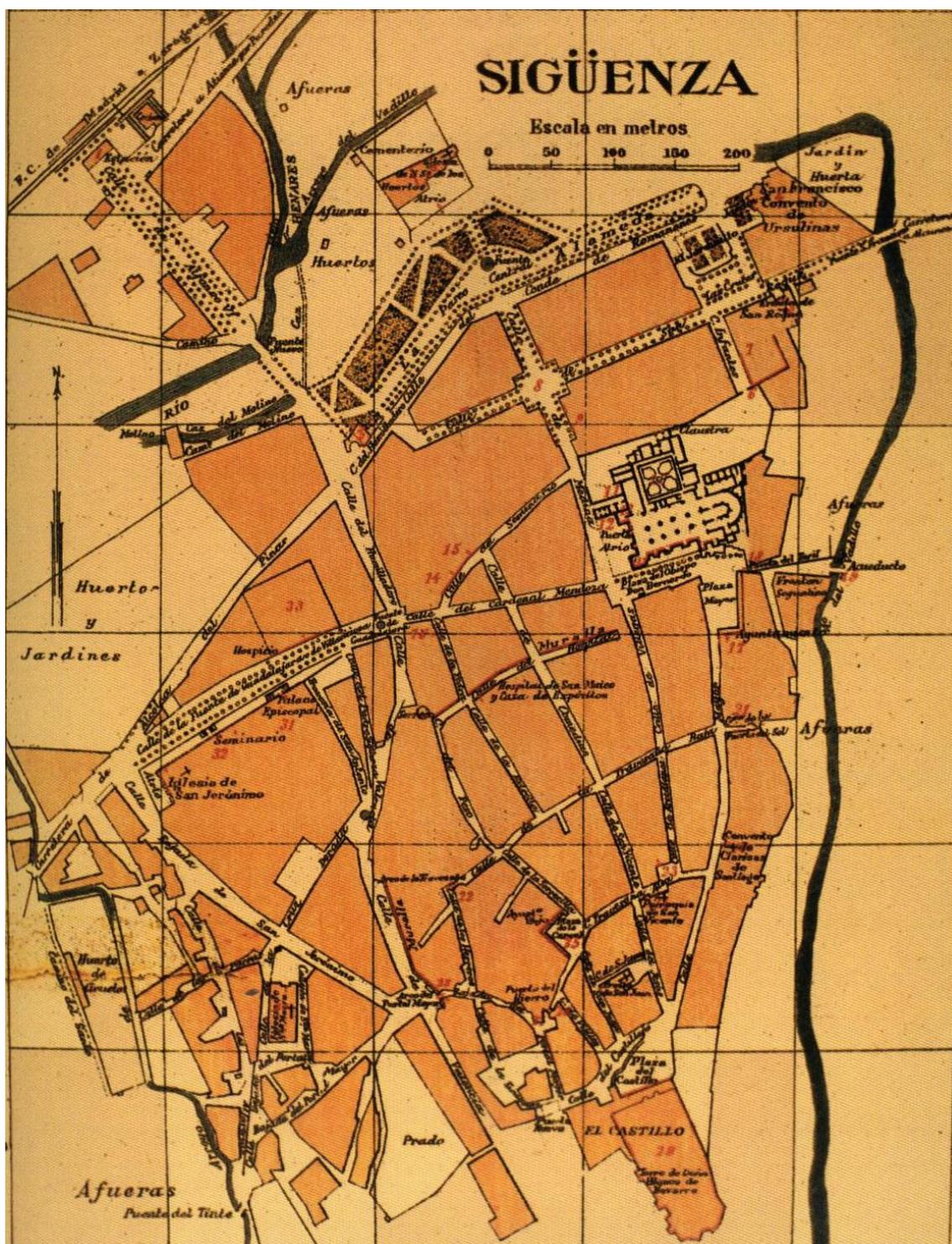


APROXIMACIONES A LA CATEDRAL DE SIGÜENZA



PLANO ANTIGUO DE SIGÜENZA , CON EMPLAZAMIENTO DEL RECINTO DE LA CATEDRAL . Observar el emplazamiento de la catedral , respecto a la plaza Mayor y ayuntamiento .

En mi anterior etapa de profesor en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid , en el Departamento de Ideación Gráfica Arquitectónica , sección de Geometría , trabajamos con nuestros alumnos en varios edificios verdaderos hitos arquitectónicos , en nuestra Arquitectura . Entre ellos y con especial cariño , tomamos base en una Catedral , no del todo visitada ni conocida , la Catedral de Sigüenza . Durante muchos años abandonada , ha sido objeto últimamente de restauración de gran nivel .

Nuestros trabajos , con equipos de alumnos de los primeros cursos de nuestra Escuela en Madrid , siempre han tenido un carácter muy especial . Nunca se pretendió reproducir con todo detalle los edificios base del trabajo . Estos trabajos con la nueva herramienta informática (ordenadores y programas de CAD) , en sus niveles de servicio en nuestra Escuela y con el nivel de nuestros alumnos de los primeros años (entre 17 y 20 años) ó recién ingresados en la Escuela , era naturalmente muy limitado . Eran más bien tanteos sobre esos edificios , que permitieran conocerlos a un nivel primario y al aplicarlos con esa nueva herramienta , también desconocida en general (hoy día ya no tanto) , servían para ponerse al día y uso de ella , simultáneamente que se aprendía a través de la geometría . Por ese motivo decidimos llamarlas

“ APROXIMACIONES “

al objetos edificatorio . Por consiguiente , nunca se han tratado de hacer como eruditos ó conocedores del tema . Para eso supongo que ya hay un gran número de expertos . Adolecerán por tanto de rigor y exactitud técnica , pero todos nuestros alumnos , acababan conociéndola , sabiendo sus partes , experimentados trazados geométricos ilusorios , pero válidos , aprendiendo del uso herramental .. hasta el instrumento y enamorándose de un edificio singular . Estas aproximaciones , con carácter de profundizar , cada vez más y crecientemente en temas técnicos , históricos y culturales , permitían desde un primer contacto , con sus elementales volúmenes , de fácil reconocimiento y manejo conjunto con el entorno , hacerse una idea de un primer encuentro con el tema .

Pasada esta primera aproximación , se iba entrando en el tema con mayor rigor y detalle . Ya no era el conjunto sino elementos , que permitían tratarlos aisladamente del conjunto . Bóvedas y partes del todo , eran estudiadas y modeladas , con un mayor rigor y explicación técnica . Se requerían informaciones y contactos con el edificio en si . Los alumnos estaban ya en cursos más adelantados ó finalizando la carrera . Su base era mayor y más adecuada . Su conocimiento del medio herramental , mucho más profundo y se les asociaba en equipos , que les obligaba a trabajar en comunión con el tema y entre ellos .

Finalmente una tercera aproximación , de acuerdo con el edificio y sus partes . El papel técnico constructivo , ya era muy importante . Este tipo de trabajo era el adecuado para cursos de Postgraduado ó de Doctorado .

Se presentan los tres tipos de aproximaciones descritas .

Todas las críticas serán aceptadas y merecidas , pero habrá tenido el trabajo una serie de frutos ya citados , que nunca se olvidarán .

Pudiera aparecer como desordenado y caótico , pero los presentamos tal y como se fueron presentando , incluso repitiéndose en ciertas dosis de profundización , de todo se aprende y rogamos al lector , que disculpe estos problemas , que a veces coincidirán con los suyos propios .

Creemos sinceramente , que esta entonación apresurada y estas aproximaciones , sugieran al lector nuevo y más profundos acercamientos al suceso arquitectónico del que se trata , a la herramienta y al medio de trabajo .

Pasamos pues al trabajo en si , tal y como se desarrollo .

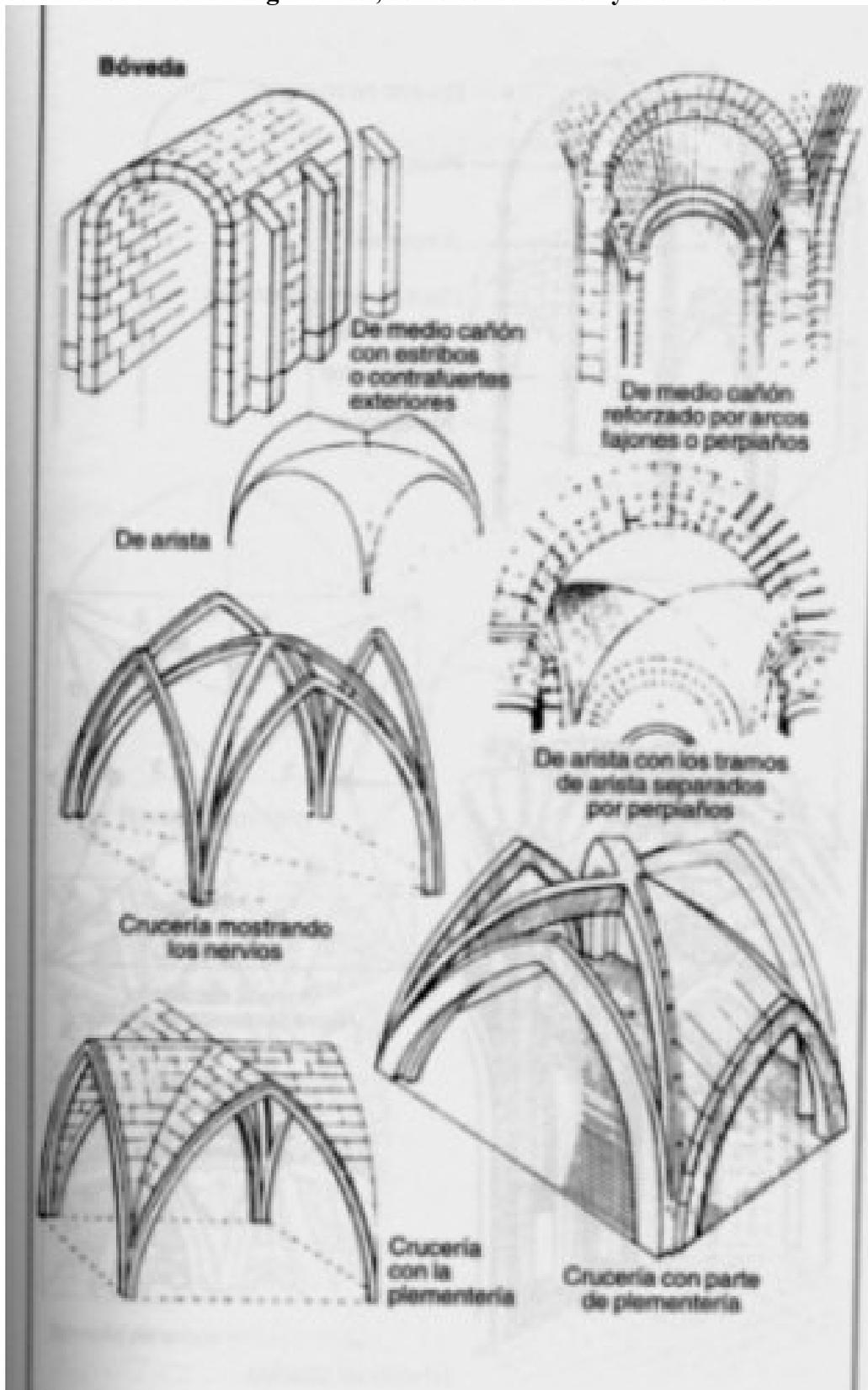
Parte de la información suministrada , aparece aquí y otra mucho mayor en cada caso personal , con el banco primero bibliográfico y posteriormente a Internet . En muchos casos directo en visitas y fotografías ó documentación aportada por el propio alumno .

Figura clave en la catedral , ha sido el Doncel reclinado , que parece dar la bienvenida al despertarse de su sueño , al visitante . Por ese motivo comenzamos con el Doncel ... primer alumno de este suceso .



Después algunos encantadores dibujos ó gravados , que pretenden valorar el conocimiento de las geometrías Arquitectónicas y constructivas , verdadera base intelectual y Arquitectónica de este trabajo .

Será conveniente que el montador , sepa y conozca , los más elementales de sus geometrías . Además el alumno , encontrará unas relaciones con temas , quizás estudiados en otras asignaturas , como construcción y sus historias .





En muchos ejercicios , nuestros alumnos , han tenido que trabajar sobre rosetones de conocidos edificios . Suelen ser unos ejercicios de geometría lineal básica realizados con herramientas elementales y conocidas: reglas , cartabón y escuadras y compases .

Si lo pretendido es trabajar y analizar geoméricamente un determinado rosetón de algunas de nuestras iglesias y catedrales , se intenta una reproducción y su trazado geométrico . Pero si lo que se intenta es diseñar uno inexistente , el alumno , a parte del círculo , no suele ver más que una construcción polar de un elemento así compuesto . En nuestro caso es bastante evidente esta simplificación , pero en otros casos (León por ejemplo) , es híbrido de una serie de operaciones más complejas . En los rosetones , hay polarizaciones (matrices polares) , pero también hay tangencialidades , homotecias , inversiones , polaridades .. etc , operaciones bien conocidas para el geométra .

Un Rosetón , por tanto suele ser un exponente , consciente ó inconsciente de estas geometrías de antiguo conocidas .



Fachada y portada Sur , que da a la plaza y al ayuntamiento . Contrastan varios estilos arquitectónico de distintas épocas , así como en los ventanales de naves laterales y centrales .

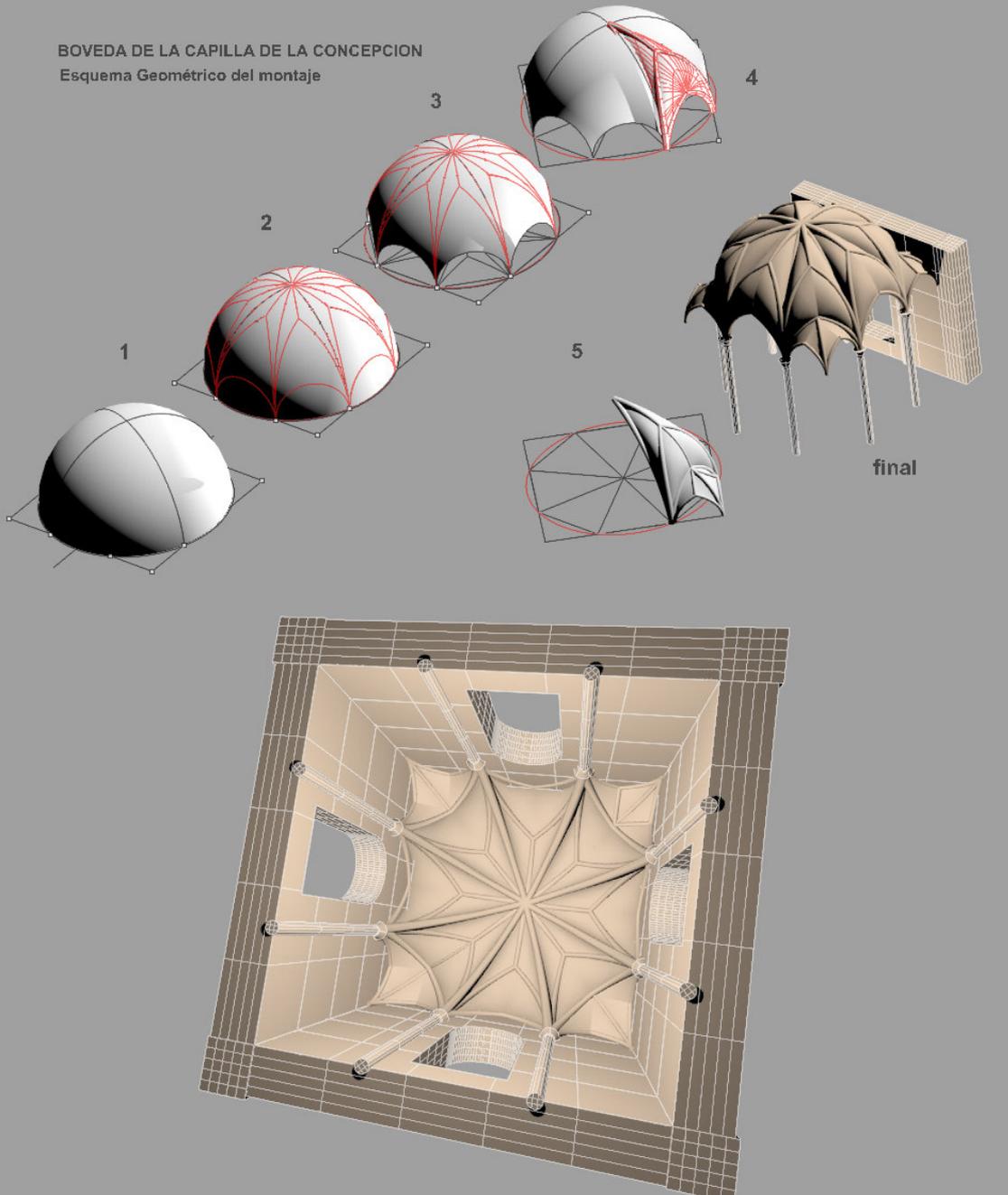


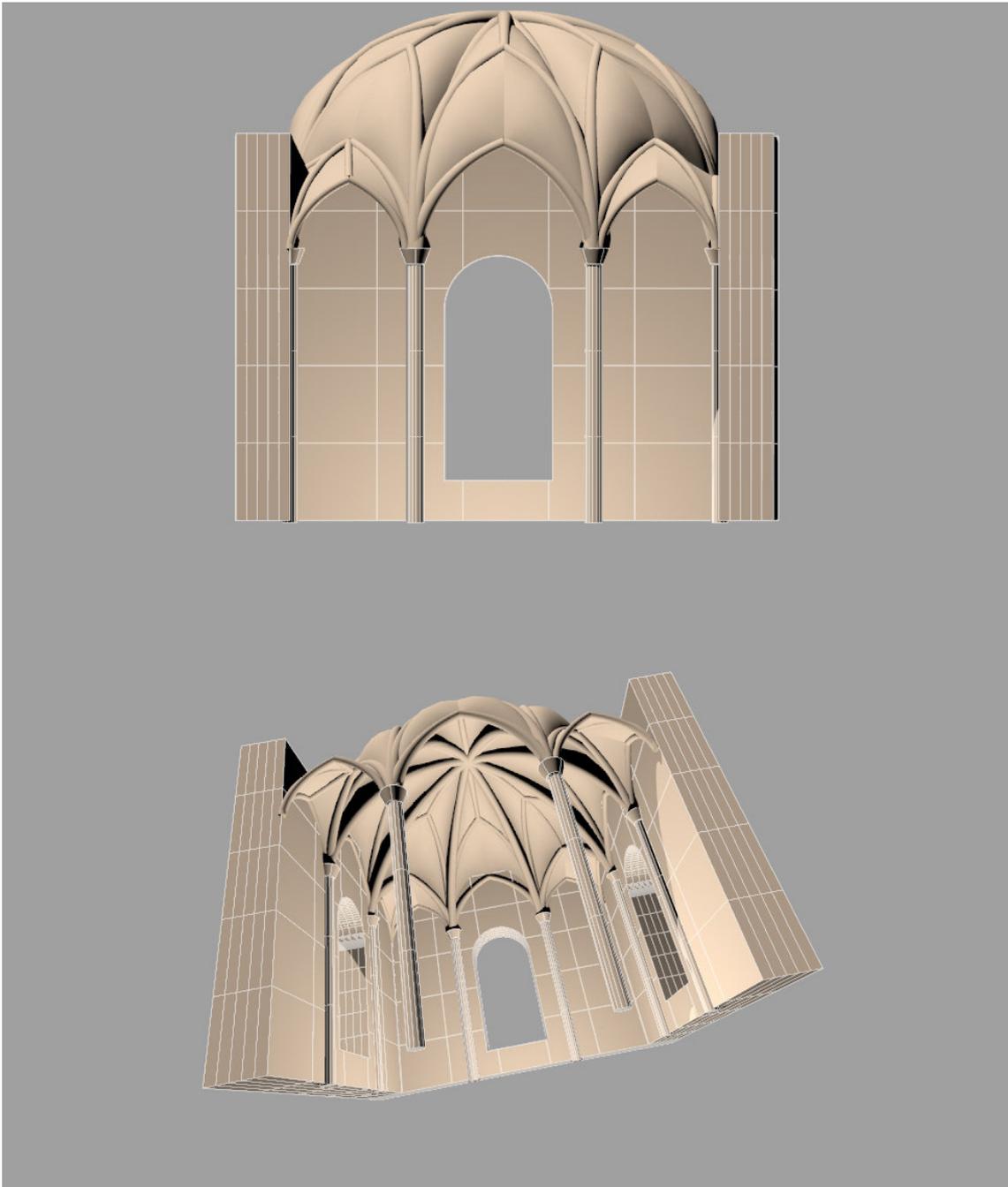
Bóveda de una de las capillas laterales . Octogonal , resuelto con las pechinas , sobre la base cuadrada de la torre : Cuatro ventanales linternas , iluminan escasamente el interior de extraordinaria sobriedad .

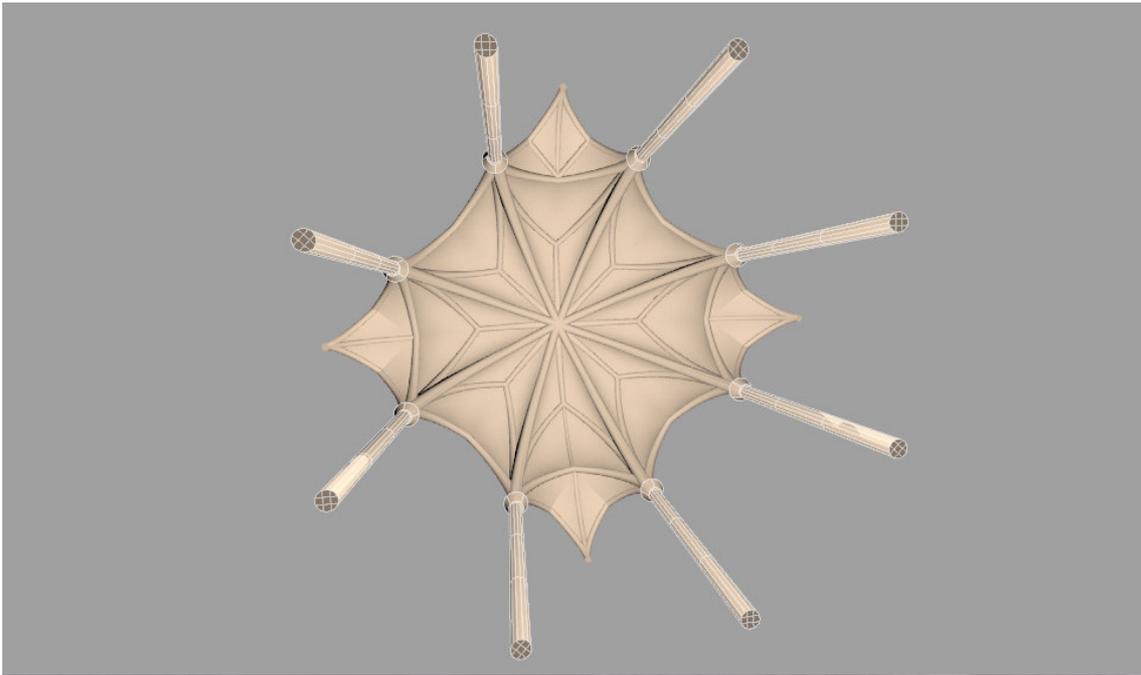
Esta bóveda será objeto de una aproximación , más detallada , con su plementería y nervios . Este modelo será tratado con mayor detalle , en un ejercicio adjunto , detallado en sus proceder geométrico que se asociará inevitablemente a su realidad constructiva

.

BOVEDA DE LA CAPILLA DE LA CONCEPCION
Esquema Geométrico del montaje





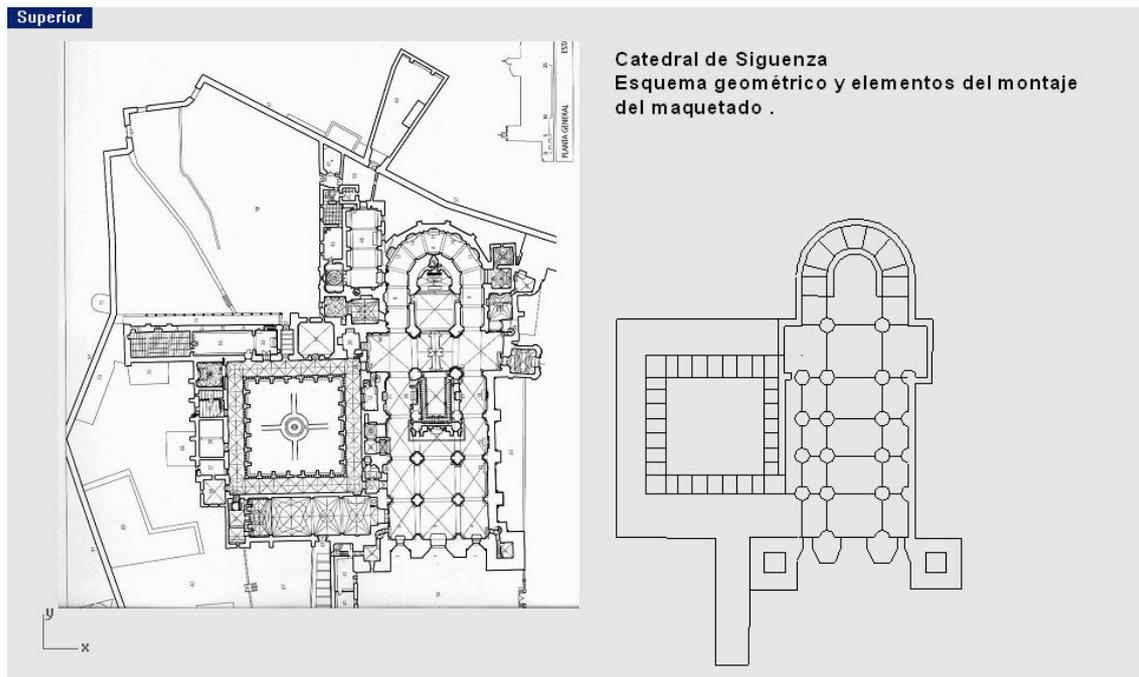


**Vista real de la corola , que rodea al ábside del altar .
Observese la gran riqueza ornamental , contrastada con el exterior .**



Bóveda del crucero y uno de los rosetones laterales , como vemos mucho más rico en su geometría .

PRIMERAS APROXIMACIONES :



La catedral de Sigüenza , comenzada en el siglo XII , inmediatamente después de su reconquista en el año 1124 , forma un grandioso conjunto situado en el centro de la población . Su construcción empezó con el obispo Bernardo de Agen .

Ha sido restaurada en estos últimos años , con gran acierto .

El conjunto , amurallado en parte , está formado por varias edificaciones , entre las que destaca el cuerpo de la catedral en cruz latina de tres naves y corola con ábside . Tiene adosado un hermoso claustro , totalmente restaurado también y está rodeada en parte por edificios singulares . En el ejercicio se han considerado el cuerpo central de la catedral , el claustro y un pequeño edificio , a la izquierda de sus dos torres , de gran peso y macizas , casi como una fortaleza .

El esquema geométrico , para su montaje , se ha simplificado al máximo y rescindido de casi todo tipo de ornamentación (excepto en el claustro) para evitar en lo posible ficheros de gran tamaño . Aunque el conjunto de edificios es de una sobriedad elegante y tonos rosáceos de piedra de singular belleza por sus tonos cambiantes a la luz diurna .

Los planos y documentación utilizados , aparecen en la bibliografía citada al final de la aproximación maquetada 3D , con Rhinoceros .

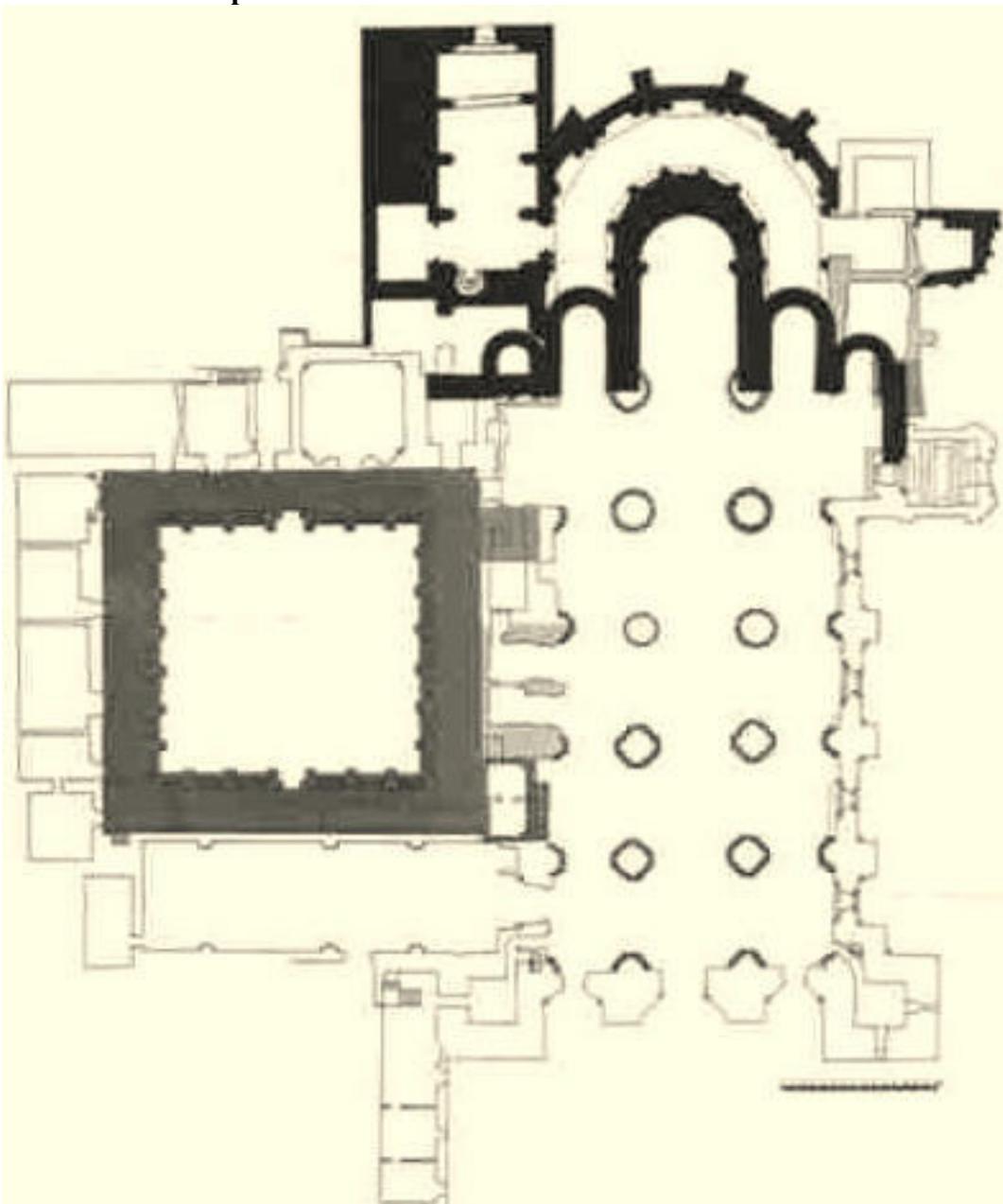
Se trabajó con varias colecciones de plantas , que a continuación presentaremos .

El orden de ejecución del maquetado 3D , fue el siguiente :

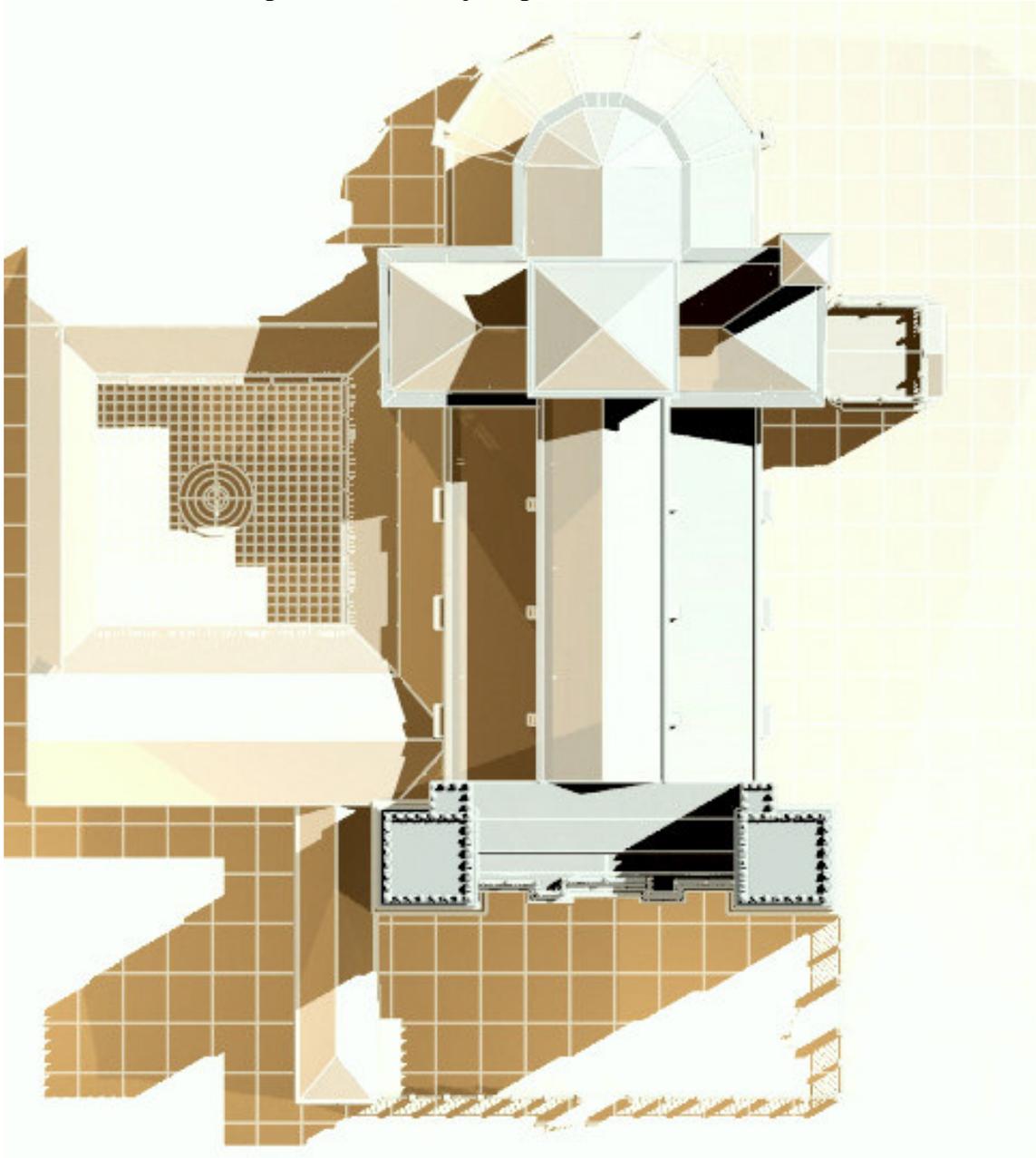
- 01- Disposición general en planta , siguiendo el esquema geométrico y la documentación requerida .
- 02- Nave principal formada por las tres naves y el elemento de naves .
- 03- Crucero , corola y ábside , con torre cuerpo del crucero .
- 04- Fachada ó portada principal , con el cuerpo central y dos torres cuadradas
- 05- Lonja cerrada con rejas .
- 06- Edificio de la Contaduría .
- 07- Claustro adosado .
- 08- Cuerpo de salida a plaza y torre minarete , con cierto aire oriental .

El resto de edificios , no se consideraron , en principio .

De algunos de estos elementos , se hicieron partes más detalladas : Claustro , pilastras , arcos fajones y bóvedas . El resto se elementalizaron , para aligerar el fichero completo .



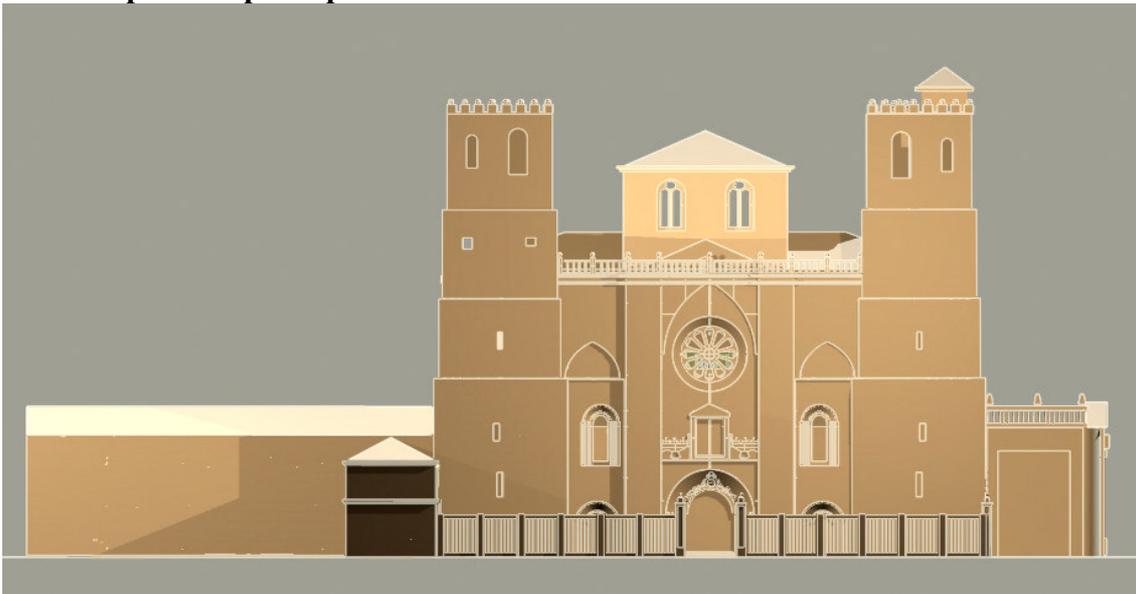
Finalmente se representa en planta , la maqueta ya terminada , al objeto que el lector se sitúe en las partes del trabajo representadas .



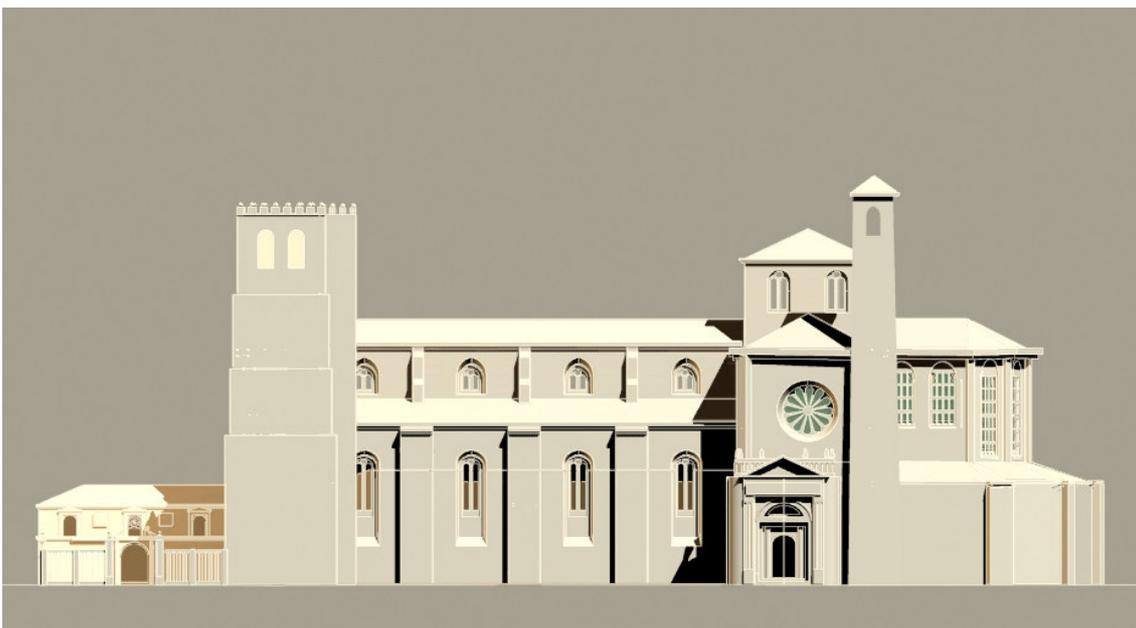
Aparecen claramente :

- 01- La lonja exterior , cerrada con rejas .
- 02- El edificio de la Contaduría .
- 03- Fachada principal , con sus dos torres cuadradas .
- 04- Cuerpo de la basílica y sus naves (3) .
- 05- A su izquierda el claustro adosado .
- 06- Crucero .
- 07- Corola y ábside .

Frente o portada principal .



Fachada completa lateral, con la salida a plaza y torre lateral .



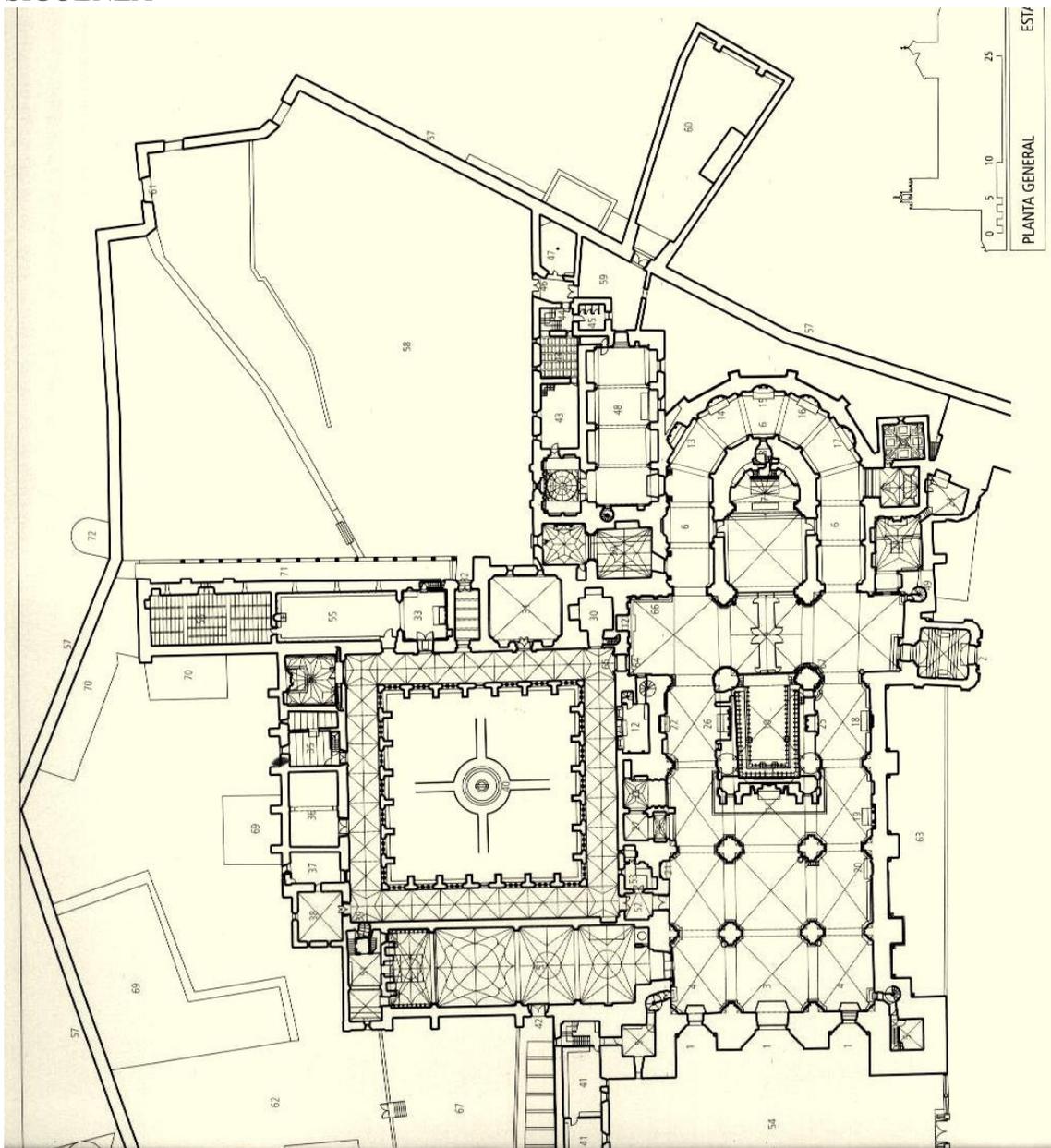
Vista completa



En ella pueden verse los citados elementos : de izquierda a derecha : Lonja rodeada por la reja y dos entradas . Edificio anexo de la Contaduría .Frente ó portada principal , con las dos torres zigurats .Cuerpo grande de las tres naves y detrás superior el Claustro . Crucero y torre central cuadrada , linterna , Ábside y corola al final superior derecha . Portada a la plaza mayor y torre minarete .



CATEDRAL de
SIGUENZA



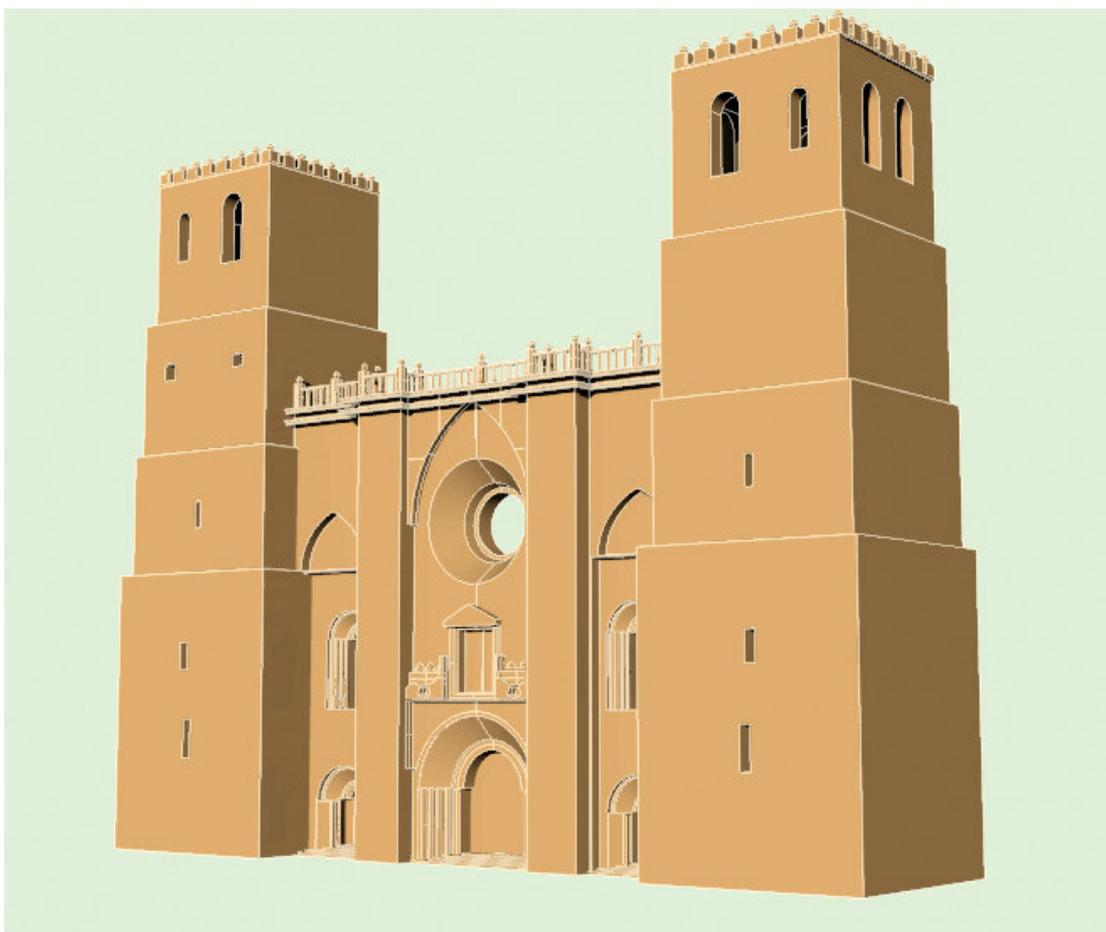




Catedral completa , con portada , cuerpo de naves crucero , ábside y corola sin ventanales . Aparece también la torre minarete .

La corola no se ha representado con ventanales , en esta pieza , serían semejantes a los de las naves laterales , entre contrafuertes .

Igualmente no se representa el hueco de conexión de la nave del crucero , con el cuerpo de entrada a la plaza y frente al Ayuntamiento , posterior y de distinto estilo .

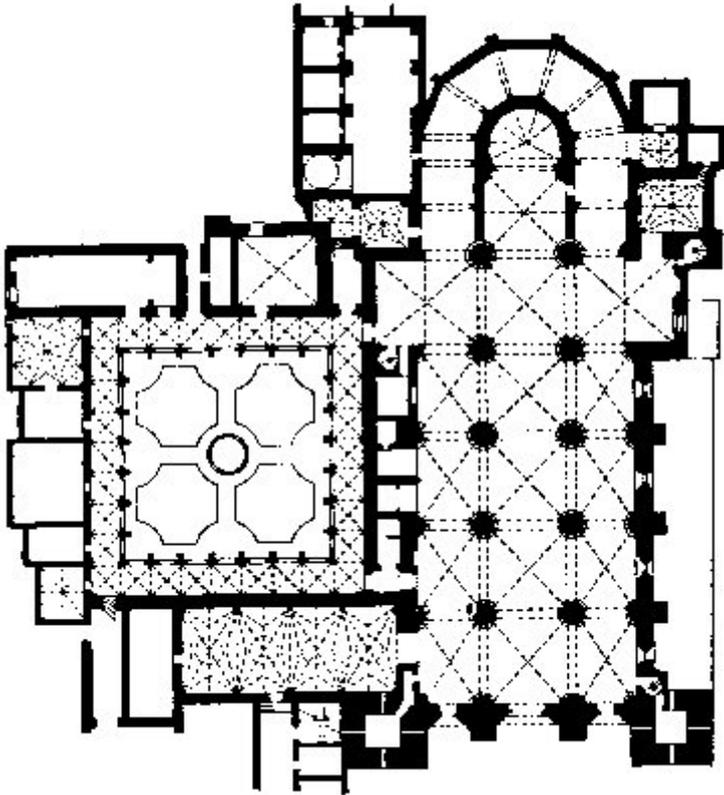


Vista exterior del maquetado , desde la zona del claustro . A la derecha el pequeño edificio de la contaduría y la lonja . y en la parte posterior izquierda , la esbelta torre minarete . A la derecha las dos macizas torres , casi zigurats

SEGUNDAS APROXIMACIONES :

Son detalles del todo , que el programa y herramienta , nos permiten tratar con mayor detalle . Aparece así el claustro y sus elementos , tratados como formas integrables , todavía no como elementos constructivos del edificio .



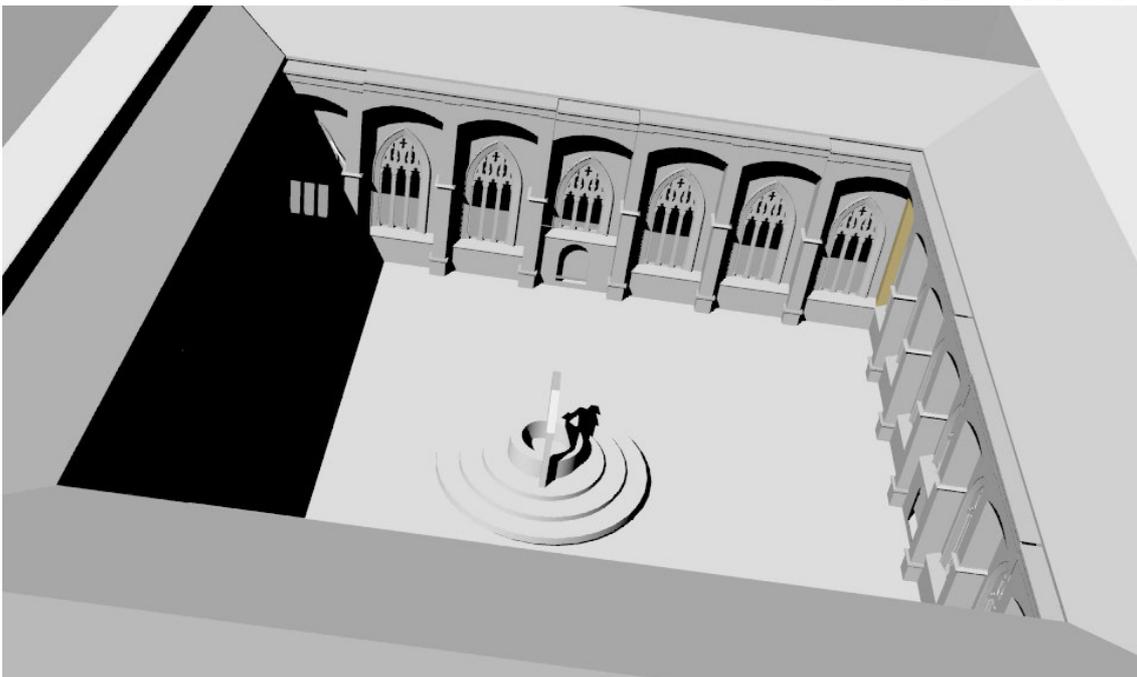


Plano con ubicación del claustro , en un lateral de la nave izquierda (la más al oeste del conjunto) . La entrada principal , situada al sur y al este la de entrada desde la plaza mayor y ayuntamiento .

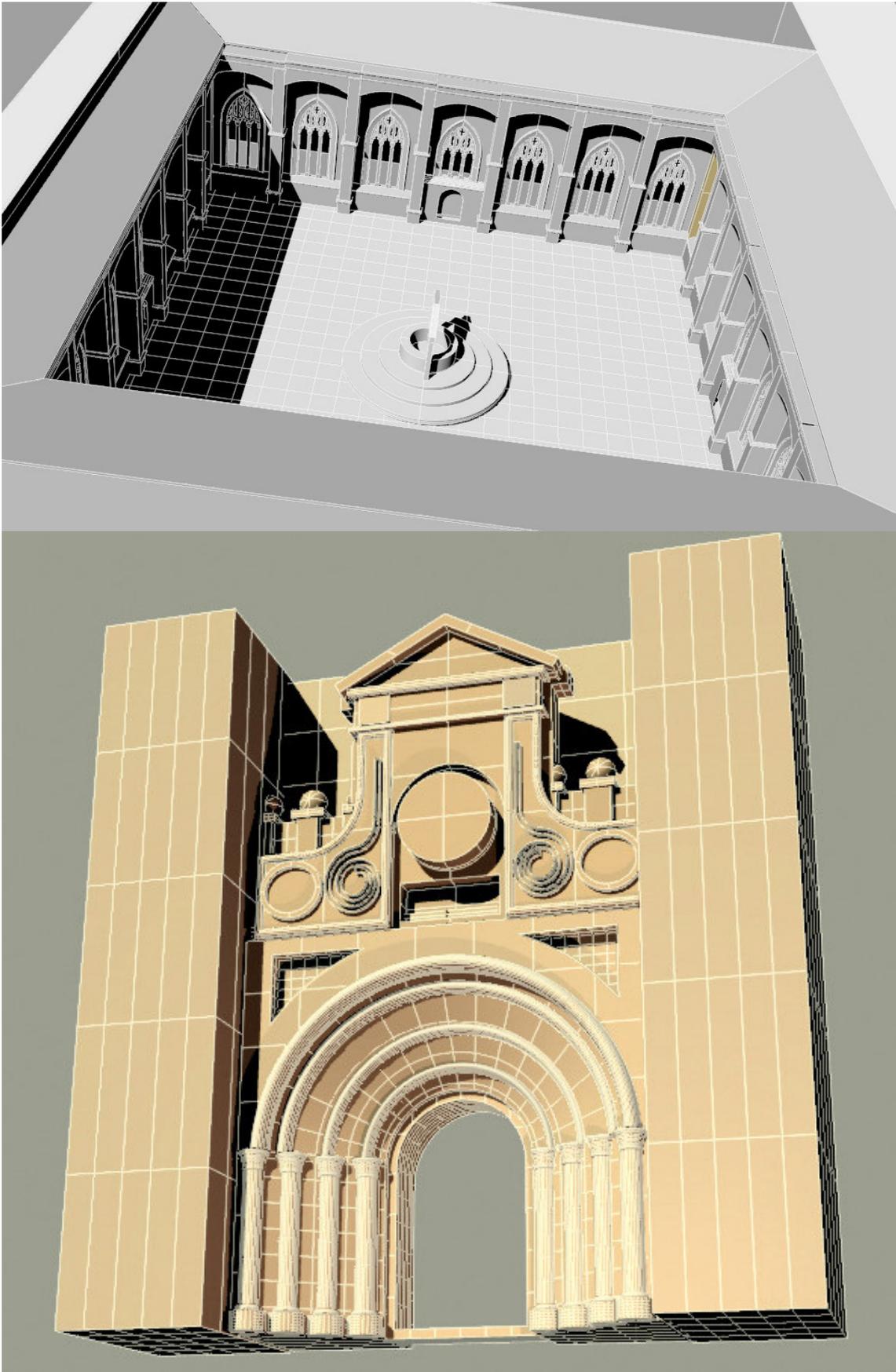




Dos visiones del claustro



ELEMENTOS MÁS DETALLADOS .
Claustro .



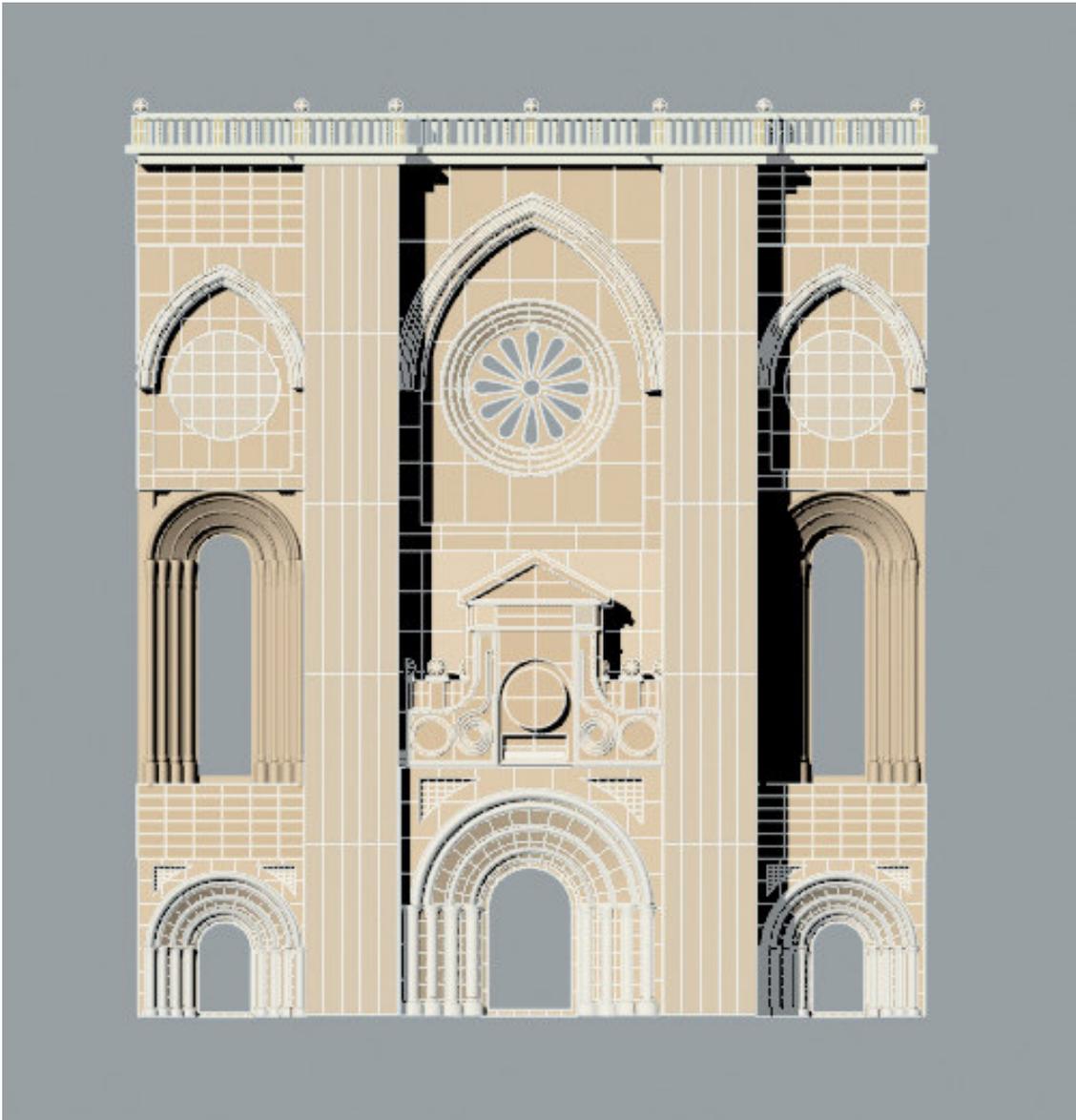
Central de la entrada principal y portada abocinada con remate superior posterior . A los dos lados dos contrafuertes .



La misma parte central de la fachada principal con el rosetón principal .



Parte central de la fachada principal , sin las dos torres . Se han supuesto dos huecos (no existentes) para dos posibles rosetones .



Cuerpo frontal , entre torreones , sin los dos rosetones anteriormente supuestos .

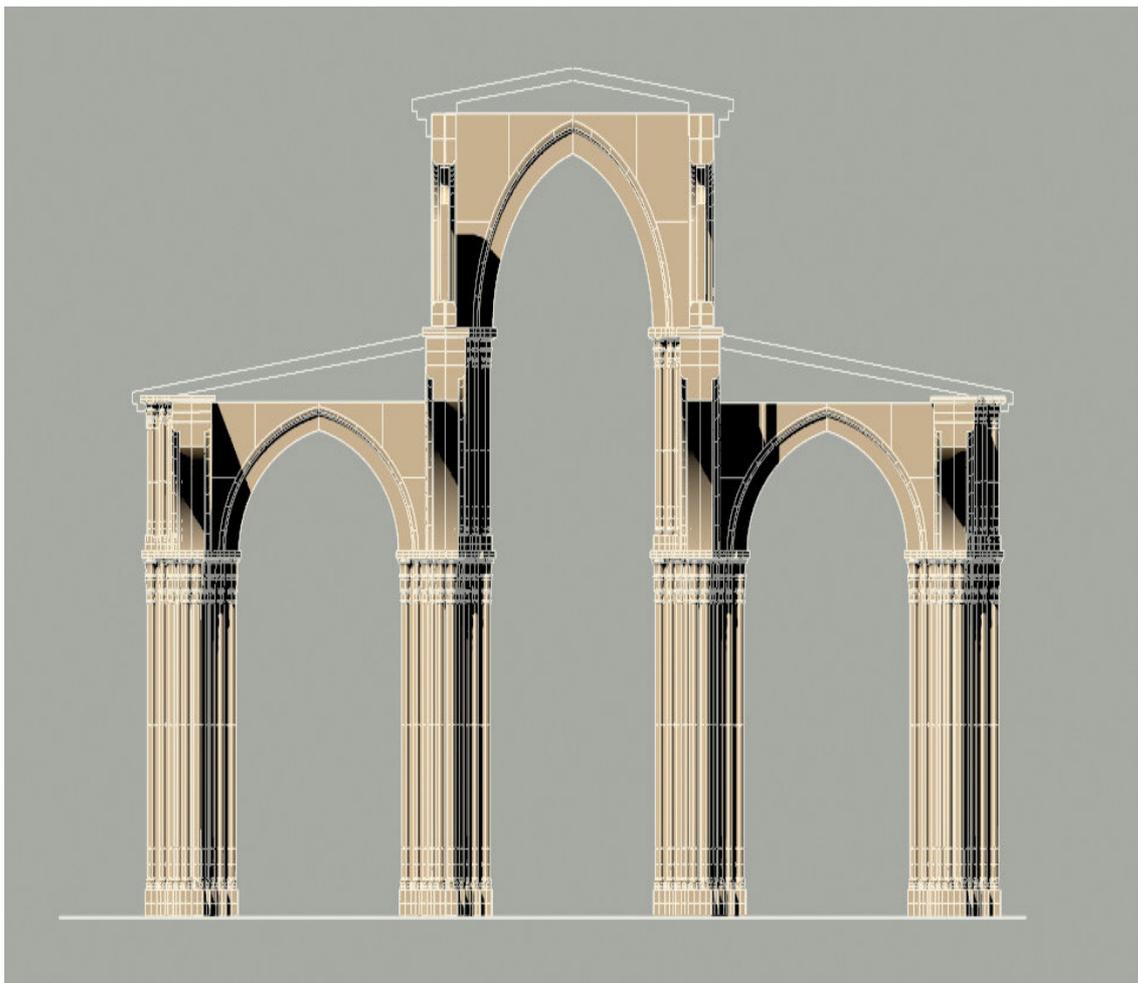


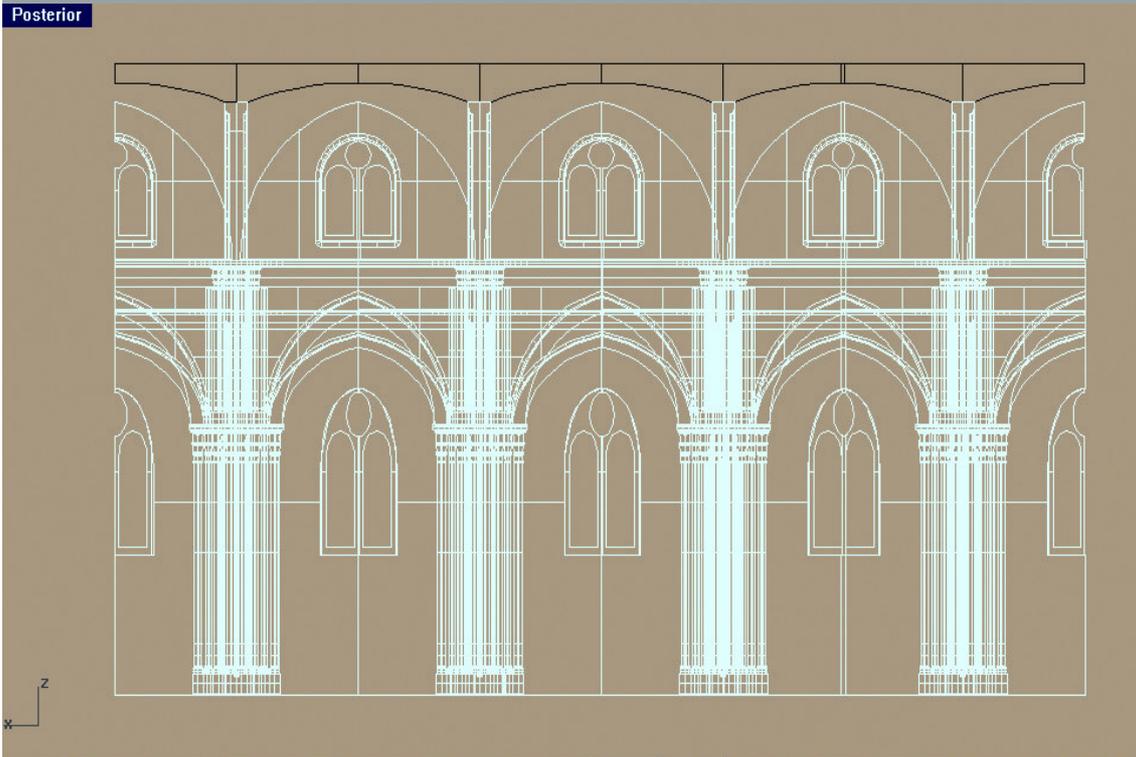
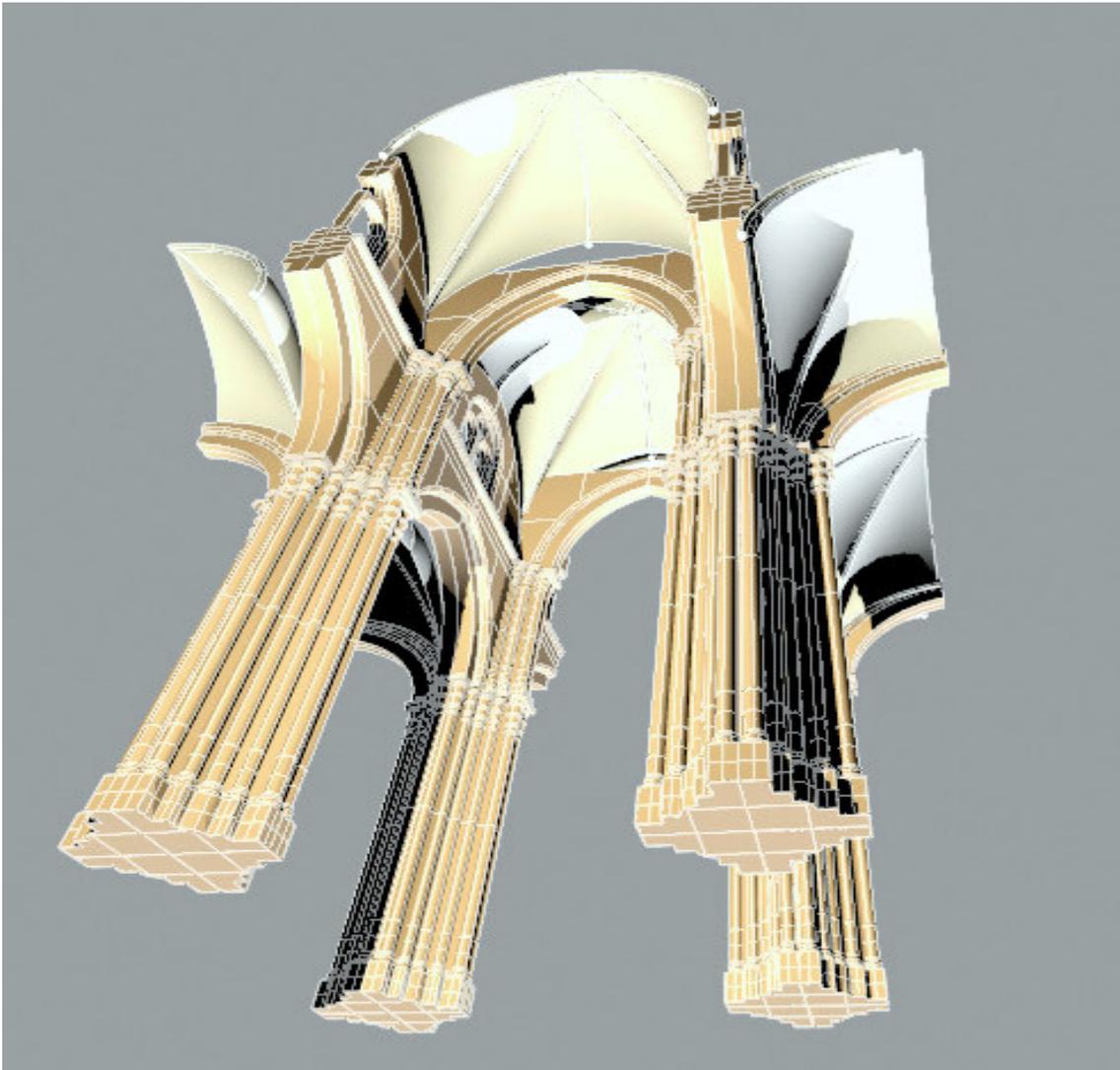
Perspectiva de ese cuerpo central , con los tres rosetones , desde la parte inferior de la lonja de entrada .

Elemento de naves frontal .



De las tres naves , la central es más alta, dejando unos ventanales que iluminan esa nave central .Las dos laterales también llevan ventanales , algo más alargados por el lado libre , que por el lado del claustro . La sección de las grandes pilastras , está indicada en el siguiente dibujo . La forman 32 esbeltas columnas , semi adosadas al núcleo central de gran tamaño .

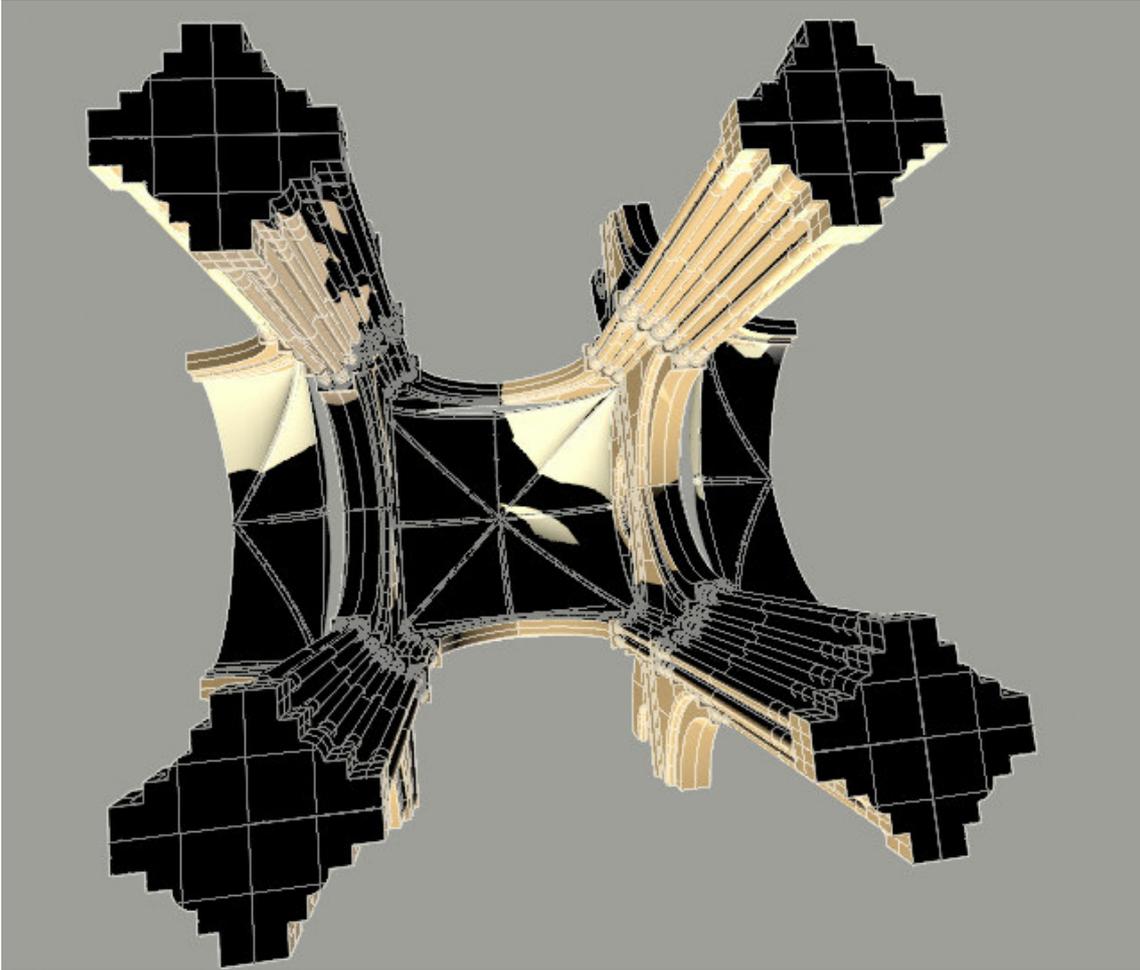




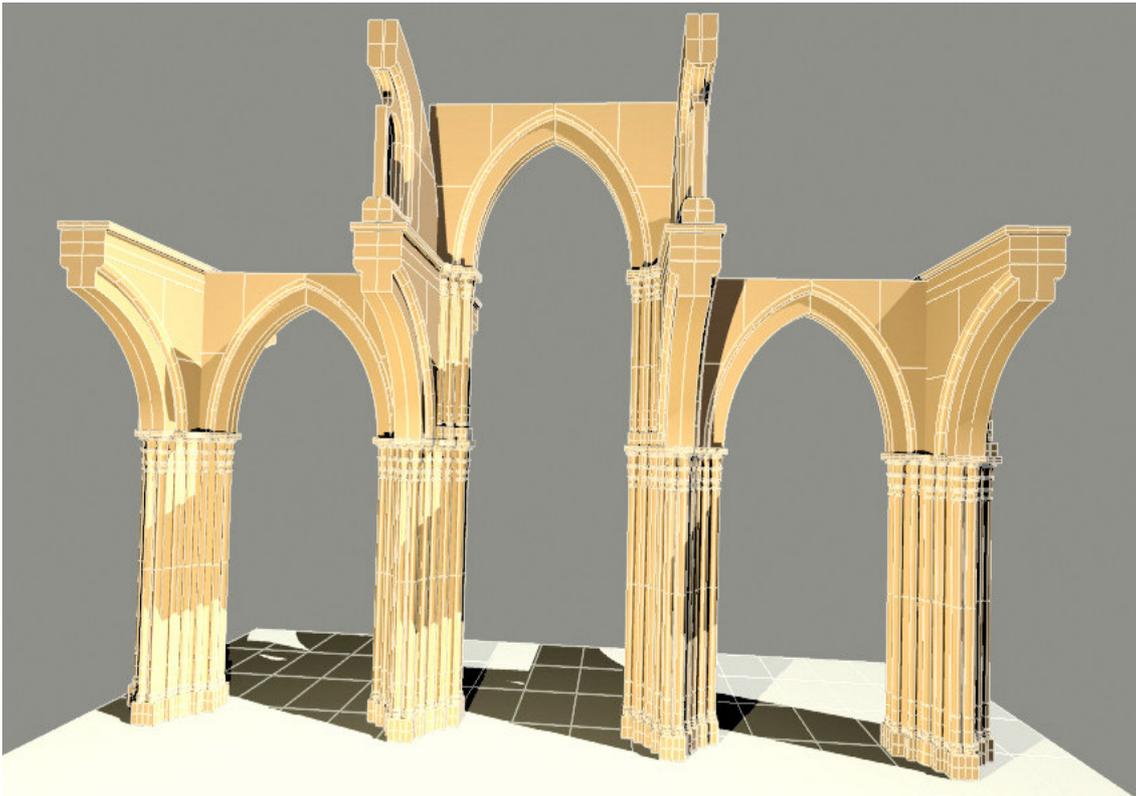


Las bóvedas , formadas por triángulos esféricos (8) , se corresponde a la representada en la siguiente lámina , que también muestra su construcción . Tiene nervios en los encuentros de estos triángulos esféricos . Entre bóvedas , lleva unos fuertes arcos facones , que descansan en 6 columnas , prolongaciones de las de las pilastras . por el lado de la nave mayor , no existiendo en las laterales de menos altura .

Es de observar que estas segundas aproximaciones , son mayoritariamente referidas a detalles del interior . Los exteriores suelen ser de gran sobriedad y no suelen aparecer en este nivel , ya que según el observador puede apreciar el aspecto exterior del conjunto , contrasta con la riqueza interior , extraordinariamente más rica en ornamentación y bastante más posterior en muchos casos .

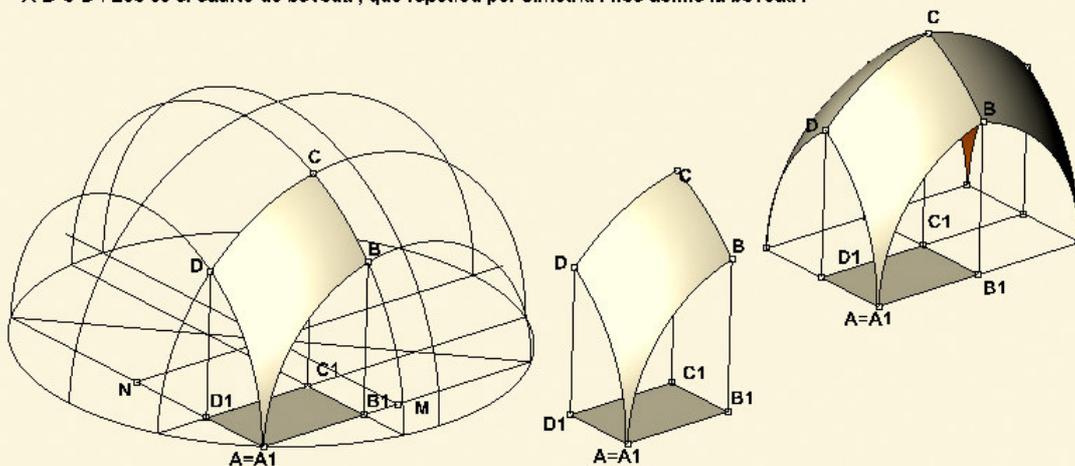


Bóveda y pilastras vistos desde el suelo .



CONSTRUCCION DE UNA BOVEDA PERALTADA ESFERICA

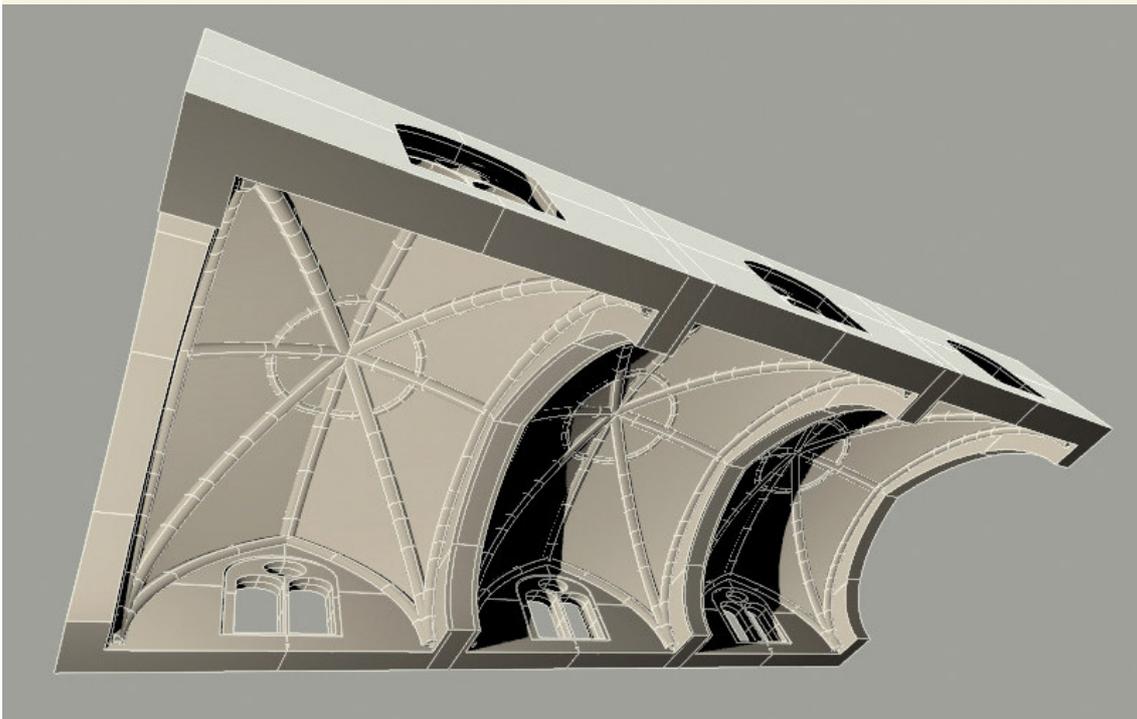
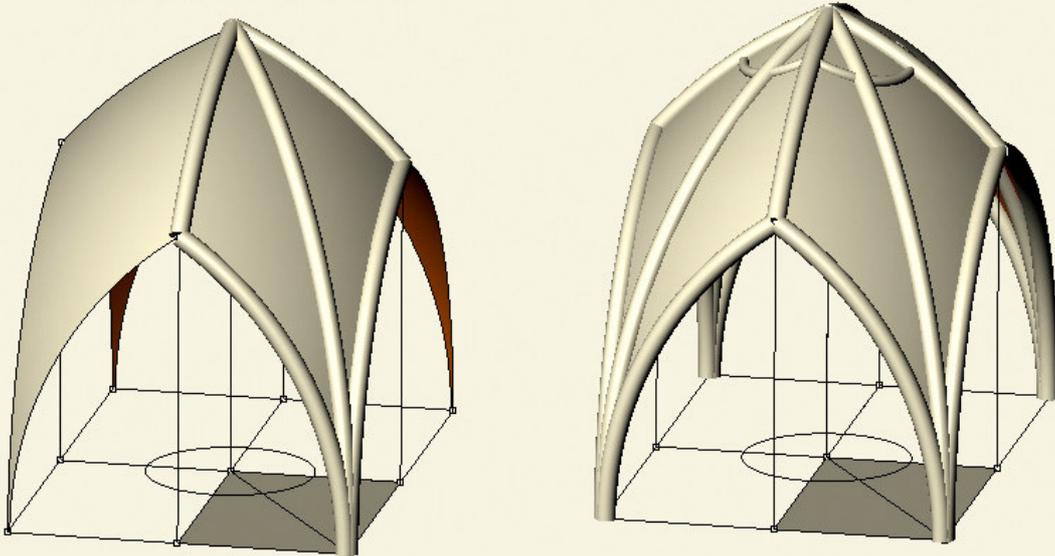
Podemos partir de un recinto $A_1.B_1.C_1.D_1$ rectangular a cubrir (cuarta parte de la bóveda)
 Definimos una esfera de centro en O (en el mismo plano que el recinto) y que pase por A_1 .
 Levantamos el prisma recto $A_1-B_1-C_1-D_1$, que corta a la esfera según un cuadrilátero esférico
 $A-B-C-D$. Ese es el cuarto de bóveda , que repetid por simetría , nos define la bóveda .



Podríamos fijar los tres puntos A, B y D . Dado que $A-D_1$ y $A-B_1$, deben ser perpendiculares , si tomamos un círculo cualquiera de base ,c potara a estas dos rectas según un triangulo rectangulo A, R, S . El punto medio de RS , será el centro de la esfera buscada (Un de las infinitas) . El problema se resuelve ya de igual manera a la anterior .

Las bóvedas compuestas por cuadriláteros esféricos , suelen maquetarse de la manera aquí indicada . Bien partiendo de la esfera ó de los arcos que integran ese cuadrilátero . Normalmente unos de los vértices permanece en el plano medio de la esfera , para que los nervios arranquen verticales , siguiendo la línea ó eje de los pilares que integran las pilastras .

Los nervios y plementaria si la hubiese , se hacen muy fácilmente .
 En nuestro caso , por facilidad , se han supuesto cilíndricos .
 Dibujaremos en planta la tal plementería y la proyectaremos sobre las partes de la bóveda . Despues nervios y plementeria se haran sólidos con la orden de Rhinoceros " tubería " . En caso de otra sección se utilizaría la construcción de superficies por un carril y si se necesita sólido , poniendole tapas planas -



En estas laminas se indica el procesos de maquetación de bóvedas esféricas ,
 enervadas y con plementería . En el caso de Sigüenza , no existe esa plementería .



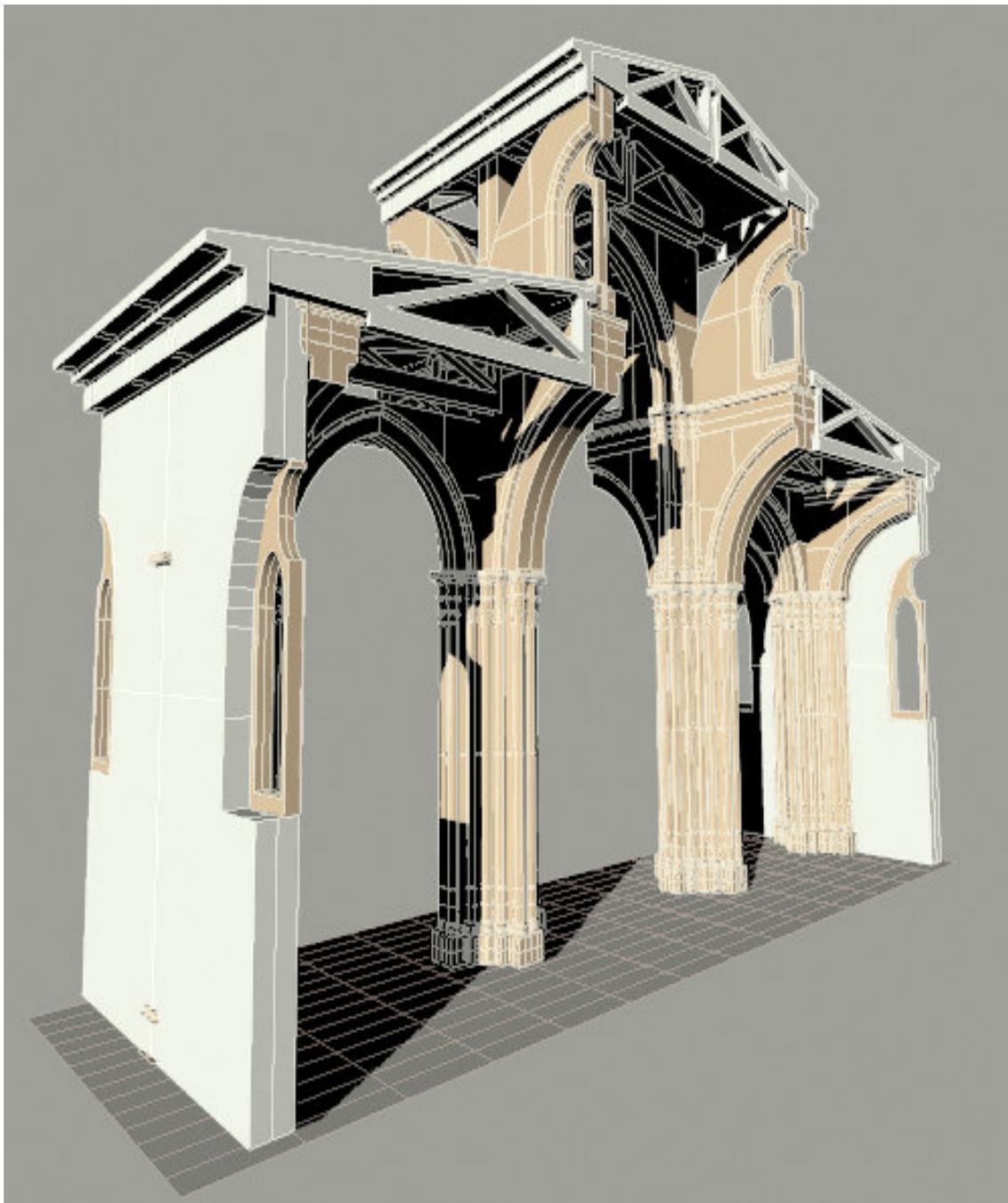
La sección de la pilastra , tiene forma de cruz y tiene adosadas 20 columnas . Estas pilastras están repetidas en todo el tramo de la nave central .



Medio elemento de las naves (sin Bóvedas , para apreciar el armado de cubiertas .

Se puede observar el doble sistema de arcos fajones de nave central y laterales , ambos peraltados .

+



Elemento completo de nave , sin bóvedas .

Las dos pilastras centrales , son completas en la parte que vierte a la nave central , en las dos laterales , quedan en una sola altura y en los laterales son medias pilastras , como puede verse perfectamente . Se han distinguido en dos colores , sepia y blanco , al objeto de ver diferenciadas sus partes .

En la siguiente vista , se ha homogeneizado todo el color a sepia .

Realmente el color de la piedra es rojiza , por lo que se ha preferido , más apropiado a la tonalidad real , no utilizándose en los renderizados , ninguna otra textura .

En el renderizado se han mantenido , la red alámbrica minorizada y se han hecho visibles , para lo que su color objeto se hizo en blanco .

Creemos , que aunque no real , es más explicativa . No se trata por tanto de una virtualización realística , sino que hemos preferido su claridad explicativa .

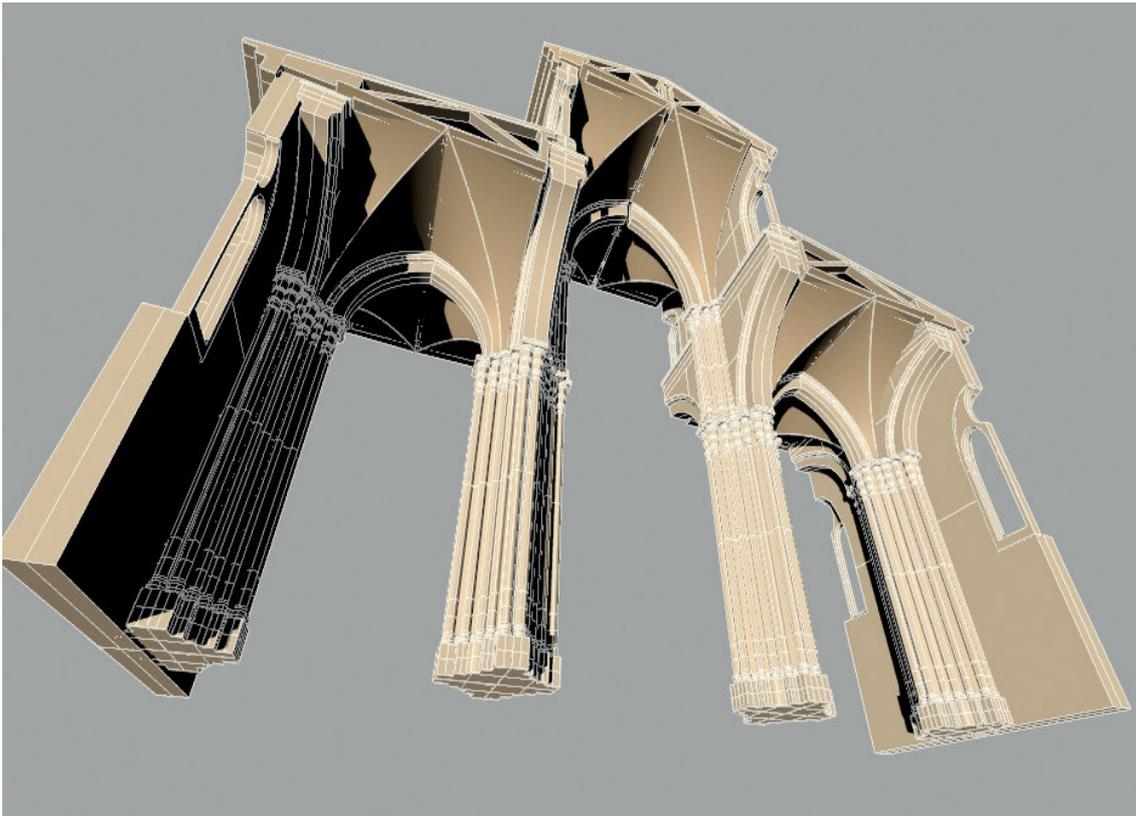


Elemento de nave sin bóvedas , para la observación de cerchado de cubiertas .

Pueden verse perfectamente los arcos fajones en bóveda central y en laterales , la pilastra completa solo se manifiesta en el tramo primero , después sigue solo en la nave central .



Medio elemento de nave . Obsérvense las pilastras continuadas en la nave central , para descanso de nervios de bóvedas . Se han incorporado las Bóvedas .



Módulo de nave completo visto desde abajo . Obsérvense las bóvedas y los arcos fajones de naves central y laterales .



Algunos de las pinturas de la catedral , en dos quehaceres característicos : la oración y la construcción . Oficios místicos y mundanos .



**Vista desde la balconada de la plaza y el ayuntamiento .
Obsérvense los tonos rojizo y ocre , de la piedra en general .**



Perspectiva de la villa y emergiendo el conjunto de la Catedral .



Vista general de la villa y la catedral al fondo . No se ha incluido el pequeño campanario que aparece en la torre derecha .



Vista aérea del maquetado desde el claustro . La pálida y huesosa descarnada .

Vista desde el Claustro .



Vista aérea del maquetado final , desde la lonja . Para permitir situar algunos de los elementos presentados . Esta maquetación se correspondería a las primeras aproximaciones y es utilizada ahora como medio referencial .

TERCERAS Y DEFINITIVAS APROXIMACIONES :

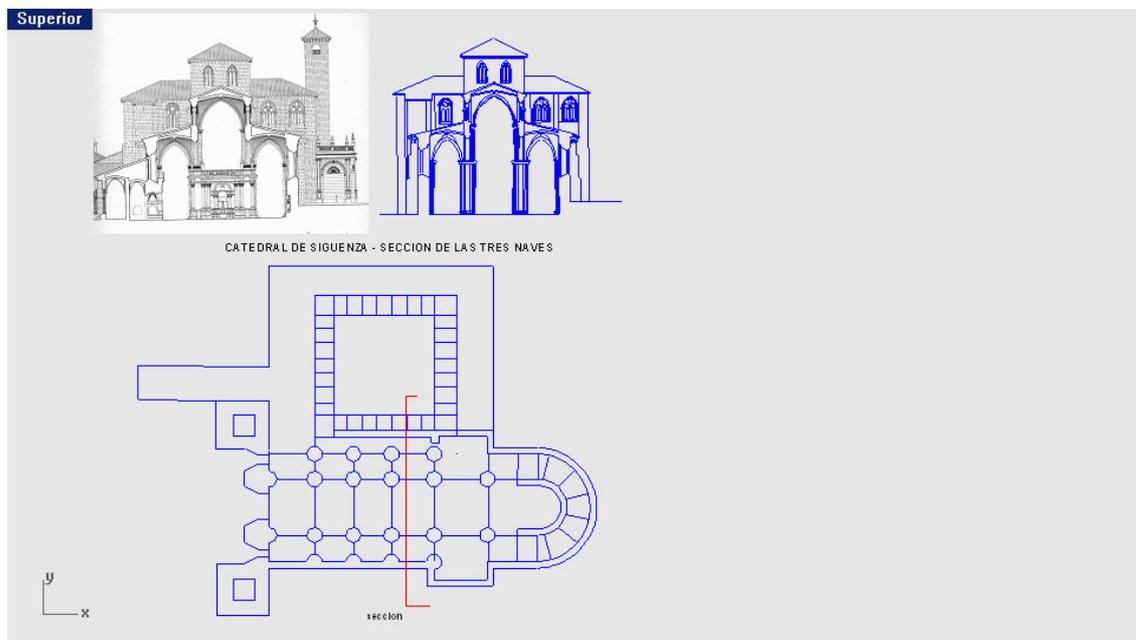
Podrían significarse , como verdaderos documentos técnicos del edificio . Serían realizados parcial y particularmente , como ya hemos indicado , por alumnos de posgraduado ó doctorado . Se referirán a partes muy específicas del edificio ó conjunto , tales como rosetón , bóvedas de capillas particulares , detalles de armaduras de cubierta , puertas y portadas , etc Serían documentos técnicos ya no al vulgo sino a específicos lectores . Presentamos algunos de ellos , seleccionados sobre los trabajados .

El carácter de aproximación de estos , es evidentemente muy diferente a los anteriores , pero consideramos interesante este orden , para el conocimiento del echo Arquitectónico a todos sus niveles .

La parte fundamental de la catedral , es lógicamente su nave en cruz latina . Como ya hemos indicado es de tres naves , dos laterales de menor altura y una central de mayor , con ventanas de iluminación sobre arcos fajones peraltados de dos semi-arcos , que le dan un aspecto gótico .

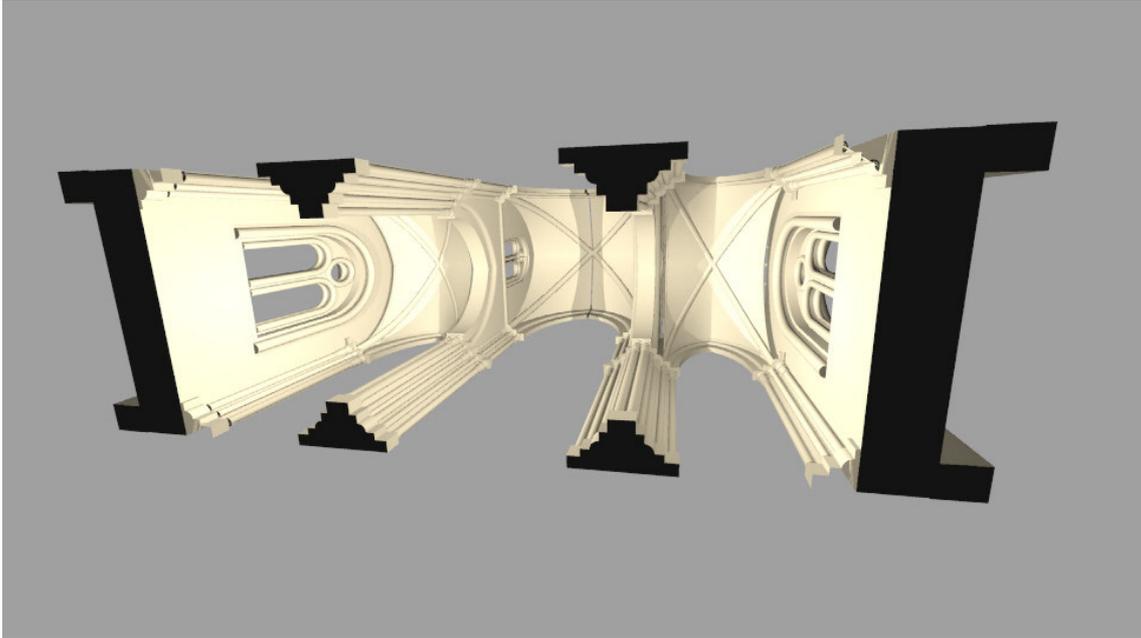
La sección transversal de estas naves se encuentra en la lámina adjunta . Se ha ejecutado un modelo de elemento de estas tres naves , que reptido formaría el ala mayor de la cruz latina . Son cuatro en paralelo , junto a las dos torres de entrada . Después la del crucero y finalmente corola y ábside .

Este elemento de nave se encuentra hecho en mitad ó completo y da lugar a las siguientes láminas adjuntas .



En esta lámina se sitúan un plano de sección alzado parcial , su esquema 2D y un esquema en planta indicando el lugar de esta sección .

ELEMENTO TRANSVERSAL DE LAS TRES NAVES :



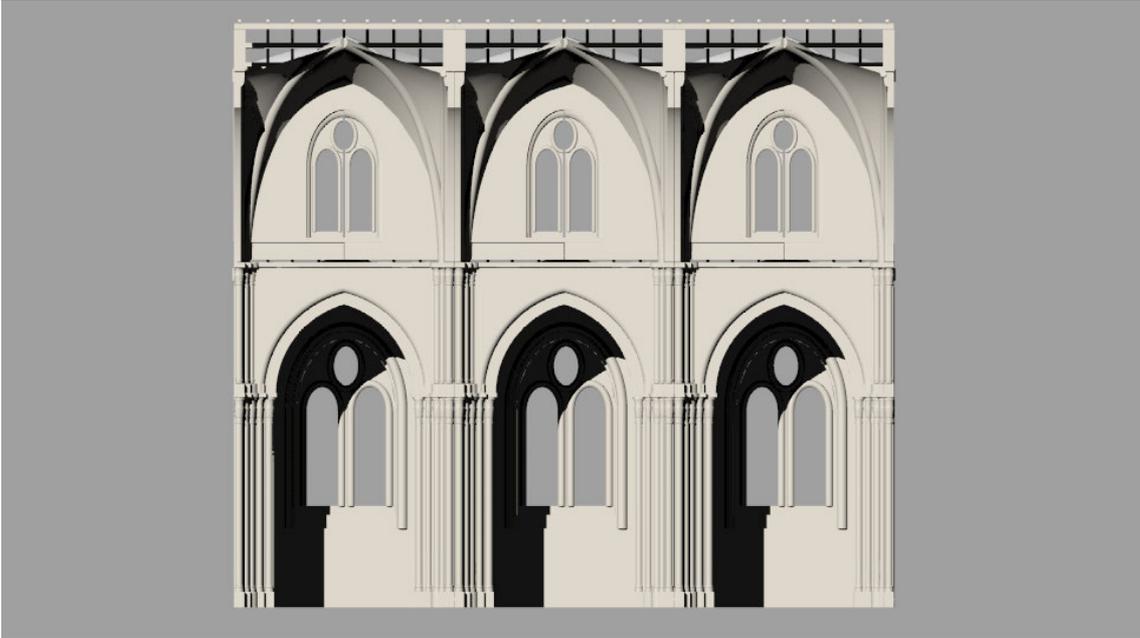
Elemento completo .

Elemento mediado .

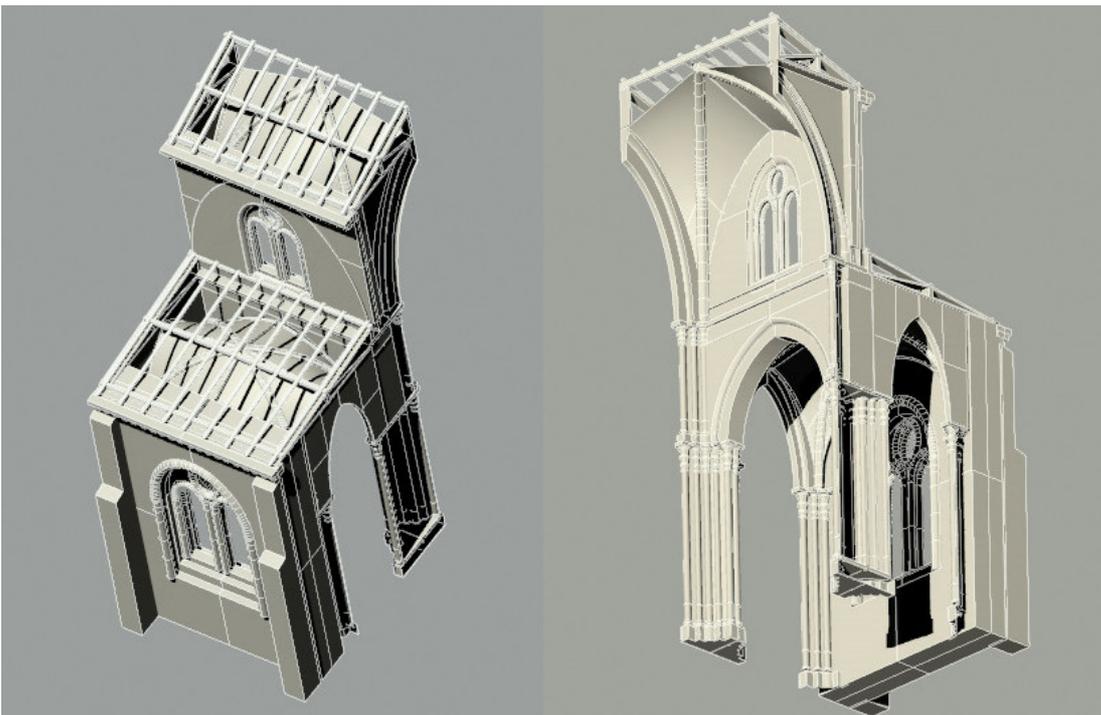


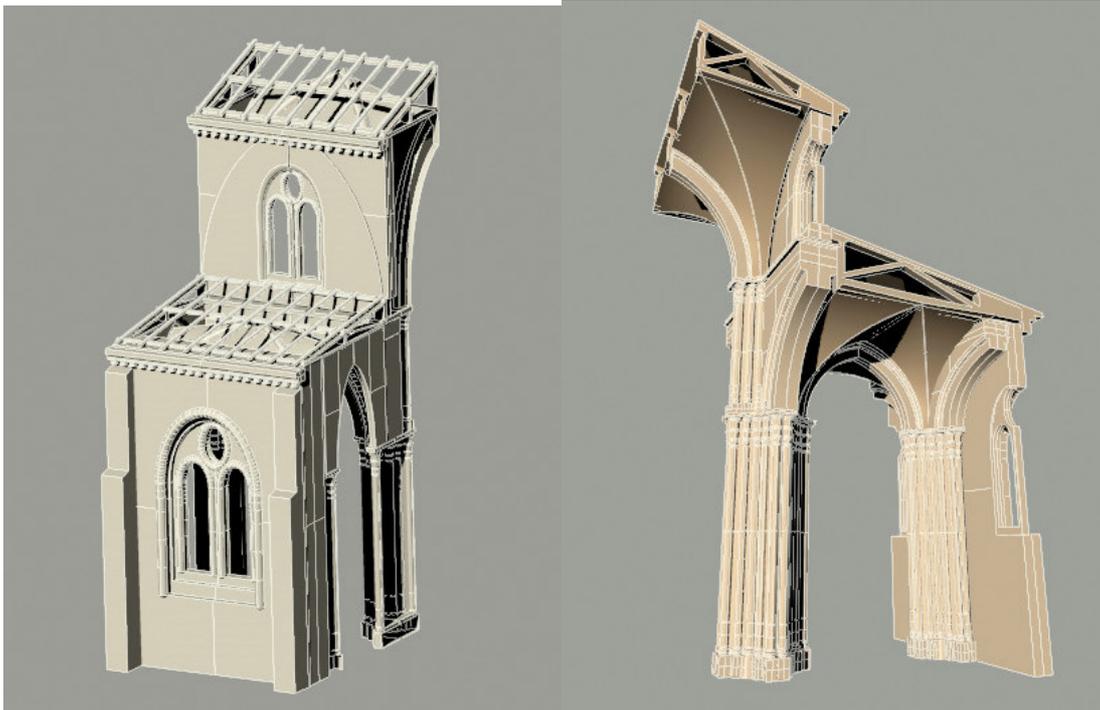
En la imagen , puede verse un elemento de nave , donde claramente se recogen las pilastras , arcos fajones y bóvedas , de las tres naves . La central más alta e iluminada con ventanales y las dos laterales más bajas .

Igualmente las medias pilastras de los laterales y las pilastras completas en la nave central . También pueden verse en alzado un juego de tres elementos seccionados longitudinalmente .



Alzado mediado de tres elementos , vista desde el centro de la nave principal





Elementos (mediado y cuarto) de nave , con bóvedas y armaduras de madera de cubiertas . Unos en Caballera y otros en perspectivas , superior e inferior .

ROSETONES (3) .

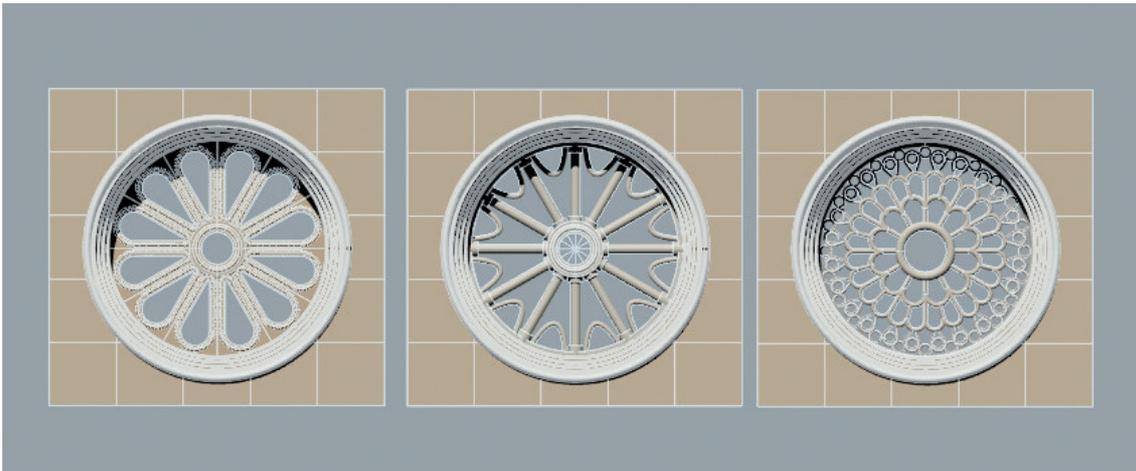
Como anteriormente hemos indicado , los rosetones son un ejercicio geométrico de arranque . Sus trazados responden a ejercicios básicos de transformaciones geométricas (matrices polares , inversiones , homotecias , tangencialidades ... etc) Que dan lugar a juegos geométricos si intencionalidad funcional alguna .

Estas formas se traducen a estereotomías de la piedra ó material de ejecución y sus despieces constructivos , más ó menos complejos , en virtud de la piedra ó material , al cual ajustan su estereotomía , evidentemente .

En Sigüenza , en la catedral , existen tres principales y alguno más secundario y más pequeño . Uno corresponde al frente de entrada entre las torres y dos a los testeros de la nave crucero . Sus esquemas geométricos son los que aquí presentamos aproximadamente . Después tanto interior como exteriormente existen abocinamientos cónicos , que las permite adaptarse al grosor del muro , donde se encuentran situados .

TRES ROSETONES

:



Nave mayor ó central

Nave crucero Este

Nave crucero Oeste

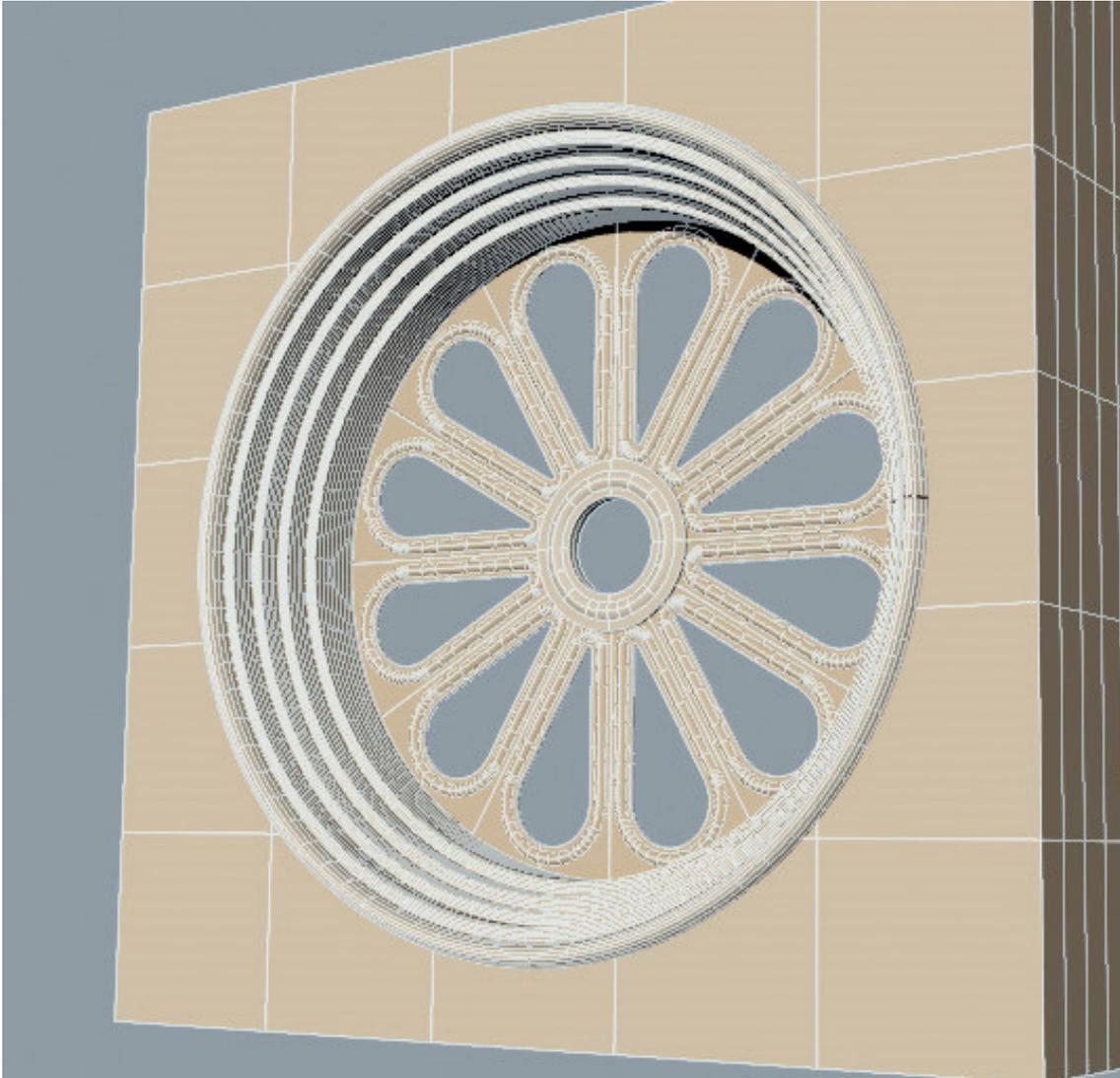
Los tres rosetones son diferentes , como podemos apreciar .
Su composición y trazado geométrico base es una matriz polar de doce elementos , que se hace más multiplicada en la tercera .

El central de la nave crucero , contiene unas columnas radiadas y unos pequeños nervios perimetrales de forma elíptica , cuyos vértices miran hacia el centro de la figura .

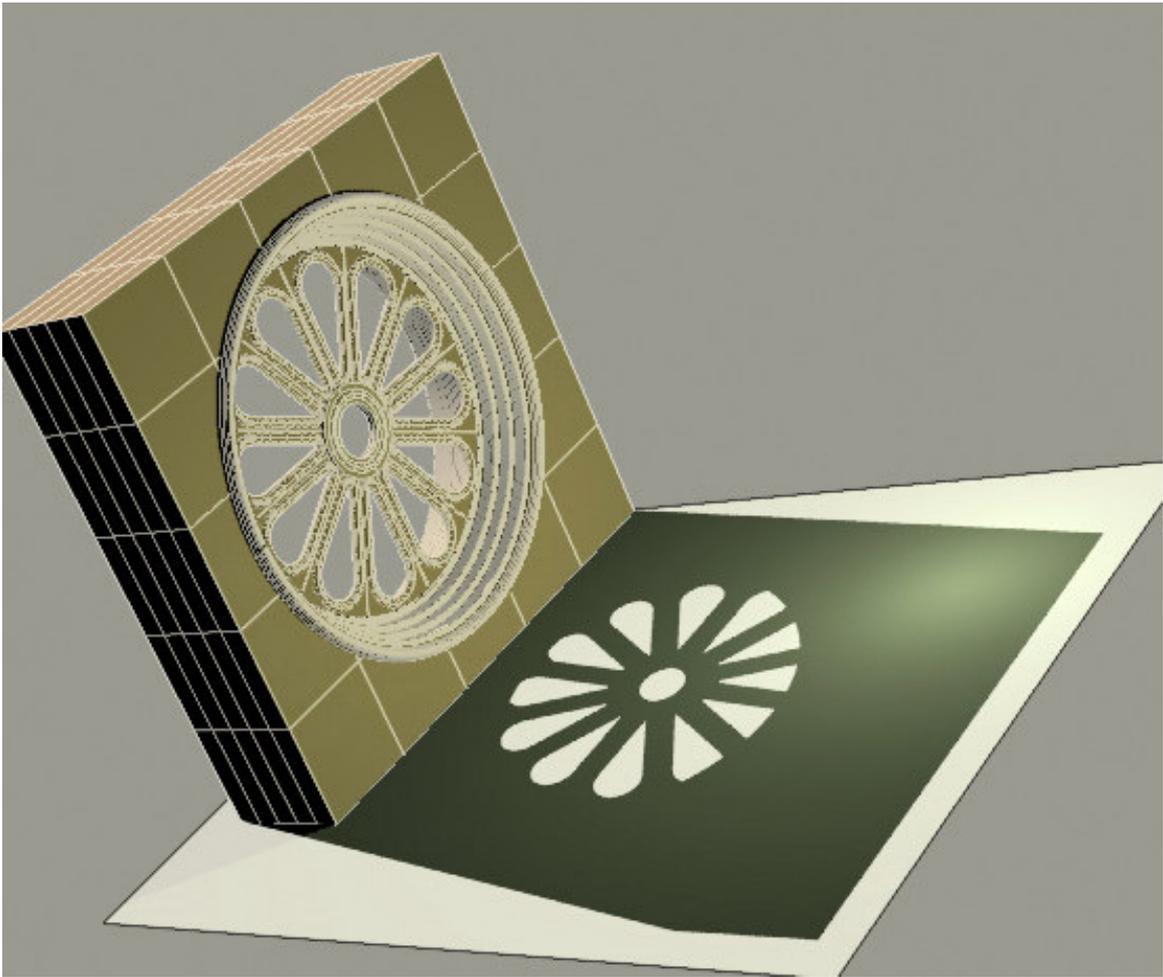
El tercero de la derecha de la nave crucero este , es mas densificado y rico .

PRIMERO Ó NAVE PRINCIPAL .

Mira hacia el medio día ó Sur . Posiblemente se el más pbre , ornamentalmente hablando , pero es el que deja pasar mayor cantidad de luz , correspondiéndose con la nave de mayor longitud y más necesitada de luz .



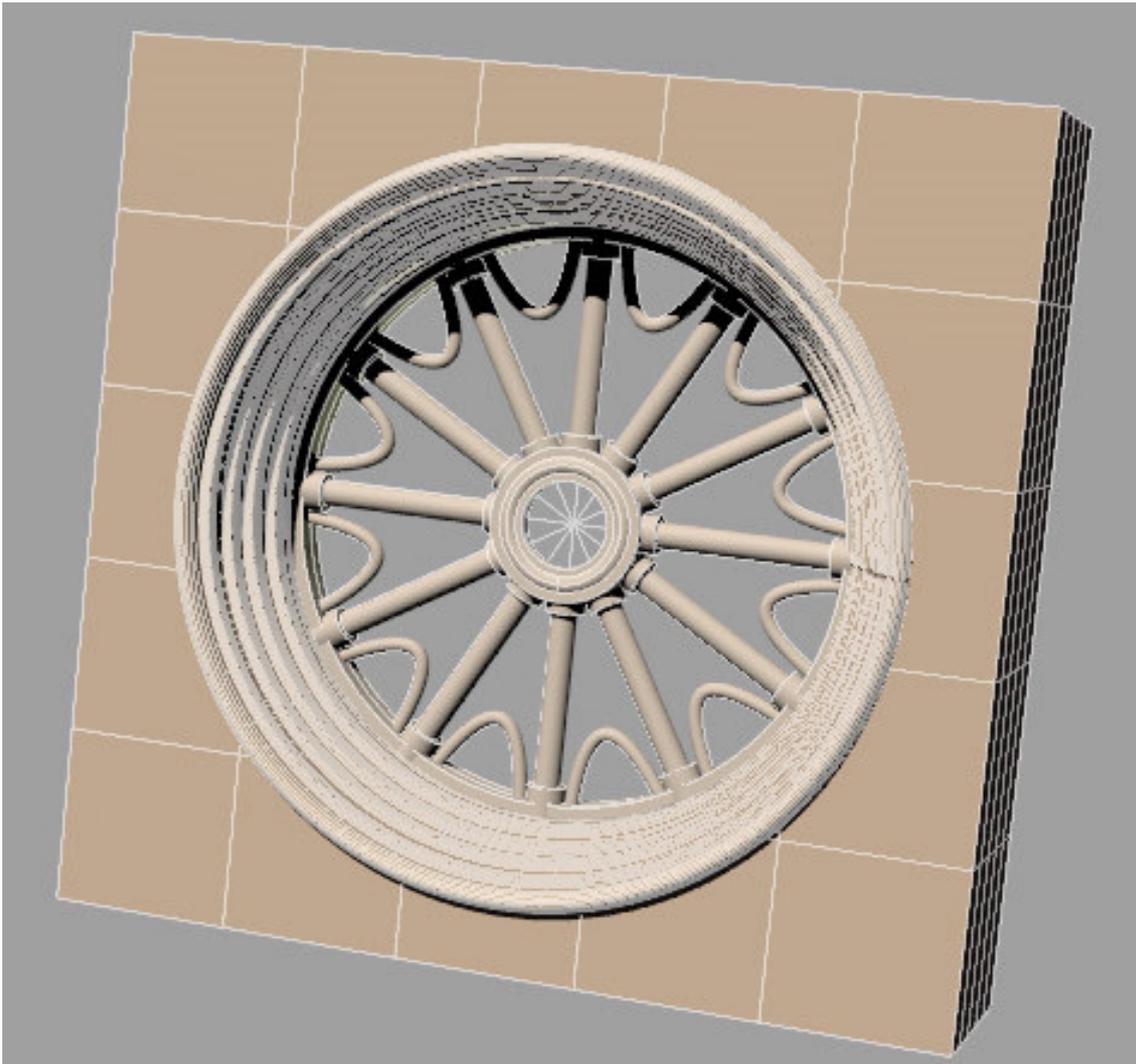
Se presenta una posibilidad de paso de luz y juego de sombras .

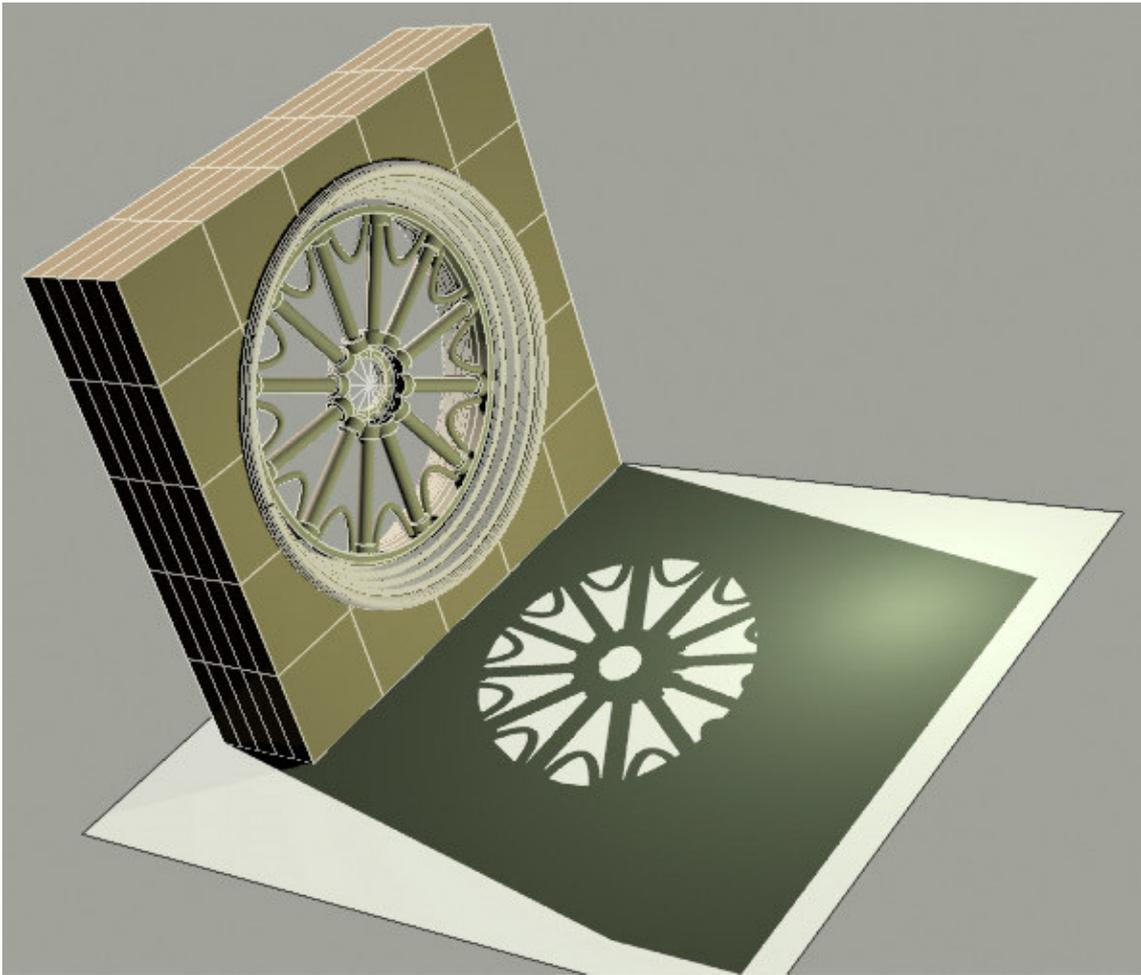


ROSETÓN SEGUNDO :

Nave crucero al Oeste .

Tiene gran paso de luz y menor densificación que el primero , pero siendo las naves más cortas , produce intensidad de luz suficientes . Se presenta también un estudio de paso de luz y sombras .





ROSETÓN TERCERO .

**Crucero Este . De gran densidad de formas , más multiplicadas
Polarmente .Menos paso de luz , sombras mas ricas .**



