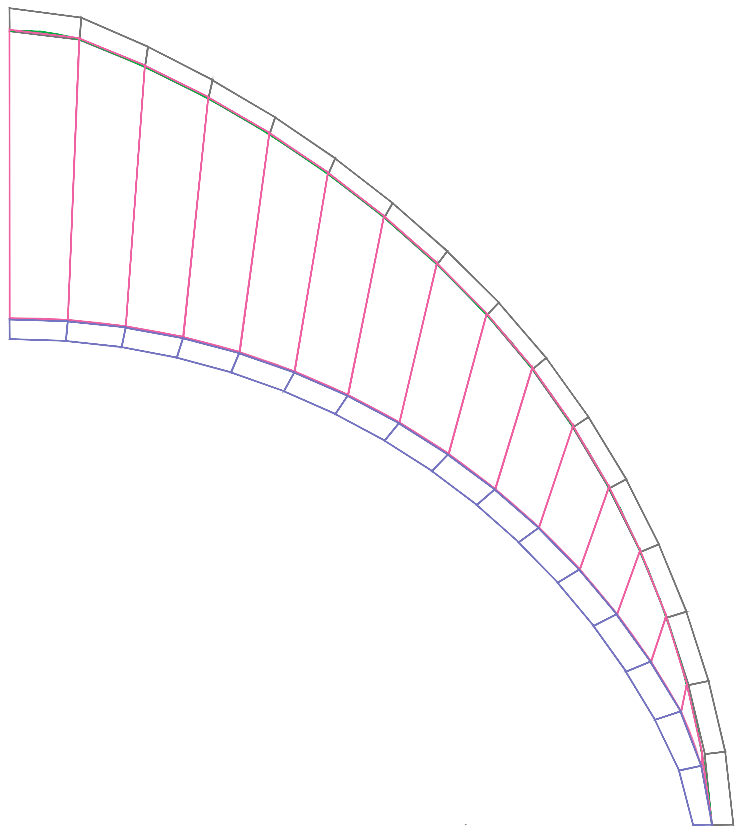
Escala: 1/50

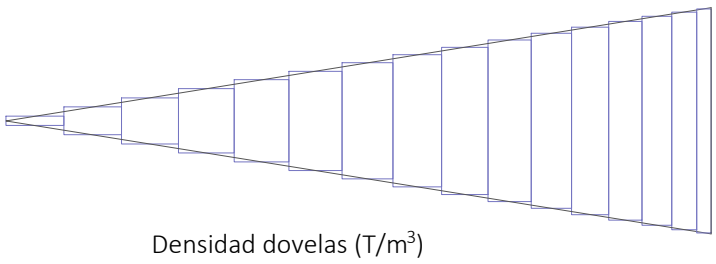
HIPÓTESIS 3 DE CÁLCULO

Estudio de la estabilidad estructura de la cúpula de la Asunción de Nuestra Señora de Torrent calculada con los pesos propios de los diferentes elementos que la componen. En este caso cada elemento soporta su peso propio, trabajan cada una por separado.

Para ello se dividirá el gajo en 16 dovelas de partes iguales las tres hojas, exterior,costillas e interior





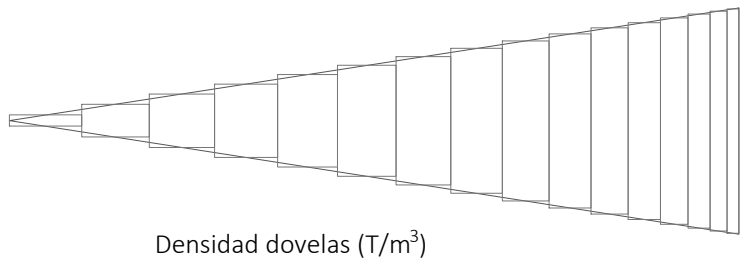


Densidad dovelas (T/m^3)

Elemento1 1,8 T/m^3

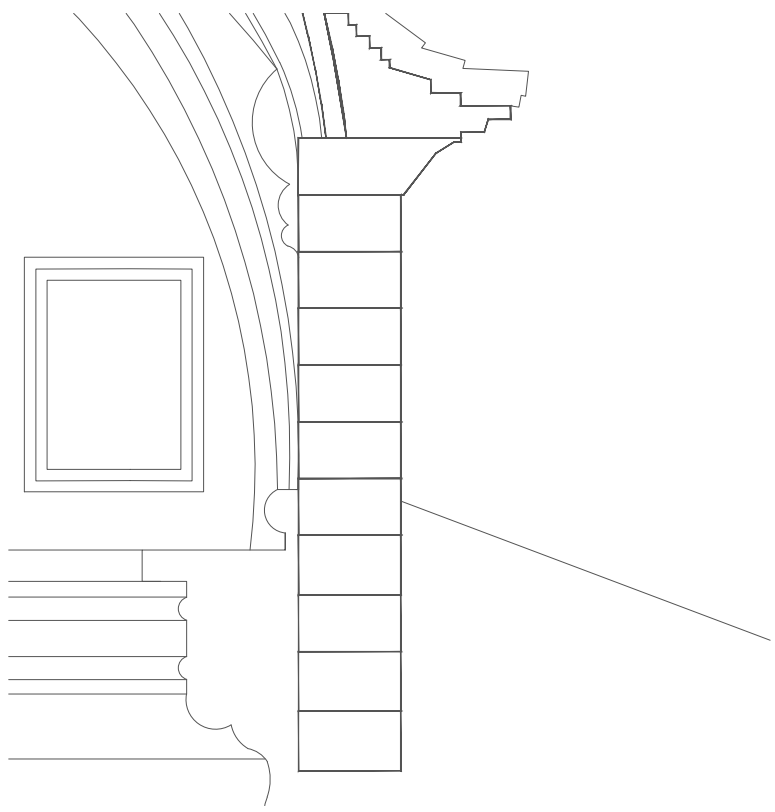
Densidad dovelas (T/m^3)

Elemento2 1,8 T/m^3



Densidad dovelas (T/m^3)

Elemento3 1,58 T/m^3



Densidad dovelas tambor (T/m^3)

1,8 T/m^3

TFG Estudio Previo y Popuesta de Intervención de la Parroquia de La Asunción de Torrent (Valencia)

Grado en Arquitectura Técnica

Hipótesis esfuerzos estructurales de la cúpula

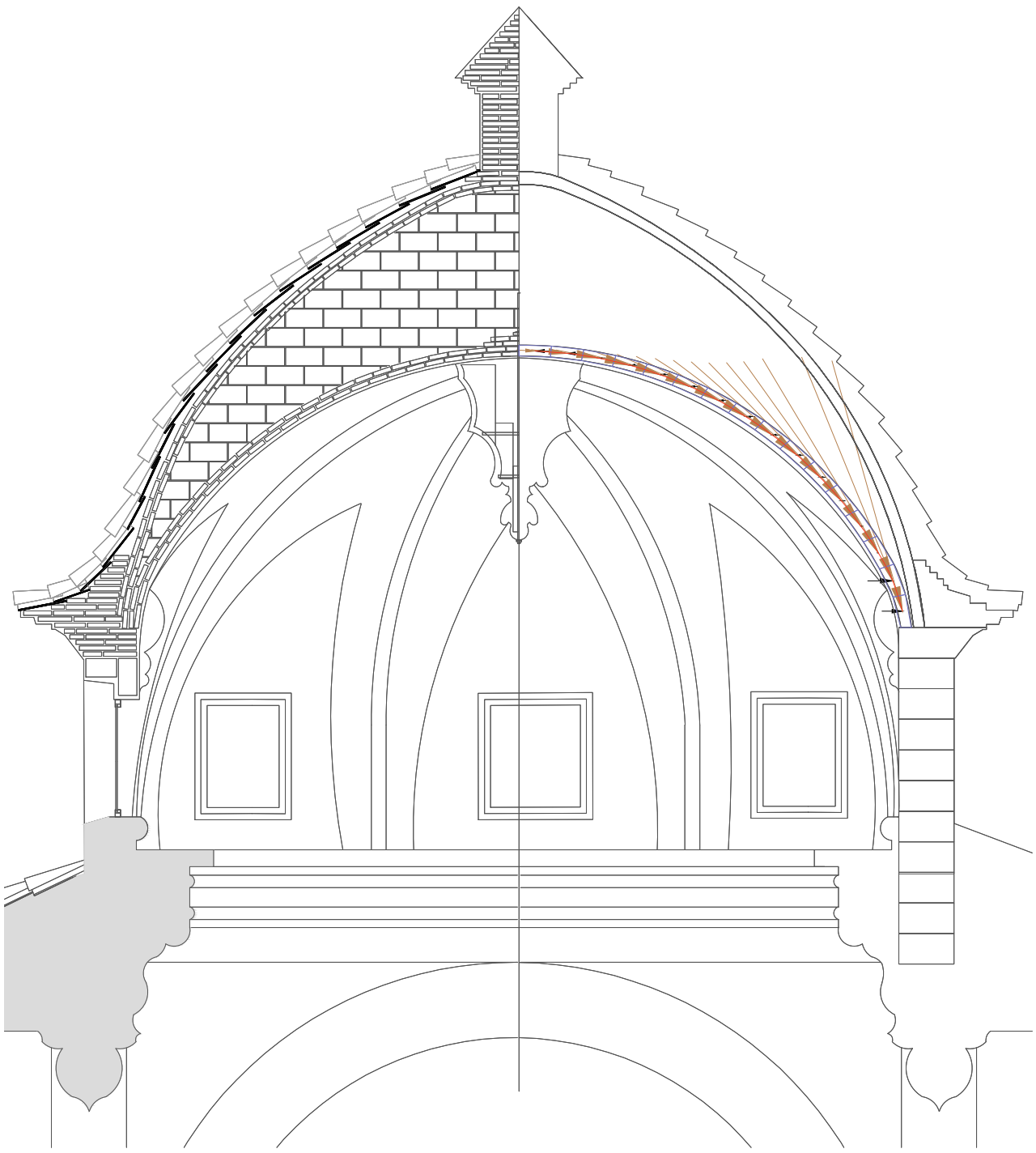
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

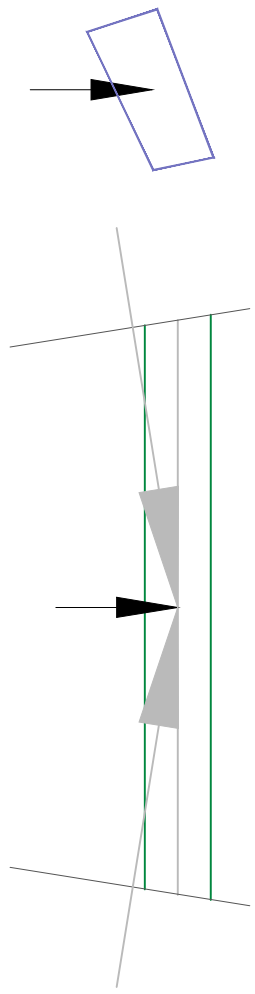
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

MªAsunción Llópez Mora

Junio 2016

Escala: 1/50





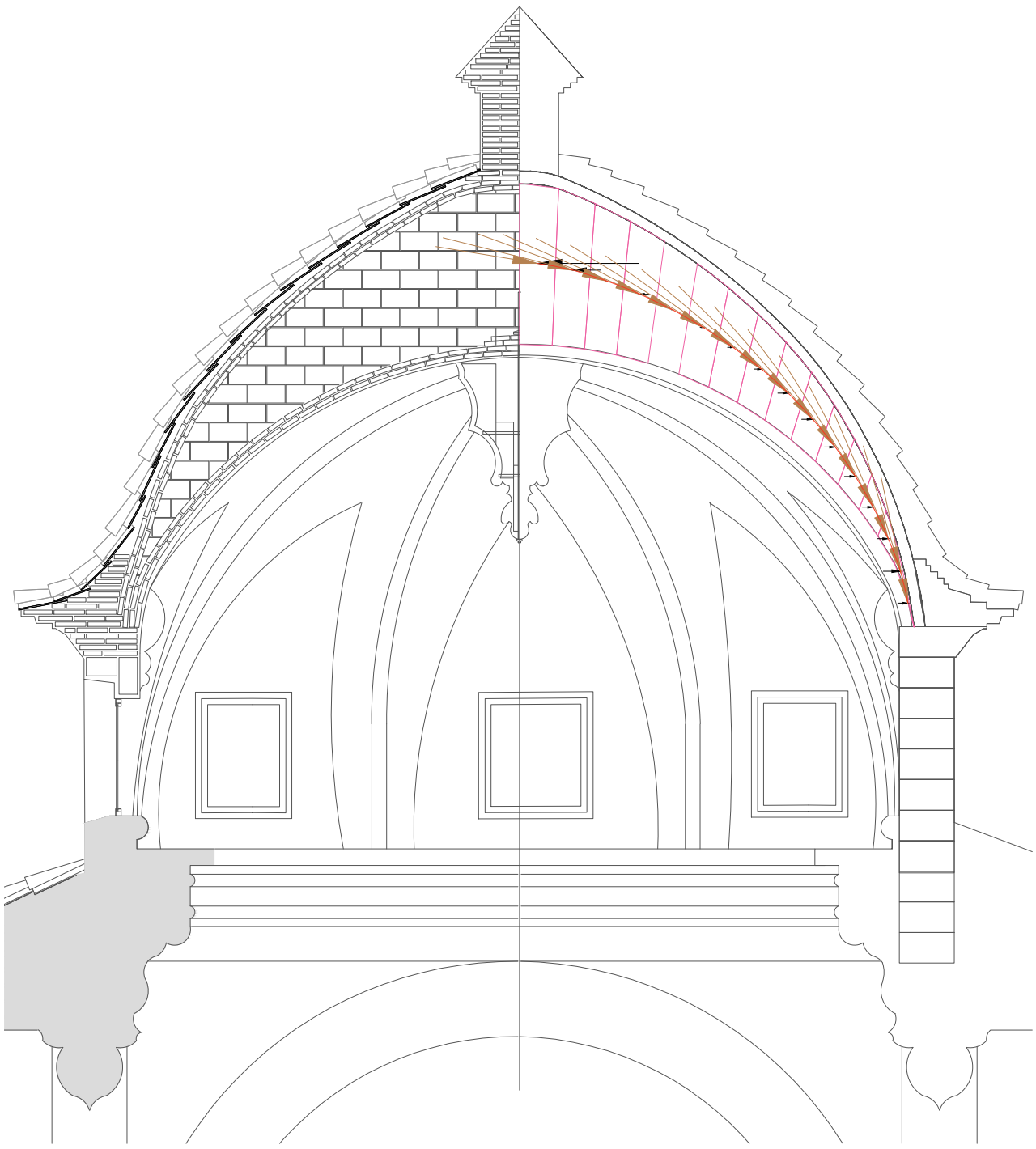
Mayor tracción en la hoja interior 0,0407 T
Se descompone en 2 fuerzas de 0,12 T
δ= P/S
δ = 0,12/ 0,0292 = 4,11 T/m^2
0,411 kg/cm^2 < 1,5 kg/cm^2

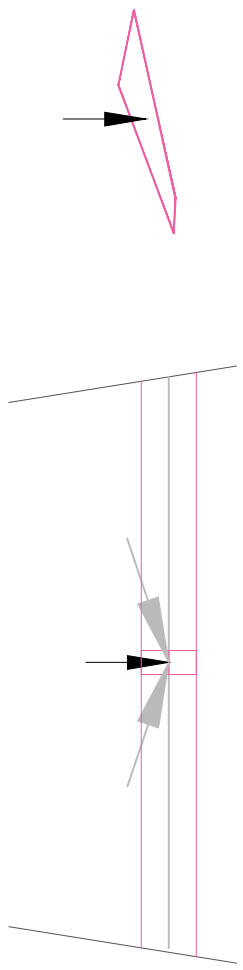
Hipótesis 3 - Hoja interior

CUMPLE - CÚPULA ESTABLE

- Polígono Funcional de la Cúpula de la Asunción de Nuestra Señora de Torrent

- Como se puede observar en la imagen anterior, la linea de presiones pasa por dentro de la sección resistente de la cúpula por lo que se puede analizar para el presente supuesto de la cúpula que sería estable. Además al realizar los cálculos para comprobar si saldrian grietas en el revestimiento de yeso, comprobamos que la mayor tracción es de 0,411 kg/cm^2 por lo tanto es menor a 1,5 kg/cm^2 que puede resistir el yeso.





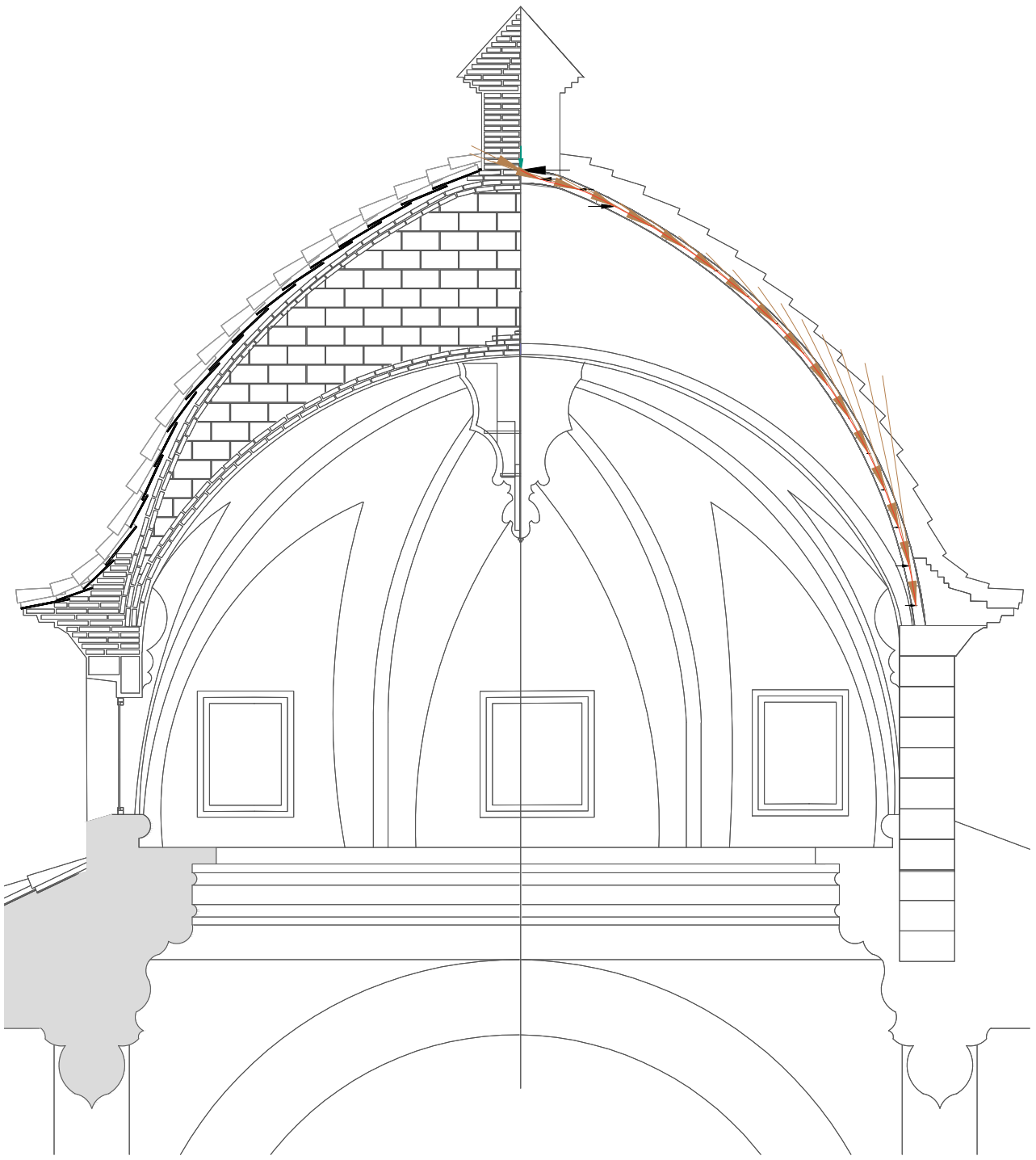
Mayor tracción en la hoja intermedia 0,027 T
Se descompone en 2 fuerzas de 0,043 T
δ =P/S
δ = 0,043/ 0,0115 = 2,866 T/m^2
0,286 kg/cm^2 < 1,5 kg/cm^2

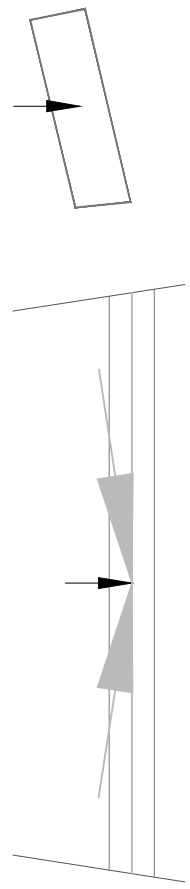
Hipótesis 3 - Hoja intermedia

CUMPLE - CÚPULA ESTABLE

- Polígono Funcional de la Cúpula de la Asunción de Nuestra Señora de Torrent

- Como se puede observar en la imagen anterior, la linea de presiones pasa por dentro de la sección resistente de la cúpula por lo que se puede analizar para el presente supuesto de la cúpula que sería estable. Además al realizar los cálculos para comprobar si saldrian grietas en el revestimiento de yeso, comprobamos que la mayor tracción es de 0,286 kg/cm^2 por lo tanto es menor a 1,5 kg/cm^2 que puede resistir el yeso.





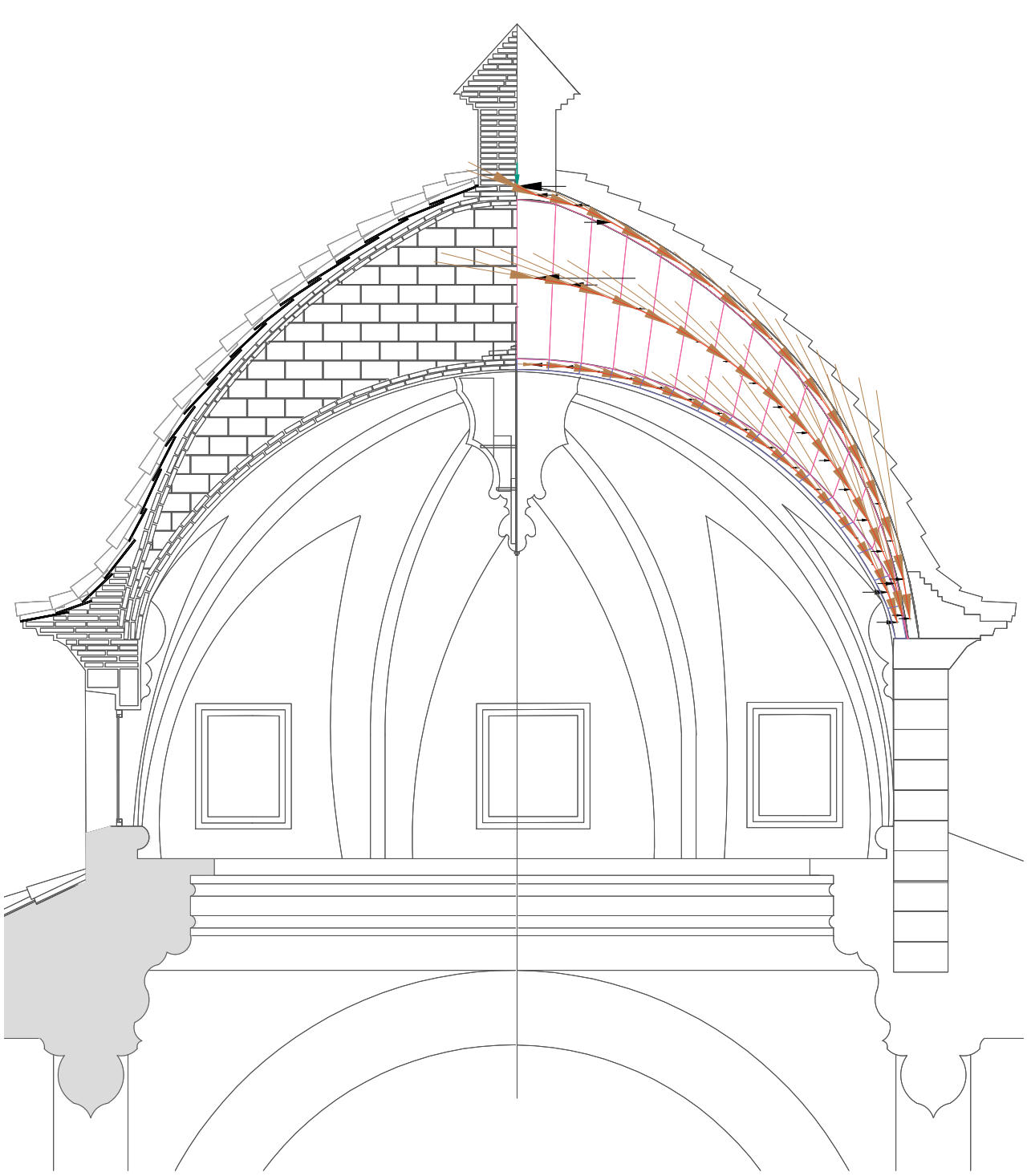
Mayor tracción en la hoja exterior 0,022 T
Se descompone en 2 fuerzas de 0,072 T
δ=P/S
δ = 0,072/ 0,0292 = 2,46 T/m^2
0,246 kg/cm^2 < 1,5 kg/cm^2

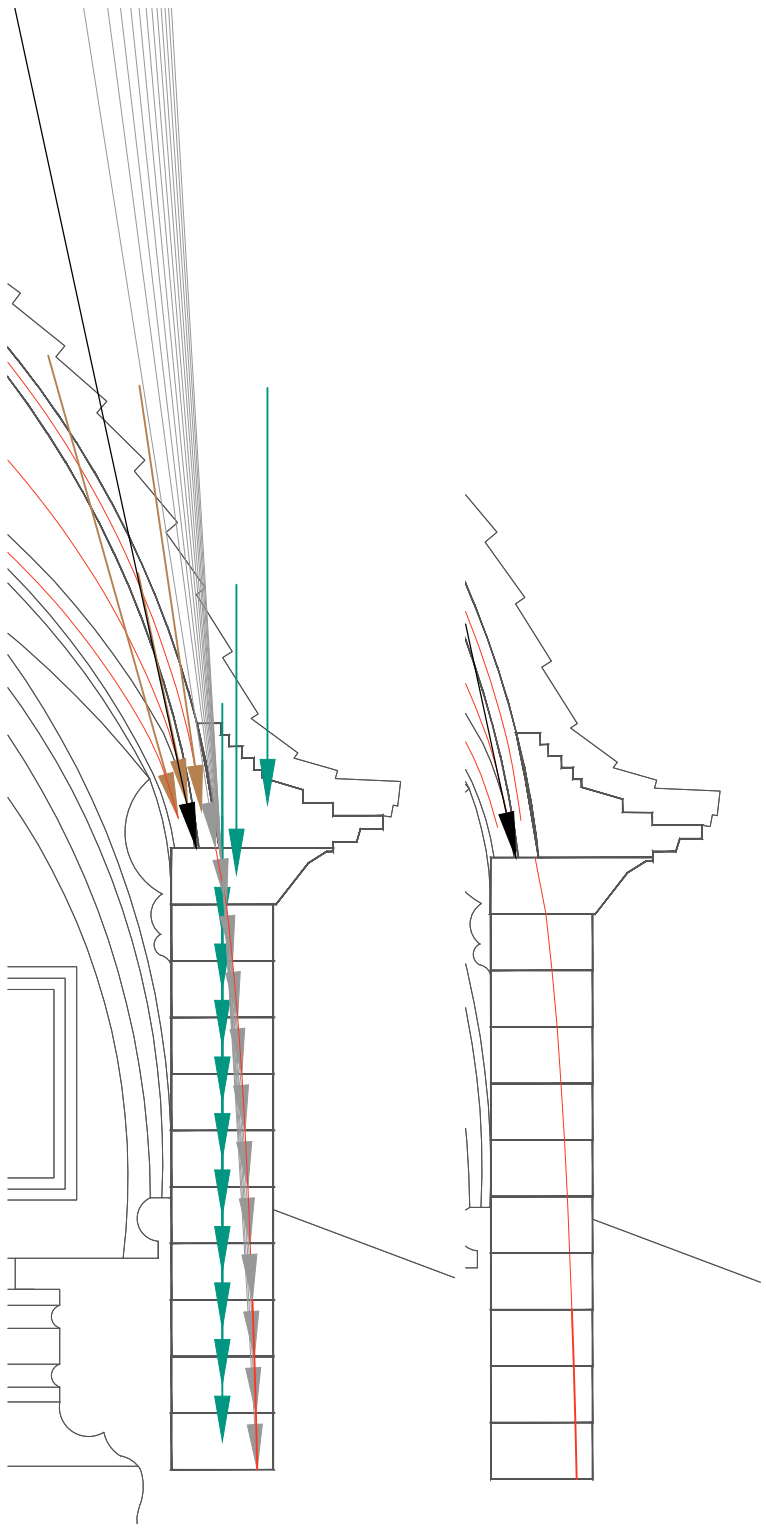
Hipótesis 3 - Hoja exterior

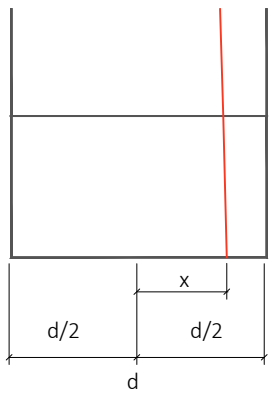
CUMPLE - CÚPULA ESTABLE

- Polígono Funcional de la Cúpula de la Asunción de Nuestra Señora de Torrent

- Como se puede observar en la imagen anterior, la linea de presiones pasa por dentro de la sección resistente de la cúpula por lo que se puede analizar para el presente supuesto de la cúpula que sería estable. Además al realizar los cálculos para comprobar si saldrian grietas en el revestimiento de yeso, comprobamos que la mayor tracción es de 0,246 kg/cm^2 por lo tanto es menor a 1,5 kg/cm^2 que puede resistir el yeso.







Calculo del coeficiente geometrico de seguridad del tambor

(d/2)/x
d=0,45 cm
d/2= 0,225 cm
0,225/0,1358 = 1,65

Hipótesis 3

CUMPLE - CÚPULA ESTABLE

- Polígono Funcional de la Cúpula de la Asunción de Nuestra Señora de Torrent

- Como se puede observar en la imagen anterior, la linea de presiones pasa por dentro de la sección resistente de la cúpula por lo que se puede analizar para e lpresente supuesto de la cúpula, como bóveda, que sería estable. Pero al realizar los calculos para comprobar si saldrian grietas en el revestimiento de yeso, comprobamos que la mayor tracción es de 38,63 kg/cm^2 por lo tanto es mayor a 1,5 kg/cm^2 que puede resistir el yeso.

- Respecto a la línea de presiones del tambor esta se encuentra dentro del tambor pero al calcular el valor del coeficiente geométrico de seguridad se obtiene un valor de 1,65 el cual es inferior al limite de seguridad que tiene un valor de 4. "Un coeficiente de 2 implica que el empuje está en el límite de la mitad central de la junta considerada; de 3 en el tercio central y así sucesivamente." (Huerta 2004). Por lo tanto este tambor se encuentra por debajo del limite de seguridad que es 4.

Capítulo 8.

Propuesta de Actuación

8.1 En el ámbito estructural

Como ya se ha mencionado en el Capitulo 6 Estado de conservación, esta iglesia se encuentra en un buen estado de conservación tanto estructuralmente como visual.

Por ello lo único que se debería de tener en cuenta en el ámbito estructural serían las pequeñas grietas que se encuentran en el templo, ya que con el paso del tiempo podrían aumentar sus dimensiones y tener una mala consecuencia en las zonas que se encuentran.

Para actuar sobre estas se ha de realizar de manera cuidadosa para no causar un gran impacto visual al pueblo que la visite, por ello se ha de ser muy preciso en la zona afectada y no perjudicar mas allá de lo que se encuentran debilitado. Para ello se actuará en las grietas aplicándoles un relleno de mortero expansivo o unas cuñas de madera, y así poder ser constantes en el seguimiento de ellas y ver su evolución de forma regular.

8.2 En el ámbito funcional o visual

Como se muestra en el apartado 4.3. Fases constructivas la iglesia de la Asunción de Torrent su más reciente restauración en el interior data de 1977 por lo que en la actualidad se encuentra en un estado visualmente prefecto, además de la restauración de 1988 por Ricardo Alejos y Manuel Ros que mejoraron tanto parte estructural del edificio como visual exterior de este (Besó Ros 1994). En 2007 se realizó la restauración del exterior de la capilla de la comunión pudiendo apreciar así las pinturas y los paramentos en muy buen estado. El pasado2014 tuvo lugar parte de la reforma interior de la capilla de la comunión, pudiendo observarse ahora con una mayor perfección cada uno de los colores que la forman.

8.3 Secuenciación de las obras propuestas

Como se muestra en las fichas de lesiones adjuntadas en este capítulo, todas ellas se encuentran en un proceso de actuación a medio-largo plazo, ya que estas no son de un carácter importante ni visual ni estructural.

Se han determinado tres tipos de lesiones:

Humedades por capilaridad

Humedades por filtración

Grietas y fisuras

Considerándose en todas ellas tienen una gravedad intermedia se podrá realizar una actuación a medio plazo, ya que actualmente no se considera que sea urgente actuar sobre ellas.

Quizás en las que primero se debería de actuar serian las humedades por filtración ya que estas con el paso del tiempo podrían afectar a la parte estructural del edificio.

8.4 Prescripciones para el adecuado mantenimiento del edificio

Ya que el edificio a estudiar se encuentra en muy buenas condiciones a causa de las múltiples restauraciones que ha recibido tanto en el interior como en el exterior en estos últimos años, solo se hace referencia a una breve enumeración del mantenimiento a seguir para que este continúe teniendo su buen estado durante más tiempo.

- Se debe de controlar aquellas humedades a causa de la capilaridad del agua, en las zonas mencionadas anteriormente para que no provoquen más daños ni aparezcan nuevas.
- Se deben observar aquellas pequeñas grietas para que no se formen nuevas ni estas pasen a tener mayores dimensiones.
- Se debe realizar un mantenimiento al cabo de diez años de los elementos estructurales para poder identificar posibles daños al igual que plantear las posibles causas y proponer posibles intervenciones.
- Se debe realizar una inspección aproximadamente cada cinco años en la cubierta, para comprobar que se encuentran todas las tejas y el sistema de impermeabilización en buenas

condiciones y así asegurar que no se producirán futuras humedades por filtración.

- Respecto a la fachada se le debería de aplicar un mantenimiento de limpiar aquellas zonas sucias a causa de las eflorescencias de los animales, grafitis cada cinco años aproximadamente, para que así su imagen exterior cause una buena impresión.

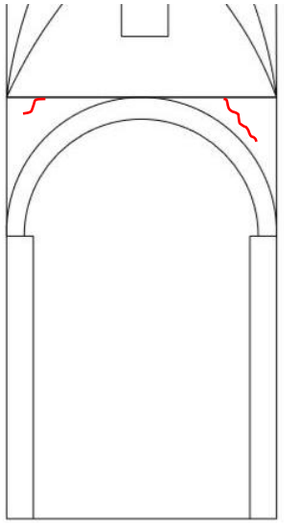
8.5 Fichas de lesiones

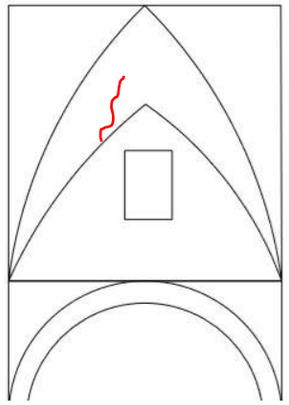
FICHA DE LESIÓN

Actuación a medio plazo

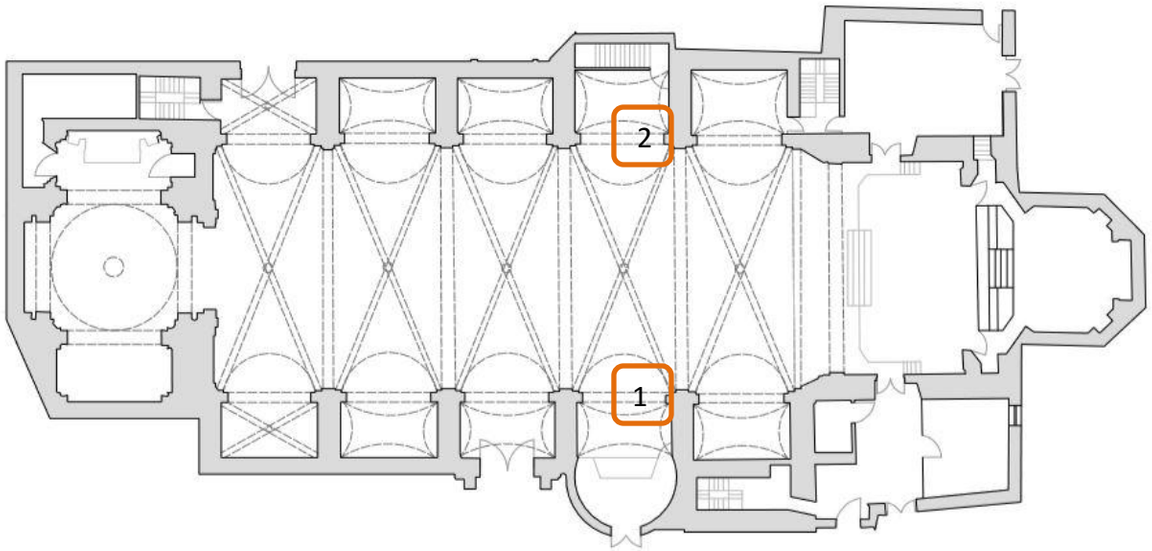
Fecha: Junio 16

GRIETAS ESTRUCTURALES EN LA NAVE CENTRAL





LOCALIZACIÓN DE LA LESIÓN



DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN

Grietas en los paramentos verticales interiores sobre los arcos y bóvedas de la nave central . Son de dimensiones muy pequeñas sin apenas poder apreciar profundidad en ellas. Todas ellas con una inclinación ≤45ª .

POSIBLE CAUSA DE LA LESIÓN

En el caso de la grieta 1 esta ha podido ser causada por un sobresfuerzo de la parte superior que apoya en este arco.
En el caso de la grieta 2 puede que el luneto haya recibido alguna carga en la a causa de la cubierta y este ha transmitido este esfuerzo a la hoja interior.

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Se realiza una limpieza en las grietas para evitar que queden partículas suelas que puedan perjudicar la nueva reparación, del mismo modo que puedan hacer que los elementos no se adhieran.

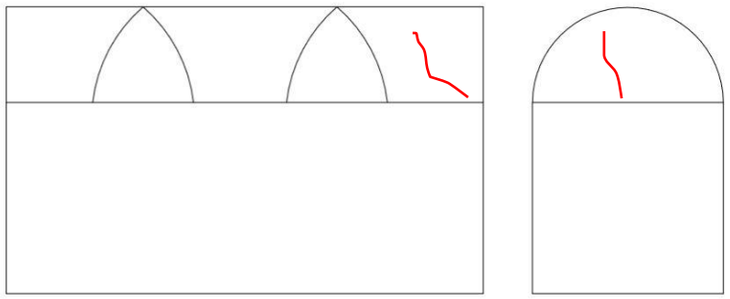
Se puede reparar aplicando diferentes técnicas, de las que se van a exponer dos de ellas: Rellenando el interior de las grietas con la colocación de cuñas de madera o rellenando el interior con un mortero ligero, el cual ha de ser expansivo de cal hidráulica además de estar formado por algún árido parecido a la piedra caliza.

FICHA DE LESIÓN

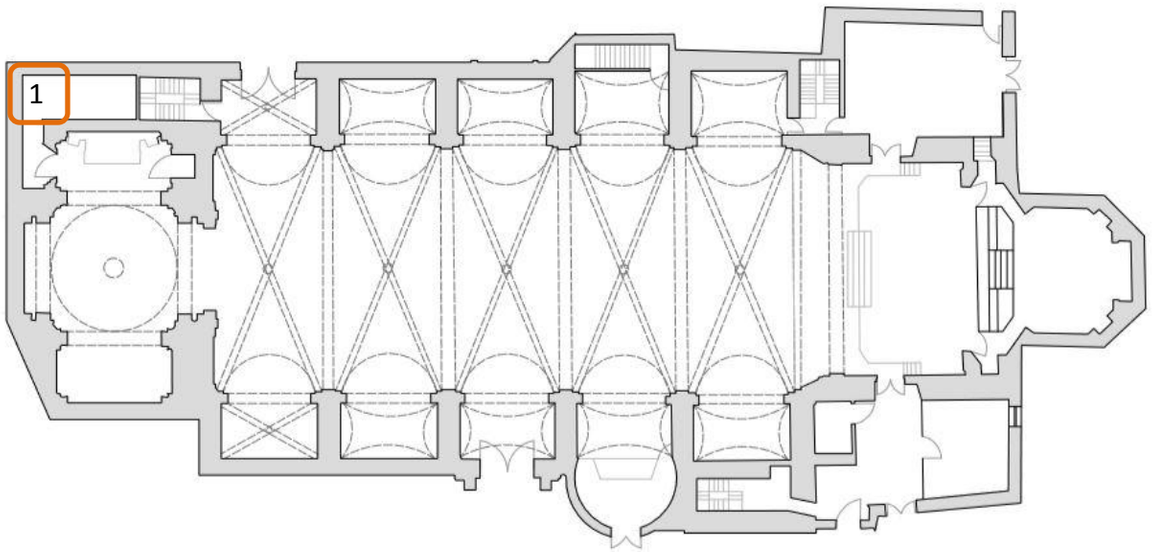
Actuación a medio plazo

Fecha: Junio 16

GRIETAS ESTRUCTURALES



LOCALIZACIÓN DE LA LESIÓN



DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN

Grietas en el interior de la bóveda y en la pared lateral que cierra la bóveda de cañón. Una mucho mas vertical que la otra que sigue la forma de los ladrillos llegando a la parte superior del muro donde apoya esta bóveda. Aparentemente parecen superficiales ya que tras ellas no se puede ver la composición de los materiales de la boveda.

POSIBLE CAUSA DE LA LESIÓN

La grieta encontrada en la esquina de la bóveda podría ser causada por un movimiento del terreno pero ya que es la única que se ha podido encontrar en este paramento y no es de grandes envergaduras se considera que ha podido ser debido a un mal estado de la bóveda tabicada que forma la bóveda o incluso de la estructura que forma la cubierta.
Del mismo modo, la grieta de la parte lateral parece que ha recibido una carga puntual en medio de esta.

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Se realiza una limpieza en las grietas para evitar que queden partículas suelas que puedan perjudicar la nueva reparación, del mismo modo que puedan hacer que los elementos no se adhieran.

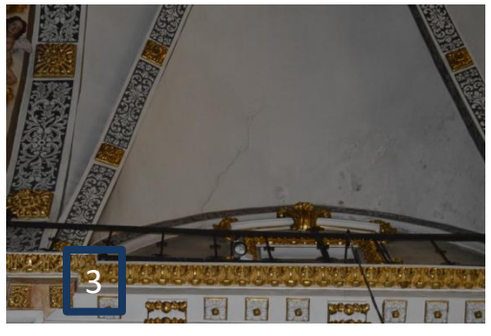
Se puede reparar aplicando diferentes técnicas, de las que se van a exponer dos de ellas: Rellenando el interior de las grietas con la colocación de cuñas de madera o rellenando el interior con un mortero ligero, el cual ha de ser expansivo de cal hidráulica además de estar formado por algún árido parecido a la piedra caliza.

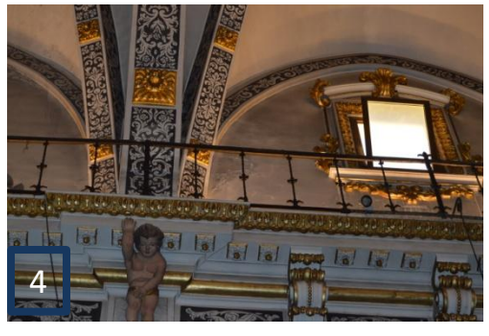
FICHA DE LESIÓN

Actuación a medio plazo

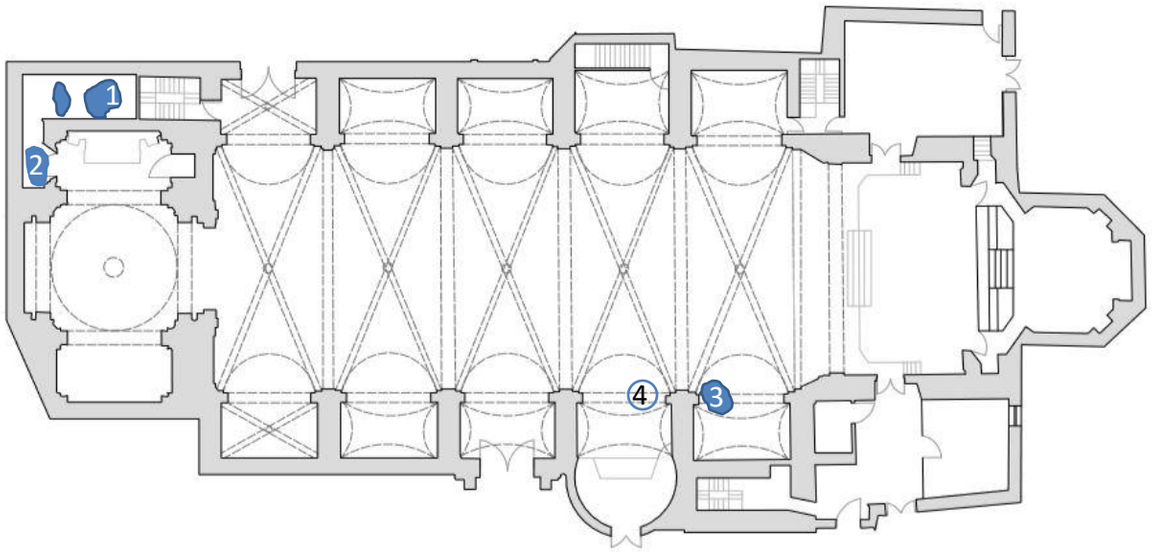
Fecha: Junio 16

HUMEDADES POR FILTRACIÓN





LOCALIZACIÓN DE LA LESIÓN



DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN

Machas de humedad por filtración en el acabado de yeso del techo en la nave principal y en la estancia de almacén, y filtración en el encuentro entre muro y contrafuerte en el muro de la nave central en la parte superior de la capilla junto al luneto.

POSIBLE CAUSA DE LA LESIÓN

Puede que en la cubierta haya una ausencia de tejas en algunos puntos en concreto los cuales creen esta filtración al interior, o que estas tejas no se encuentren en perfecto estado y haya una ausencia de impermeabilización, dejen entrar el agua al interior.

En el caso nº 4 estas manchas han aparecido en el paramento vertical, encuentro entre el contrafuerte y la cubierta de la capilla, puede ser que este encuentro no se haya resuelto de manera adecuada dejando entrar el agua.

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Se realiza un examen completo del estado y situación de las tejas, del mismo modo se comprueba que los solapes sean los correctos y que ninguna de ellas se encuentren mal estado.
Aquellas que estén afectadas por el paso del tiempo o no cumplan con el solape se comprobara cual es el estado de la capa inferior ya que se tendrá que actuar también sobre esta.
Seguidamente se realizará un saneamiento de la capa donde se encuentra apoyada la teja, para poder colocar la nueva.
Arreglado el exterior se procede a reparar los daños interiores, saneando el revestimiento para posteriormente aplicar el acabado correspondiente.

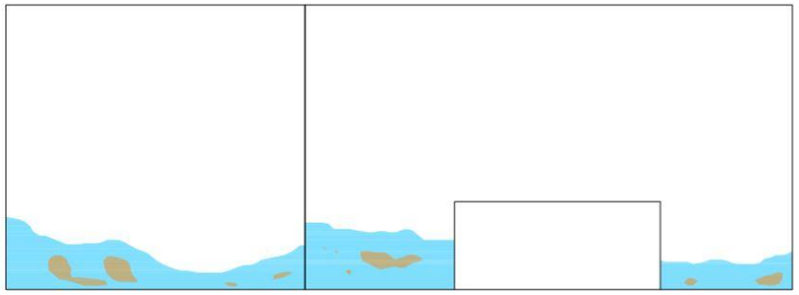
En el caso nº 4 se examina el encuentro exterior entre el contrafuerte y el muro perimetral, realizando algunas catas con el instrumento necesario para ver cual es el nivel de humedad y las zonas donde se encuentra.
Una vez situado el problema se procede a retirar los materiales del muro y contrafuerte afectados y colocar otros nuevos. Terminado el exterior se procede a realizar lo mimo en el interior, y para finalizar se le da el acabado correspondiente.

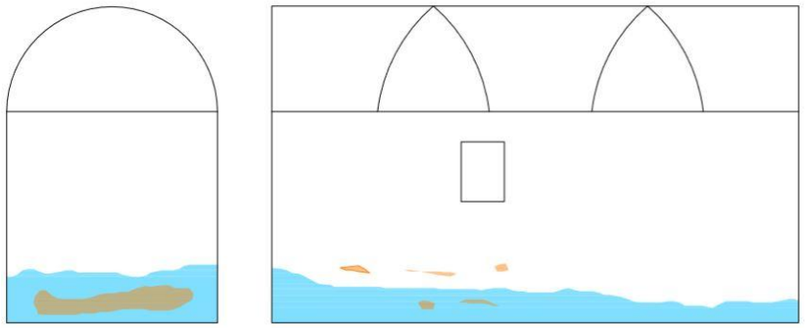
FICHA DE LESIÓN

Actuación a medio plazo

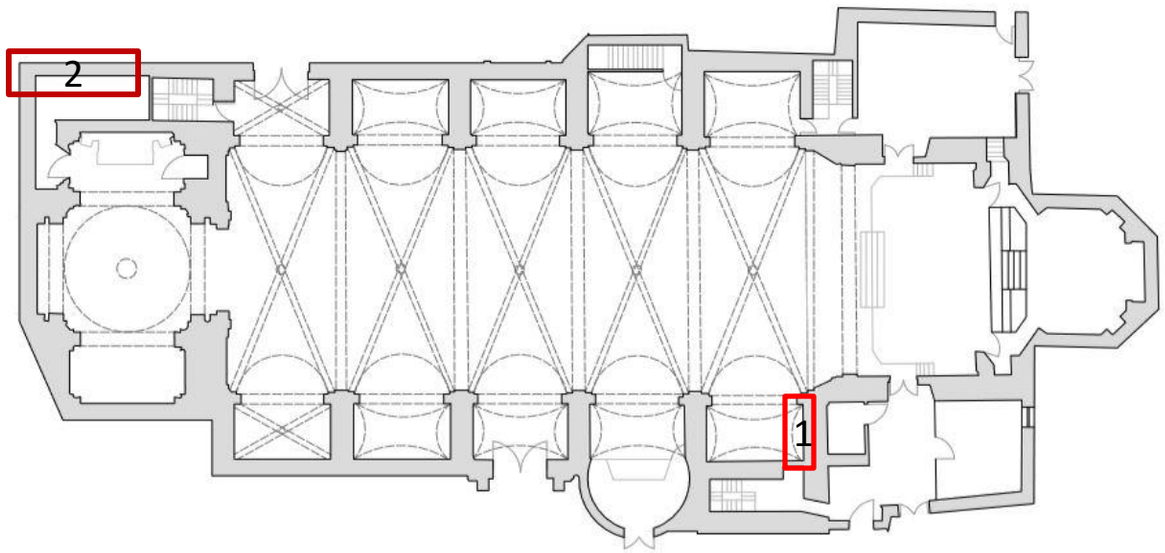
Fecha: Junio 16

HUMEDADES POR CAPILARIDAD





LOCALIZACIÓN DE LA LESIÓN



DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN

Humedad por capilaridad en la parte inferior del muro de los espacios indicados. Se ve una clara sombra de la zona afectada por la humedad, actualmente se encuentra con poca presencia de humedad ya que si se toca no se encuentra gran cantidad de agua. En algunos puntos ha habido un desconchamiento de la pintura a causa de la presencia de la humedad.

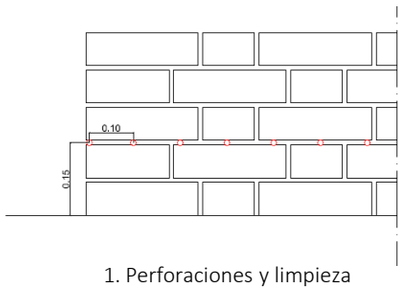
POSIBLE CAUSA DE LA LESIÓN

Puede que el terreno que se encuentra bajo estas zonas hubiera tenido una cantidad elevada de humedad provocando así que haya ascendido por capilaridad pudiendo mostrar estas manchas y perdidas de pintura en el interior del templo.

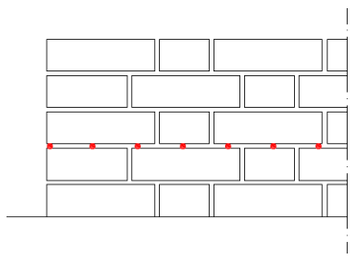
PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Se realizan perforaciones, en la base del muro afectado, cada 10 cm, en todo su perímetro y perforando un 93% de profundidad de la sección. Seguidamente se eliminará el polvo situado en las perforaciones, producido por los taladros, mediante aire a presión. Por último se inyecta una resina hidrófoba en las perforaciones realizadas con el taladro, la cual se expande rápidamente y crea una barrera anti humedad, evitando nuevamente la ascensión de esta por el muro.

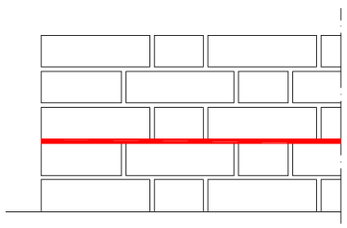
Una vez eliminada la causa, se podrá proceder al saneamiento del muro.
Para ello se eliminará el enfoscado de la parte interior del muro, limpiándolo hasta poder ver los materiales que lo formen y poder observar el estado en el que se encuentra . Una vez saneado se procederá a colocar el nuevo acabado y sobre este la pintura.



1. Perforaciones y limpieza



2. Inyección de la resina



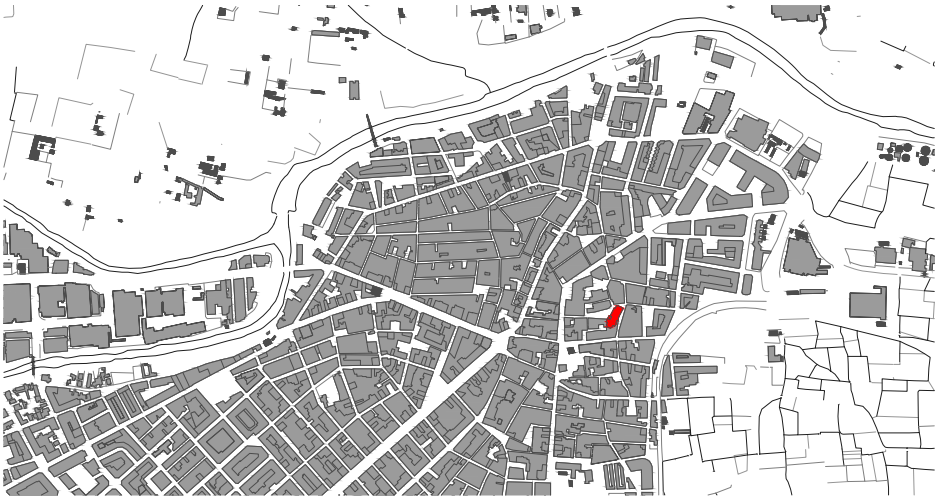
3. Expansión de la resina, creando capa hidrófuga

Fuentes propia, suponiendo que la fábrica es de ladillo

Capítulo 9.

Documentación gráfica

1. Plano de situación
2. Plano de emplazamiento
3. Planta de la iglesia
4. Planta de la capilla de la comunión
5. Sección longitudinal
6. Sección transversal
7. Detalle constructivo alzado cúpula
8. Detalle constructivo planta cúpula



TORRENT

TFG Estudio Previo y Popuesta de Intervención de la Parroquia de La Asunción de Torrent (Valencia)

Grado en Arquitectura Técnica

1. Situación

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

MªAsunción Llópez Mora

Junio 2016

Escala: 1/2500

TFG Estudio Previo y Popuesta de Intervención de la Parroquia de La Asunción de Torrent (Valencia)

Grado en Arquitectura Técnica

2. Emplazamiento

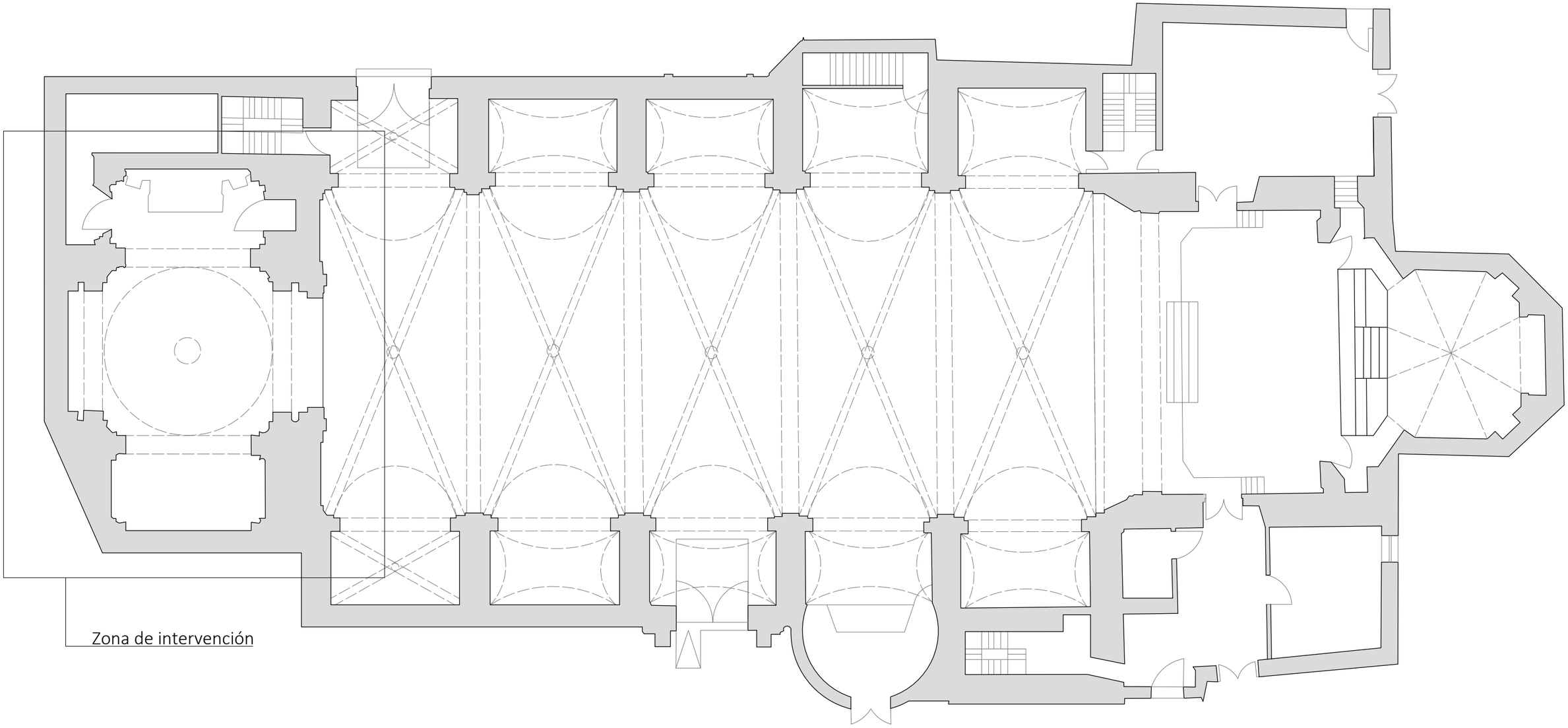
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

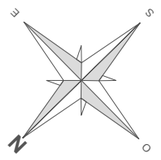
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

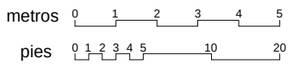
MªAsunción Llópez Mora

Junio 2016

Escala: 1/1000







TFG Estudio Previo y Popuesta de Intervención de la Parroquia de La Asunción de Torrent (Valencia)

Grado en Arquitectura Técnica

3. Planta iglesia

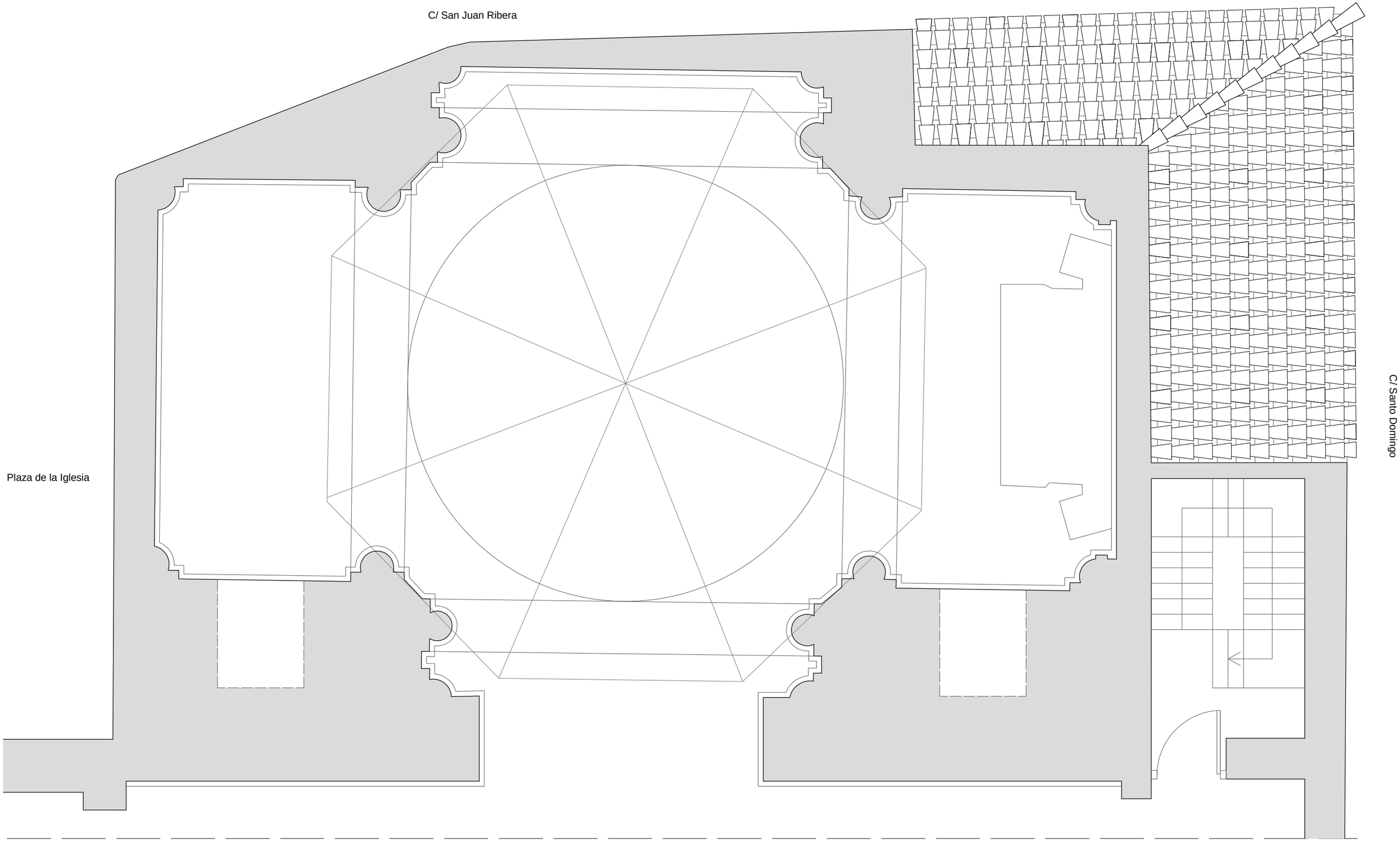
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

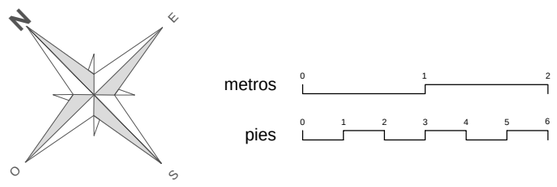
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

MªAsunción Llópez Mora

Junio 2016

Escala: 1/150





TFG Estudio Previo y Popuesta de Intervención de la Parroquia de La Asunción de Torrent (Valencia)

Grado en Arquitectura Técnica

4.Planta capilla comunión a más de 2m de la cota del terreno

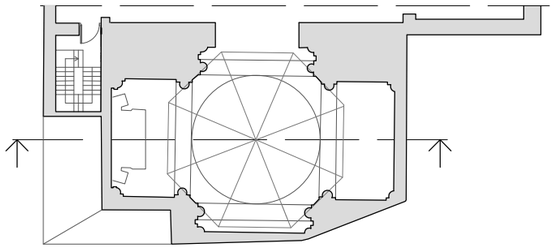
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

MªAsunción Llópez Mora

Junio 2016

Escala: 1/25



metros 0 1 2 3 4 5

pies 0 1 2 3 4 5 10 20

TFG Estudio Previo y Popuesta de Intervención de la Parroquia de La Asunción de Torrent (Valencia)

Grado en Arquitectura Técnica

5. Sección Longitudinal

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

MªAsunción Llópez Mora

Junio 2016

Escala: 1/100

TFG Estudio Previo y Popuesta de Intervención de la Parroquia de La Asunción de Torrent (Valencia)

Grado en Arquitectura Técnica

6. Sección Transversal

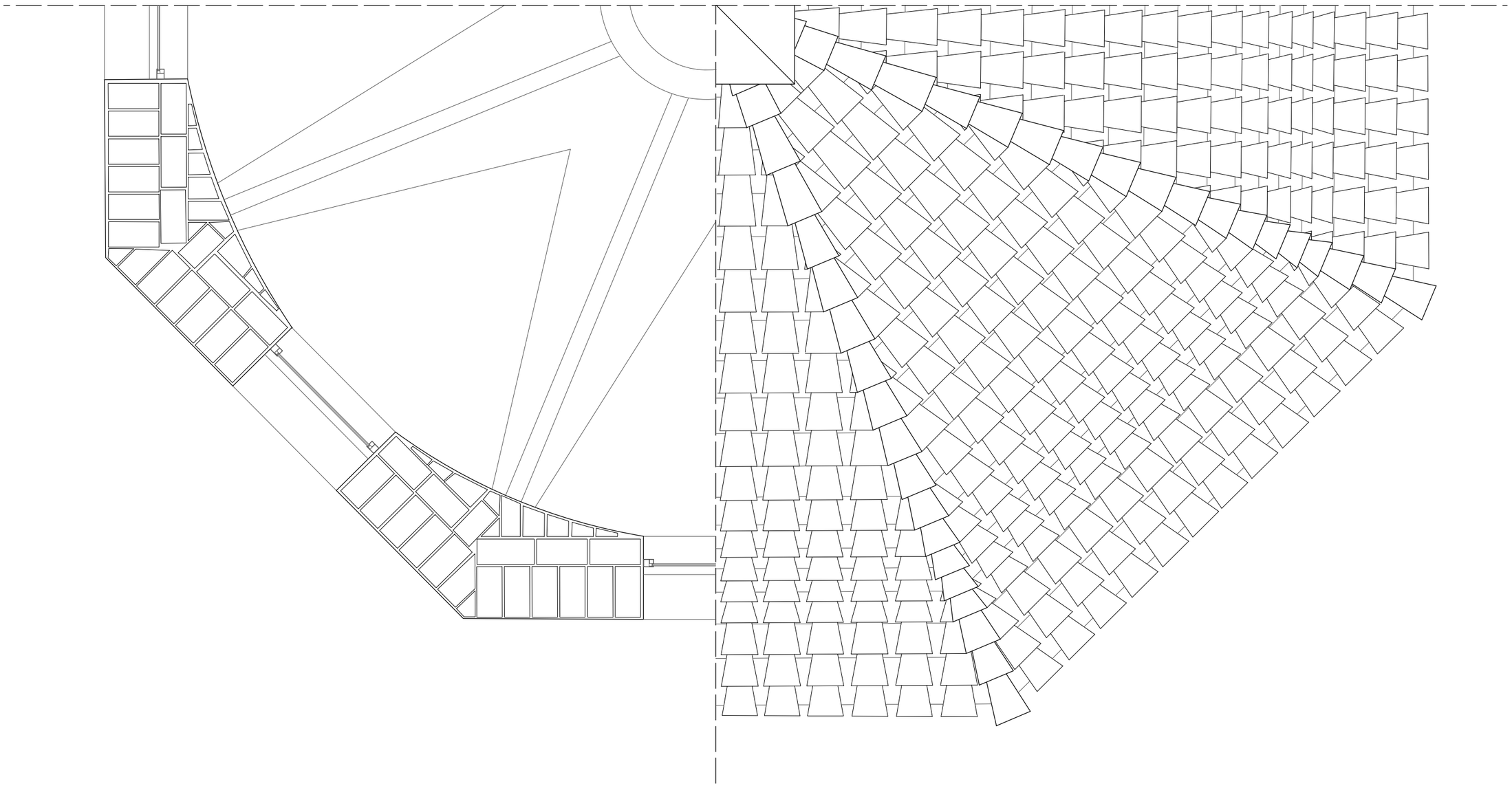
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

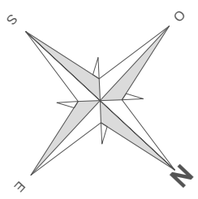
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

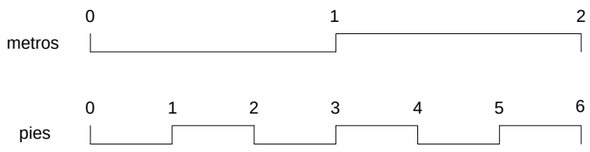
MªAsunción Llópez Mora

Junio 2016

Escala: 1/100







TFG Estudio Previo y Popuesta de Intervención de la Parroquia de La Asunción de Torrent (Valencia)

Grado en Arquitectura Técnica

7. Detalle constructivo planta de la cúpula

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

MªAsunción Llópez Mora

Junio 2016

Escala: 1/25

metros 0 1 2

pies 0 1 2 3 4 5 6

TFG Estudio Previo y Popuesta de Intervención de la Parroquia de La Asunción de Torrent (Valencia)

Grado en Arquitectura Técnica

8. Alzado de la cúpula

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

MªAsunción Llópez Mora

Junio 2016

Escala: 1/25

Anexo 1.

Bibliografía

BESÓ ROS, Adrià. 1994. *Una Parroquia de la Diocesis Valentina: La Asunción de Nuestra Señora de Torrent (siglo XIII-XX).* Torrent.

HEYMAN, Jacques. 1999. *El esqueleto de piedra: mecánica de la arquitectura de fábrica.* Madrid: Instituto de Juan de Herrera.

HEYMAN, Jacques. 1995. *Teoría, historia y restauración de estructuras de fábrica.* Madrid: CEHOPU/Instituto de Juan de Herrera.

HUERTA FERNÁNDEZ, Santiago. 2004. *Arcos, bóvedas y cúpulas. Geometía y equilibrio en el cálculo tradiciona de estructuras de fábrica.* Instituto Juan de Herrera.

JURADO JIMÉNEZ, Francisco. 2001-2002. *Restauración de la cúpula, bóvedas del crucero y cubiertas de la iglesia de San Miguel Arcángel en Canet lo Roig.* Castellón.

SANCHÍS ALFONSO, Josep Ramón. 1984. *TORRENS Estudios i investigació de Torrent i comarca (Tomo 3).* Torrent.

SOLER VERDÚ, Rafael. 2006. *Cúpulas Históricas Valencianas.* Valencia.

SOLER VERDÚ, Rafael, MARÍN SANCHEZ, Rafael y ZARAGOZÁ CATALÁ, Arturo. 2012. *Construyendo Bóvedas Tabicadas. Actas del simposio internacional sobre bóvedas tabicadas*.

VV.AA. 2007. Nueva enciclopedia del encargado de obras. Administración técnica de la obra. Barcelona: Ediciones Ceac.

Sitios Web

El seis doble. 10 de Agosto de 2009. http://elseisdoble.com/vernoticia/2658/estudio_de_la_portada_de_la_iglesia_de_santa_catalina_de_alzira_iibrarticuloensayo_de_jaime_ramirez_sanjuan (último acceso: 22 de Junio de 2016).

Comisión de Legado. *Consell Valencià de Cultura.* 22 de Julio de 2009. http://cvc.gva.es/archivos/333.pdf (último acceso: 2 de Junio de 2016).

Personajes valencianos. http://www.jdiezarnal.com/valenciapersonajesjuanperezcastiel.html (último acceso: 4 de Marzo de 2016).

Sitios turisticos. www.sitiosturisticos.com/iglesia-de-santa-catalina (último acceso: 22 de Junio de 2016).

Skuola.net. 11 de Abril de 2016. http://www.skuola.net/news/blog/aquila-sette-anni-dopo-il-terremoto-che-devasto-la-citta.html (último acceso: 29 de Junio de 2016).

Anexo 2.

Fichas

2.1 Ficha catastral

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA URBANA

Municipio de TORRENT Provincia de VALENCIA

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

8585805YJ1688N0001PB

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

CL ESGLESIA 26

46900 TORRENT [VALENCIA]

USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Religioso	1992

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	2.225

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

CL ESGLESIA 26

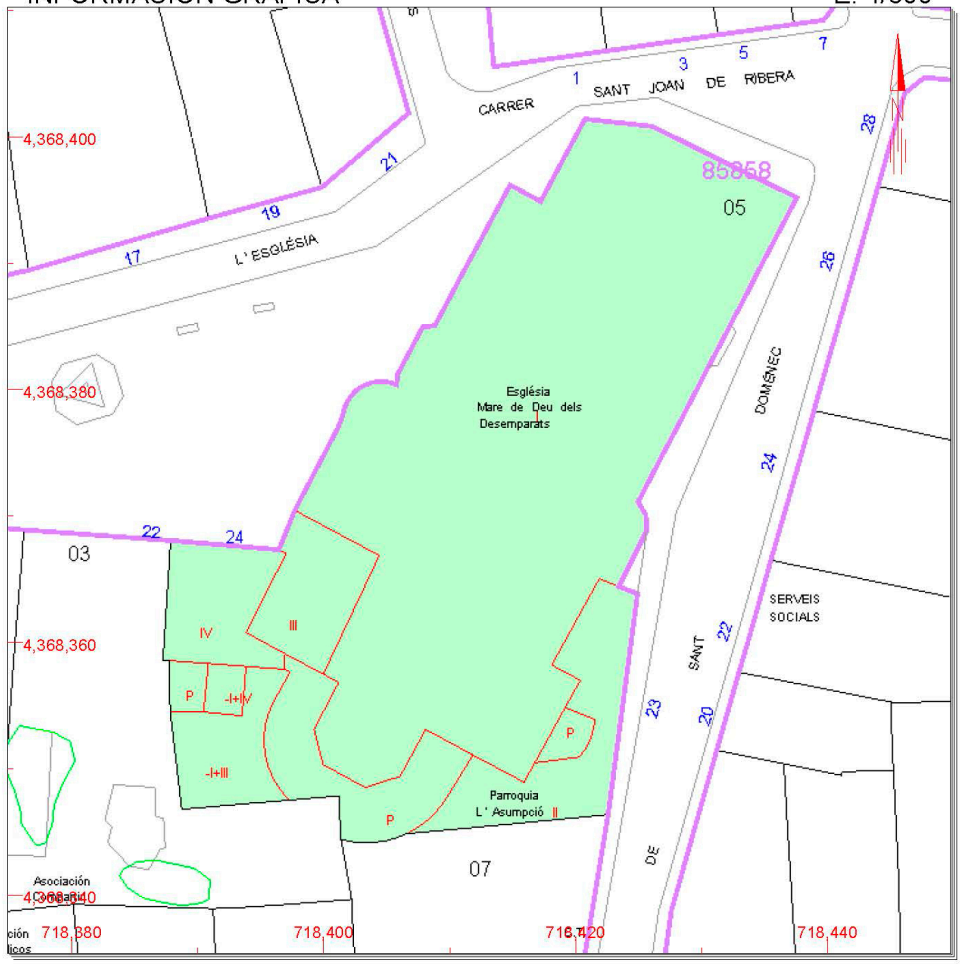
TORRENT [VALENCIA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE SUELO [m²]	TIPO DE FINCA
2.225	1.555	Parcela construida sin división horizontal

ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Uso	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m²
RELIGIOSO	1	-1	01	85
RELIGIOSO	1	00	01	1.098
RELIGIOSO	1	00	02	350
RELIGIOSO	1	01	01	350
RELIGIOSO	1	02	01	236
RELIGIOSO	1	03	01	106

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/600



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Jueves , 28 de Enero de 2016

718,440 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

2.2 Ficha BRL

Bienes Patrimoniales de la C.V.
Bienes Inmuebles de la C.V.
Sistema Valenciano de Inventarios
Museos Comunidad Valenciana
Ayudas
Publicaciones
Personal y centros dependientes
Inf. Jurídico-Administrativa
Enlaces de interés

Candidatura Patrimonio Inmaterial de la Humanidad

FITXA BRL's / FICHA BRL's

Código:	46.14.244-001
Denominación:	Iglesia Parroquial de la Asunción de Nuestra Señora
Municipio:	TORRENT
Comarca:	L'HORTA OEST
Provincia:	VALENCIA
Localización:	Plaza de la Iglesia
Época:	S.XVI
Uso primitivo:	Religioso
Uso actual:	Religioso
Tipología:	Edificios - Edificios religiosos - Iglesias Edificis - Edificis religiosos - Església

DATOS JURÍDICOS

Sección:	Segunda
Clasificación:	Bienes inmuebles 2ª
Categoría:	Monumento de interés local
Estado:	BRL (Genérico)
Modalidad:	Bien de Relevancia Local según la Disposición Adicional Quinta de la Ley 5/2007, de 9 de febrero, de la Generalitat, de modificación de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano (DOCV Núm. 5.449 / 13/02/2007)

© Copyright 2009, Generalitat Valenciana

2.3 Nota simple

REGISTRODE LA PROPIEDAD DE TORRENT NÚMERO-TRES
ANDRÉS COLORADO CASTELLARY - DNI/NIF 19.419.939-G
REGISTRADOR TITULAR

Para información de consumidores se hace constar que la manifestación de los libros por esta Nota Simple Informativa se hace con los efectos que expresa el art.332 del Reglamento Hipotecario, y que sólo la Certificación acredita, en perjuicio de tercero, la libertad o gravamen de los bienes inmuebles, según dispone el art.225 de la Ley Hipotecaria.

Fecha: DOCE DE FEBRERO DEL AÑO DOS MIL DIECISÉIS
Interés Legítimo: TESIS

----------DESCRIPCIÓN----------

FINCA DE TORRENT Nº: 65751

IDUFIR número 46062000021661.

Naturaleza URBANA: EDIFICIO
Localización: PLAZA de la Iglesia 26
Superficies: Construida: dos mil dos metros, setenta y dos decímetros cuadrados Terreno: mil setecientos ochenta y ocho metros, noventa y dos decímetros cuadrados
Linda:Frente, Plaza de la Iglesia
Derecha, herederos de Don Eduardo Gadea
Izquierda, calle Beato Juan de Ribera
Fondo, calle Santo Domingo
EDIFICIO DESTINADO A TEMPLO PARROQUIAL CON EDIFICIACION ANEXA DESTINADA A CASA ABADIA Y CENTRO PARROQUIAL
—

ESTA FINCA NO ESTA COORDINADA GRAFICAMENTE CON EL CATASTRO.

----------TITULARIDAD----------

-TITULAR:
PARROQUIA ASUNCION DE NUESTRA SEÑORA DE TORRENT, con C.I.F. número R4600081F
LA TOTALIDAD del pleno dominio.
-TITULO: Adquirida por OBRA NUEVA en virtud de Escritura Pública, autorizada por el/la notario/a Don JUAN B. MONTERO-RÍOS GIL, Torrent, el día 30/10/03
-DATOS REGISTRALES: INSCRIPCIÓN: 1ª TOMO: 2.823 LIBRO: 1.184 FOLIO: 222 FECHA: 11/11/2003

-TITULAR:
PARROQUIA ASUNCION DE NUESTRA SEÑORA DE TORRENT, con C.I.F. número R4600081F
LA TOTALIDAD del pleno dominio.
-TITULO: Adquirida por AGRUPACION en virtud de Escritura Pública, autorizada por el/la notario/a Don JUAN B. MONTERO-RÍOS GIL, Torrent, el día 30/10/03
-DATOS REGISTRALES: INSCRIPCIÓN: 1ª TOMO: 2.823 LIBRO: 1.184 FOLIO: 222 FECHA: 11/11/2003

----------CARGAS----------

CARGA PROPIA:
- AFECCION TP y AJD Afecta durante el plazo de 05 años, al Impuesto de Transmisiones Patrimoniales y Actos Jurídicos Documentados, según nota de fecha 11/11/2003 quedando LIBERADA por la cantidad de 000000000.00 EUROS . Constituida en la nota número 1 al margen de la insc./anot. 1

Documentos relativos a la finca presentados y pendientes de despacho, vigente el asiento de presentación, al cierre del Libro Diario del día anterior a la fecha de expedición de la presente nota:

NO hay documentos pendientes de despacho

----------FIN DE LA NOTA SIMPLE----------

ADVERTENCIA: Esta nota se expide inmediatamente después de cerrar el Libro Diario correspondiente al día hábil anterior al de la fecha.

1. *A los efectos de lo previsto en el art. 31 de la Ley Orgánica 10/1998, de 17 de diciembre, se hace constar que: la equivalencia de Euros de las cantidades expresadas en unidad de cuenta Pesetas a que se refiere la precedente información, resulta de dividir tales cantidades por el tipo oficial de conversión, que es de 166,386 pesetas.*
2. *Esta información registral tiene valor puramente indicativo, careciendo de garantía, pues la libertad o gravamen de los bienes inscritos, solo se acredita en perjuicio de tercero, por certificación del registro (Artículo 225 de la Ley Hipotecaria)*
3. *Queda prohibida la incorporación de los datos que constan en la presente información registral a ficheros o bases de datos informáticas para la consulta individualizada de personas físicas o jurídicas, incluso expresando la fuente de procedencia (Instrucción de la D.G.R.N. 17/02/98; B.O.E. 17/02/98)*
4. *Esta Información no surte los efectos regulados en el art. 354-a del Reglamento Hipotecario.*
5. *A los efectos de la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de carácter personal queda informado de que:*
    a. *Conforme a lo dispuesto en las cláusulas informativas incluidas en el modelo de solicitud los datos personales expresados en el presente documento han sido incorporados a los libros de este Registro y a los ficheros que se llevan en base a dichos libros, cuyo responsable es el Registrador.*
    b. *En cuanto resulte compatible con la legislación específica del Registro, se reconoce a los interesados los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición establecidos en la Ley Orgánica citada pudiendo ejercitarlos dirigiendo un escrito a la dirección del Registro.*

Hons. 3.01 Euros Nº 4-1-F ARANCEL.
I.V.A. 0.63 Euros

TOTAL 3.64 Euros

REGISTRO DE LA PROPIEDAD
DE
TORRENT-TRES

2.4 Ficha técnica escáner laser 3D Leica ScanStation 2

Leica ScanStation 2
Un nuevo nivel de versatilidad y velocidad en escáneres láser

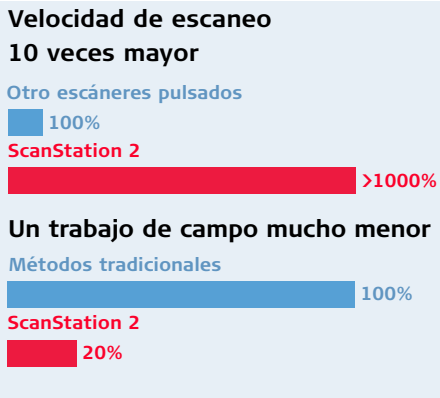
Con una velocidad máxima de escaneo instantáneo 10 veces superior y la total libertad y precisión de una estación total, Leica ScanStation 2 ha elevado el escaneo láser a un nivel superior. A este aumento en cuanto a velocidad y productividad se añade la versatilidad líder en su sector industrial de la clase ScanStation™ del escáner láser que permite que el High-Definition Surveying™ (HDS™) pueda utilizarse incluso en más proyectos de levantamiento según ejecución y topográficos.

Un nuevo nivel de velocidad y productividad

Para muchos levantamientos según ejecución y topografía, los escáneres láser han demostrado que las tareas de campo se reducen considerablemente en comparación con los métodos tradicionales. La fase de salto de la ScanStation 2 aumenta la velocidad de escaneo pulsado mientras que a la vez reduce los costes derivados; la tarea de campo se reduce así a una quinta parte de la necesaria con métodos tradicionales para muchos proyectos.

El escaneo sorprendentemente más rápido permite a los usuarios:

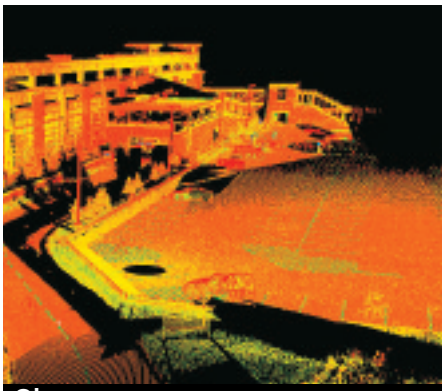
- Recopilar datos en intervalos temporales más cortos
- Reducir el tiempo invertido en ubicaciones peligrosas
- Proporcionar resultados de proyecto de forma más rápida
- Recopilar datos aún más completos
- Reducir las solicitudes adicionales de servicio técnico de los clientes



Un nuevo nivel de versatilidad para escaneo láser

Infraestructura

ScanStation 2 mejora los levantamientos seguros y rentables desde las intersecciones y carreteras urbanas a las intersecciones y carreteras de 2 carriles.



Obras

La utilización de ScanStation 2 para levantamientos topográficos elimina los costes iniciales del levantamiento y reduce el número de visitas a la obra.

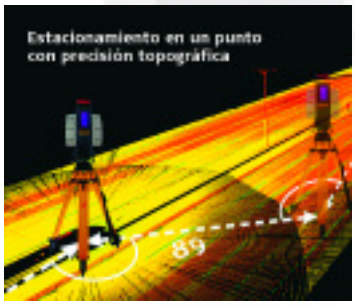
Edificios

El levantamiento tanto de edificios puede realizarse de modo rentable, tanto dentro como fuera. Las fotografías digitales pueden solaparse para un mayor realismo.

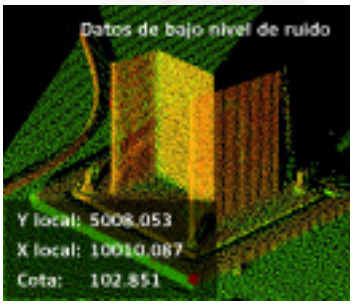
- **Láser pulsado de velocidad muy alta**
  Excelente alcance, hasta 10 veces más rápido que otros escáneres láser y con capacidad para topografía de punto único
- **Cámara de alta resolución integrada**
  Para una selección y compilación rápida de escenas; superposiciones fotográficas automáticamente rectificadas
- **Marcas HI, montura de base nivelante, asa de transporte y botón QuickScan™**
  Los procedimientos y accesorios estándar hacen que la ScanStation 2 sea fácil de aprender
- **Electrónica de temporización avanzada**
  Integrada con un láser de microchip patentado para proporcionar mediciones de distancia precisas y con bajo ruido
- **Compatibilidad con función X**
  Interoperable con Leica System 1200
- **Controles de scripting avanzados**
  El firmware SmartScan™ permite la secuenciación automatizada de escaneados y operaciones desatendidas
- **Compensador de nivel integrado de doble eje**
  Para poligonación y replanteo a nivel topográfico
- **Nivel de burbuja de aire externo**
  Ubicado en el sitio adecuado en la parte posterior del cabezal de escaneo giratorio

Un nuevo nivel de levantamiento... Y mucho más

1. Campo de visión completo
Una de sus cuatro (4) características fundamentales de estación total, el campo de visión de arco completo permite a los usuarios capturar geometría superior, vertical, horizontal y de subnivel con la misma facilidad.



2. Compensación de doble eje (inclinación) a nivel topográfico
Como si fuera una estación total, los usuarios pueden configurar la ScanStation 2 en control, trazado y resección, e incluso replantear y apuntar con ella.



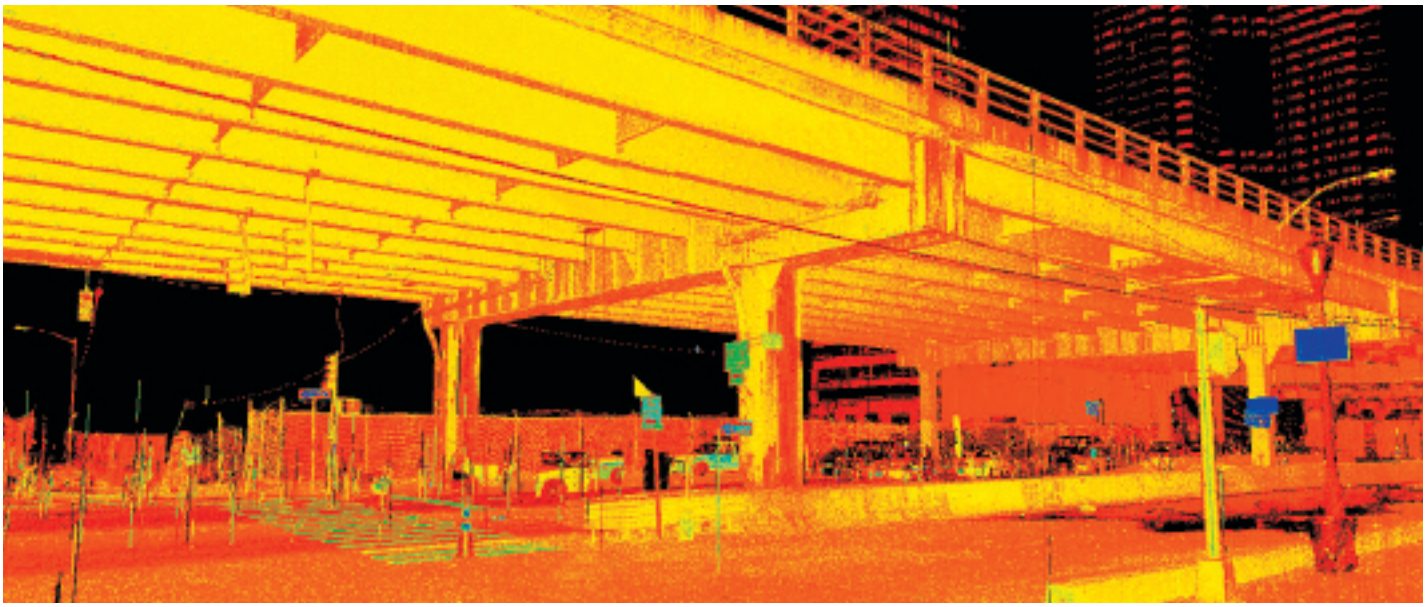
3. Precisión a nivel topográfico
Como parte de la categoría de instrumentos ScanStation, la ScanStation 2 proporciona una precisión a nivel topográfico. La alta densidad de puntos y el gran alcance permiten un registro y control óptimos del proyecto.

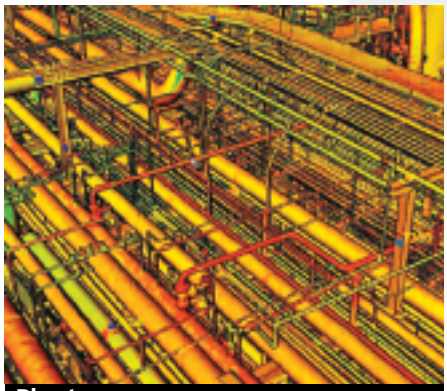
4. Excelente alcance
El alcance de detección de la ScanStation 2 (300 m @ 90 % de reflectividad), alta precisión, rayo pequeño y rastreo ultrafino se combinan para un "alcance práctico" adecuado para muchas de las obras típicas.

Especificaciones de rendimiento de Leica ScanStation 2

Tipo de instrumento	Escáner láser pulsado de alta velocidad, con compensación de doble eje, con precisión, alcance y campo de visión a nivel topográfico	
Interfaz de usuario	Portátil o Tablet PC	
Cámara	Cámara digital de alta resolución integrada	
Precisión de medición simple	Posición* Distancia* Ángulo (horizontal/vertical)	6 mm 4 mm 60 µrad/60 µrad (3,8 mgon/3,8 mgon) **
Tamaño de punto láser	Desde 0 – 50 m : 4 mm (basado en FWHH); 6 mm (basado en Gaussian)	
Superficie modelada precisión/ruido	2 mm **	
Adquisición de señal de puntería	2 mm desviación estándar	
Compensador de eje doble	Resolución 1", alcance dinámico +/- 5'	
Monitorización de integridad de datos	Autocomprobación periódica durante el funcionamiento y la activación	
Sistema de escaneo láser	Alcance Velocidad de escaneo Densidad de escaneo	300 m @ 90 %; 134 m @18 % albedo instantánea máxima: hasta 50.000 puntos/seg Promedio: depende de la densidad de escaneo específica y el campo de visión < 1 mm máx, en todo el rango; espaciado de puntos horizontal y vertical totalmente seleccionable; capacidad de intervalo de punto único
Clase de láser	3R (IEC-60825-1), verde visible	
Iluminación	Funcionamiento completo desde condiciones de luz solar brillante a oscuridad completa	
Fuente de alimentación	36 V; CA o CC; conectable en caliente	

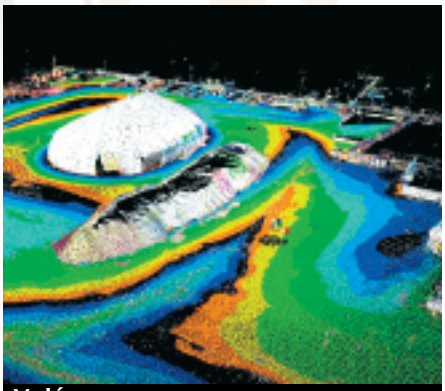
Especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso
Véase Leica ScanStation 2 Especificaciones de producto para datos técnicos completos
* A 50 m de alcance, un sigma
** Un sigma





Plantas

Desde una única nave, a plantas y fábricas completas; la precisión de los datos según ejecución hace que los proyectos de reequipamiento y mantenimiento sean más sencillos.



Volúmenes

Con su alta velocidad de escaneo, alcance de 300 m (máx) y precisión a nivel topográfico, la ScanStation 2 resulta más rentable, precisa y segura que los métodos tradicionales.

Variedad

La ScanStation 2 proporciona levantamientos, rápidos y completos para una amplia gama de escenas de accidentes, yacimientos arqueológicos, estructuras patrimoniales, etc...

Usted necesita mediciones fiables, tanto si está diseñando una modificación para un complejo sistema de tuberías de refinería, topografiando una obra o documentando un edificio histórico. Los sistemas de rastreo High-Definition Surveying y el software de Leica Geosystems le proporcionarán datos precisos de lo que desee.

Si necesita que su información según ejecución sea correcta, confíe en Leica Geosystems, la compañía en la que depositan su confianza los profesionales para sus soluciones de escaneado. Leica Geosystems es bien conocida por su tecnología de escaneado pionera con soluciones totales y de confianza: escáneres láser versátiles y precisos, software estándar industrial de nubes de puntos, y una completa gama de accesorios, formación y soporte.

Precisión, calidad y servicio de Leica Geosystems.

When it has to be right.

Las ilustraciones, descripciones y especificaciones técnicas no son vinculantes y pueden modificarse.
Impreso en Suiza – Copyright Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Suiza 2007.
760371es – VII.07 – RDV

TQM
ISO 9001 / ISO 14001

Total Quality Management – nuestro compromiso para la satisfacción total de nuestros clientes.

Para más información acerca de nuestro programa TQM consulte a su agente de Leica Geosystems.

Láser clase 3R conforme a IEC 60825-1 o EN 60825-1

Leica ScanStation2
Información de producto y especificaciones

Leica HDS6000
Información de producto y especificaciones

Leica Cyclone 5.8 MODELO, LEVANTAMIENTO
Información de producto

Leica Cyclone 5.8 REGISTRO
Información de producto

Leica Cyclone 5.8 ESCANEO
Información de producto

Leica Geosystems AG
Heerbrugg, Suiza
www.leica-geosystems.com/hds

- when it has to be **right**

Leica Geosystems

Leica ScanStation 2

Velocidad excepcional y versatilidad sobresaliente

- when it has to be **right**

Leica Geosystems

Anexo 3.

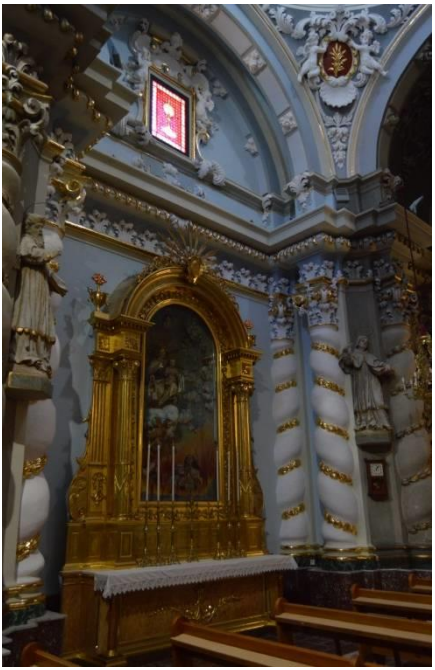
Reportaje fotográfico

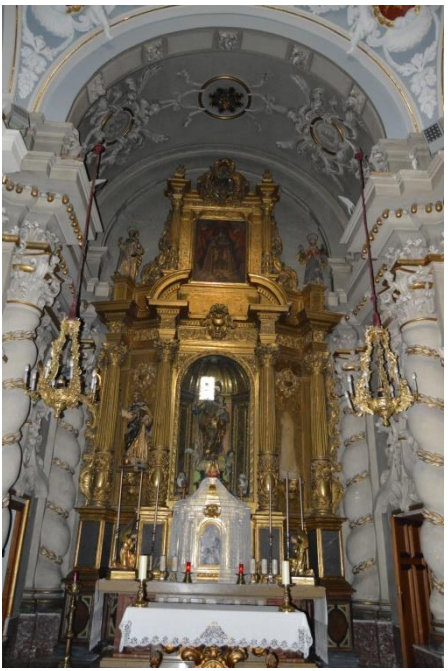
Fotografías del exterior del edificio

Fecha: 2016
Fuente: Autora del proyecto
Cámara: Nikon 2300D

Fotografías del interior de la iglesia

Fecha: 2016
Fuente: Autora del proyecto
Cámara: Nikon 2300D





Fotografías de la cúpula exterior.

Fecha: 2016
Fuente: Autora del proyecto
Cámara: Nikon 3200D

Anexo 4.

Diario

Fecha	Lugar visitado	Motivo de la visita	Resultado de la visita	Duración
28/01/2016	Universitat Politécnica, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación	Reunión con Rafael Marín, director académico del PFG	Primera reunión sobre le PFG , hemos de empezar a buscar información sobre el edificio y en la próxima reunión traer ya los primeros puntos realizados	1 hora
28/01/2016	Biblioteca Municipal Torrent	Solicitar libros sobre la iglesia	Se ha tomado de los libros y los buscara y mañana pasare a recogerlos	30 min.
29/01/2016	Ajuntament de Torrent	Reunión con la aparejadora del ayuntamiento, Mª Ángeles Casaña, para obtener información	Me ha recomendado que me ponga en contacto con Jorge Luis Garcia, profesor de la escuela y que visite el archivo municipal	20 min.
29/01/2016	Archivo Municipal de Torrent	Reunión con José Ramón Sanchís para solicitar documentos sobre la iglesia.	Me ha prestado el libro Torrens (tomo 3)	20 min.
29/01/2016	Biblioteca Municipal de Torrent	Recogida de los libros	He obtenido todos los libros que solicité	10 min.
1/02/2016	Parroquia de Nuestra Señora de la Asunción de Torrent	Hablar con el párroco Don Juan José Llorens para obtener documentación y preguntar si podría acceder a los archivos parroquiales	Quedaremos otro dia para ver los archivos y me ha dicho que me pusiera en contacto con Eduardo Baviera	15 min.
	Universitat Politécnica, ¿?	Reunió con Eduardo Baviera	Explicación de la nuve de puntos obtenida por el escáner laser 3D	45 min.
15/02/2016	Registro de la propiedad Torrent	Obtener la nota simple de nuestro edificio solicitada tres días antes mediante correo electrónico	Recogida de la nota simple	15 min.
16/02/2016	Universitat Politécnica, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación	Reunión con Jorge Luis Garcia para solicitar información del templo	Mucha información sobre la iglesia, sus antecedentes, sobre su historia, y títulos de libros donde poder consultar, he incluso nombre de personas que han intervenido en la iglesia para ponerme en contacto con ellos.	45 min.
18/02/2016	Universitat Politécnica, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación	Reunión con Rafael Marín	Reunión PFG	1 hora
25/02/2016	Universitat Politécnica,	Reunión con Rafael Marín	Reunión PFG	1 hora

	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación			
03/03/2016	Parroquia de la Asunción de Nuestra Señora de Torernt	Visita del archivo parroquial con Don Diego, párroco	Visto y obtención de algunas notas del proyecto de restauración de Ricardo Alejos y Manuel Ros	1 hora
03/03/2016	Parroquia de la Asunción de Nuestra Señora de Torrent	Reportaje fotográfico del interior y exterior del templo	Obtener fotografías en detalle y generales de la parroquia	15 min.
08/04/2016	Despacho de Arquitectura Manuel Ros y	Reunión con Manuel Ros	Me ha mostrado el proyecto ya visto en la parroquia, me ha contado cómo es posible que estuviera construida la cúpula, durante las intervenciones que hicieron cuales eran los materiales que formaban la iglesia.	30 min.
10/03/2016	Universitat Politécnica, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación	Reunión con Rafael Marín	Reunión PFG	1 hora
14/04/2016	Universitat Politécnica, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación	Reunión con Rafael Marín	Reunión PFG	1 hora
28/04/2016	Universitat Politécnica, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación	Reunión con Rafael Marín	Reunión PFG	1 hora
05/05/2016	Universitat Politécnica, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación	Reunión con Rafael Marín	Reunión PFG	1 hora
11/05/2016	Universitat Politécnica, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación	Reunión con Rafael Marín	Reunión PFG	30 min.
17/05/2016	Universitat Politécnica, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación	Reunión con Rafael Marín	Reunión PFG	2 hora
19/05/2016	Universitat Politécnica, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación	Reunión con Rafael Marín	Reunión PFG	1 hora
20/05/2016	Parroquia de la Asunción de Nuestra Señora de Torrent	Reportaje fotográfico junto con el sacristán Jesús	Fotografías de todo el templo	30 min.
02/06/2016	Universitat Politécnica, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación	Reunión con Rafael Marín	Reunión PFG	1 hora
07/05/2016	Universitat Politécnica, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación	Reunión con Rafael Marín	Reunión PFG	2 hora
10/06/2016	Universitat Politécnica, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la	Reunión con Rafael Marín	Reunión PFG	1 hora

	Edificación			
16/06/2016	Universitat Politécnica, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación	Reunión con Rafael Marín	Reunión PFG	1 hora
23/06/2016	Universitat Politécnica, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación	Reunión con Rafael Marín	Reunión PFG	1 hora
30/06/2016	Universitat Politécnica, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación	Reunión con Rafael Marín	Reunión PFG	1 hora

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR ENGINYERIA D'EDIFICACIÓ

Trabajo Fin de Grado Mª Asunción Llópez Mora
Grado en Arquitectura Técnica – ETS de Ingeniería de Edificación
Universitat Politècnica de València