UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERIA
CARRERA DE ARQUITECTURA

ASIGNATURA Historia y Teoría de la Arquitectura II

NIVEL DE FORMACIÓN: Tercer Nivel

PERIODO ACADÉMICO: 2025 1S

PROFESOR: César García Ríos, Arq. Mgs. Mtr. C.P.A.

29 abril 2025 (semana 5)

Bibliografía

- Entender la arquitectura. Leland M. Roth. G.G.
- Principios fundamentales de la Historia de la Arquitectura. Frankl Paul G.G.
- El Arte en la Arquitectura, Monografías sobre Construcción y Arquitectura, José Bpix Gene, CEAC
- Atlas Ilustrado de la Arquitectura, Marco Bussagli, SUSAETA

Sitios de internet

Se relacionan a continuación algunos sitios de internet donde es posible localizar a texto completo bibliografía histórica de interés para Cultura e Historia de la Arquitectura.

Internet Archive

https://archive.org/advancedsearch.php

Biblioteca de la Universidad de Heidelberg

https://katalog.ub.uni-heidelberg.de/cgi-bin/search.cgi?zweig=&&sprache=ENG

e-rara, biblioteca digital suiza

https://www.e-rara.ch/search

Gallica, Biblioteca Nacional de Francia

https://gallica.bnf.fr/services/engine/search/advancedSearch/

Biblioteca Digital Hispánica

http://bdh.bne.es/bnesearch/AdvancedSearch.do?showAdvanced=true

Biblioteca de la Universidad TU Berlin

BIBLIOGRAFÍA

Arquitectura Medieval

CHOISY, AUGUSTE: L'Art de bâtir chez les Byzantins. Paris, 1883.
https://bibliotheque-numerique.inha.fr/viewer/16243/?offset=#page=3&viewer=picture&o=bookmark&n=0&q=

DEHIO, G.; BEZOLD, G.: Die kirchliche Baukunst des Abendlandes. Atlas 2. Stuttgart, 1888.
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/cgi-bin/digi-downloadPdf.fcgi?projectname=dehio1888atlas2&zoom=4

DEHIO, G.; BEZOLD, G.: Die kirchliche Baukunst des Abendlandes. Atlas 3. Stuttgart, 1892.
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/cgi-bin/digi-downloadPdf.fcgi?projectname=dehio1892atlas3&zoom=4

DEHIO, G.; BEZOLD, G.: Die kirchliche Baukunst des Abendlandes. Atlas 4. Stuttgart, 1894.
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/cgi-bin/digi-downloadPdf.fcgi?projectname=dehio1894atlas4&zoom=4

DEHIO, G.; BEZOLD, G.: Die kirchliche Baukunst des Abendlandes. Atlas 5. Stuttgart, 1901.
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/cgi-bin/digi-downloadPdf.fcgi?projectname=dehio1901atlas5&zoom=4

LAMPÉREZ Y ROMEA, VICENTE: Historia de la arquitectura cristiana española en la edad media. Tomos 2 y 3. Espasa-Calpe. Madrid,1930.
https://biblioteca.juaneloturriano.com/Record/Xebook1-7714/t/historia-de-la-arquitectura-cristiana-espanola-en-la-edad-media-segun-el-estudio-de-los-elementos-y-los-monumentos-por-vicente-lamperez-y-romea

UNGEWITTER, GEORG G.: Lehrbuch der gothischen Constructionen. Atlas. Weigel. Leipzig, 1880.
http://digi.ub.uni-heidelberg.de/cgi-bin/digi-downloadPdf.fcgi?projectname=ungewitter1880atlas&zoom=4

VIOLLET-LE-DUC, E.: Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XIème au XVIème siècle. Tome premier: Abaque-Aronde. B. Bance. Paris, 1858.
https://bibliotheque-numerique.inha.fr/viewer/15484/?offset=2#page=3&viewer=picture&o=bookmark&n=0&q=

VIOLLET-LE-DUC, E.: Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XIème au XVIème siècle. Tome quatrième: Construction-Cyborium. B. Bance. Paris, 1860.
https://bibliotheque-numerique.inha.fr/viewer/15488/?offset=3#page=3&viewer=picture&o=bookmark&n=0&q=

1.3. La Arquitectura del Románico	2	2	1	3	Clases teóricas Clases Prácticas Audiovisuales Conferencias Talleres Evaluaciones orales y escritas Evaluaciones orales y escritas Aula Virtual (recursos).	Trabajos de observación. Talleres Reproducción de modelos Resolución de problemas Aula Virtual (recursos).	Trabajos de observación. Lecturas Ensayos Talleres Reproducción de modelos Resolución de problemas • Investigaciones Aula Virtual (recursos).
1.4. La Arquitectura del Islam	2	2	1	4	Clases teóricas Clases Prácticas Audiovisuales Conferencias Talleres Evaluaciones orales y escritas Aula Virtual (recursos).	Trabajos de observación. Talleres Reproducción de modelos Resolución de problemas Aula Virtual (recursos).	Trabajos de observación. Lecturas Ensayos Talleres Reproducción de modelos Resolución de problemas • Investigaciones Aula Virtual (recursos).
1.5. La Arquitectura del Gótico	2	2	1	5	Clases teóricas Clases Prácticas Audiovisuales Conferencias Talleres Evaluaciones orales y escritas Aula Virtual (recursos).	Trabajos de observación. Talleres Reproducción de modelos Resolución de problemas Aula Virtual (recursos).	Trabajos de observación. Lecturas Ensayos Talleres Reproducción de modelos Resolución de problemas • Investigaciones Aula Virtual (recursos).

Arquitectura gótica

-Arco apuntado

- Bóveda de crucería

-Uso de arbotantes

-Grandes vidrieras

Coro de Saint Denis, París (1137-1144)

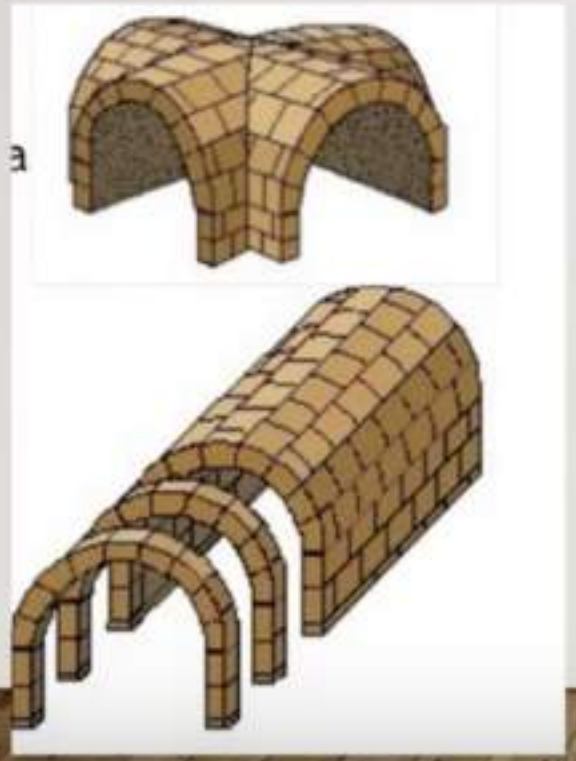
CONTEXTOS DE PRODUCCIÓN Y ESTABLECIMIENTO

ROMÁNICO: RURAL

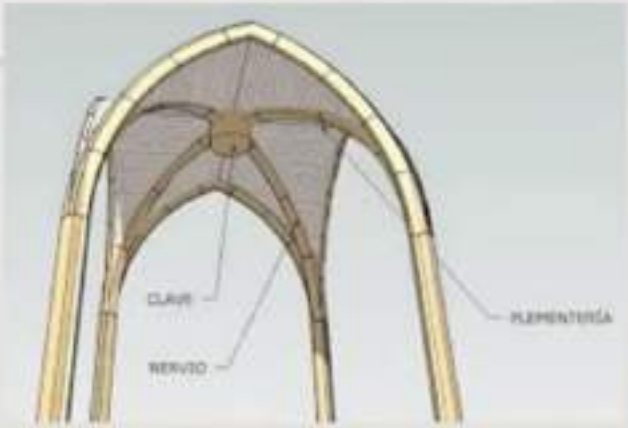
GÓTICO: CITADINO

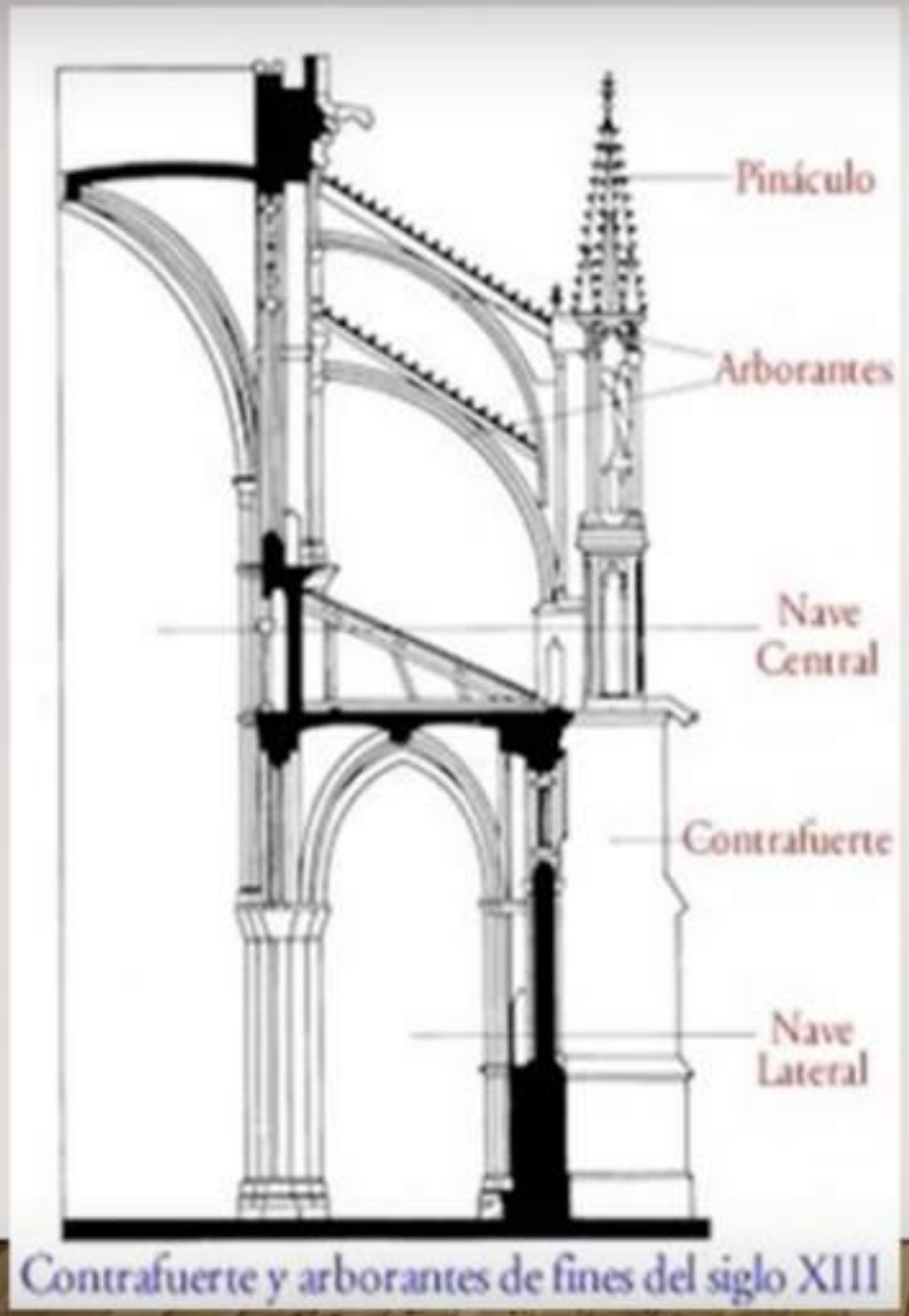
ARQUITECTURA: ELEMENTOS ESTRUCTURALES

ROMÁNICO (ARCO DE MEDIO PUNTO Y BÓVEDA DE CAÑÓN CORRIDO)



GÓTICO (ARCO OJIVAL, BÓVEDA APUNTADA O DE ARISTA, CONTRAFUERTE Y ARBOTANTE)

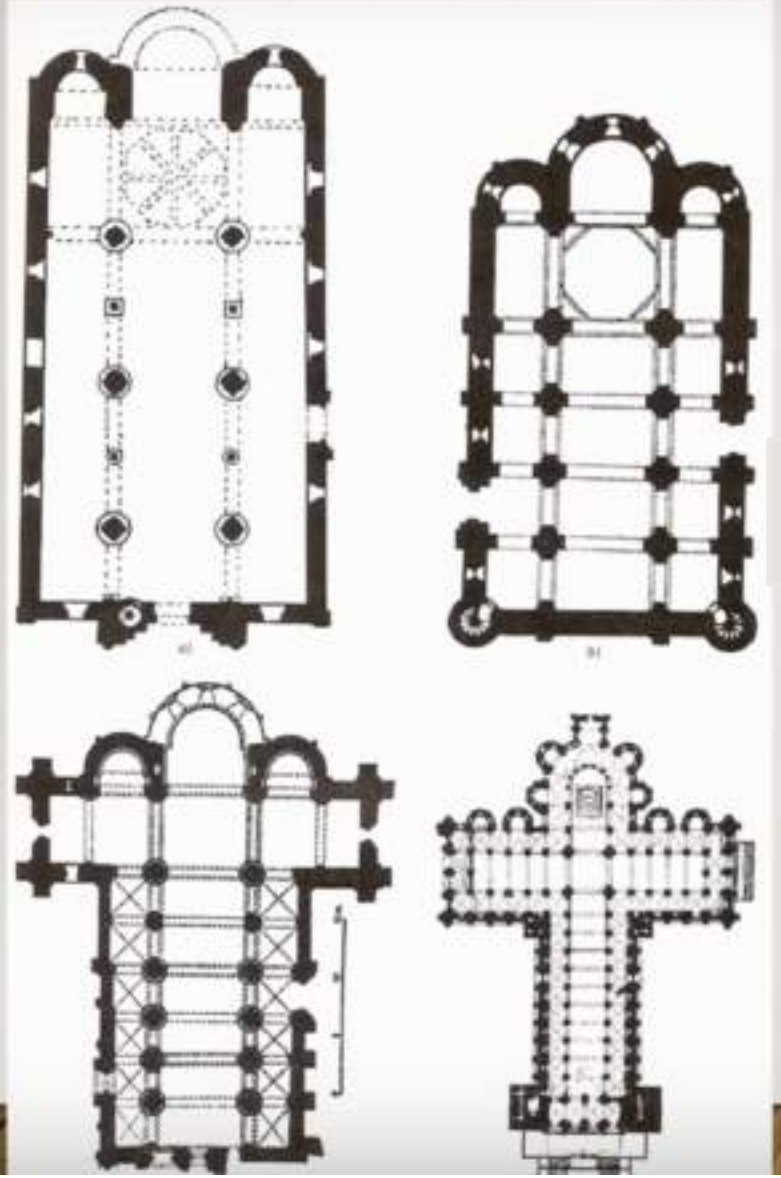




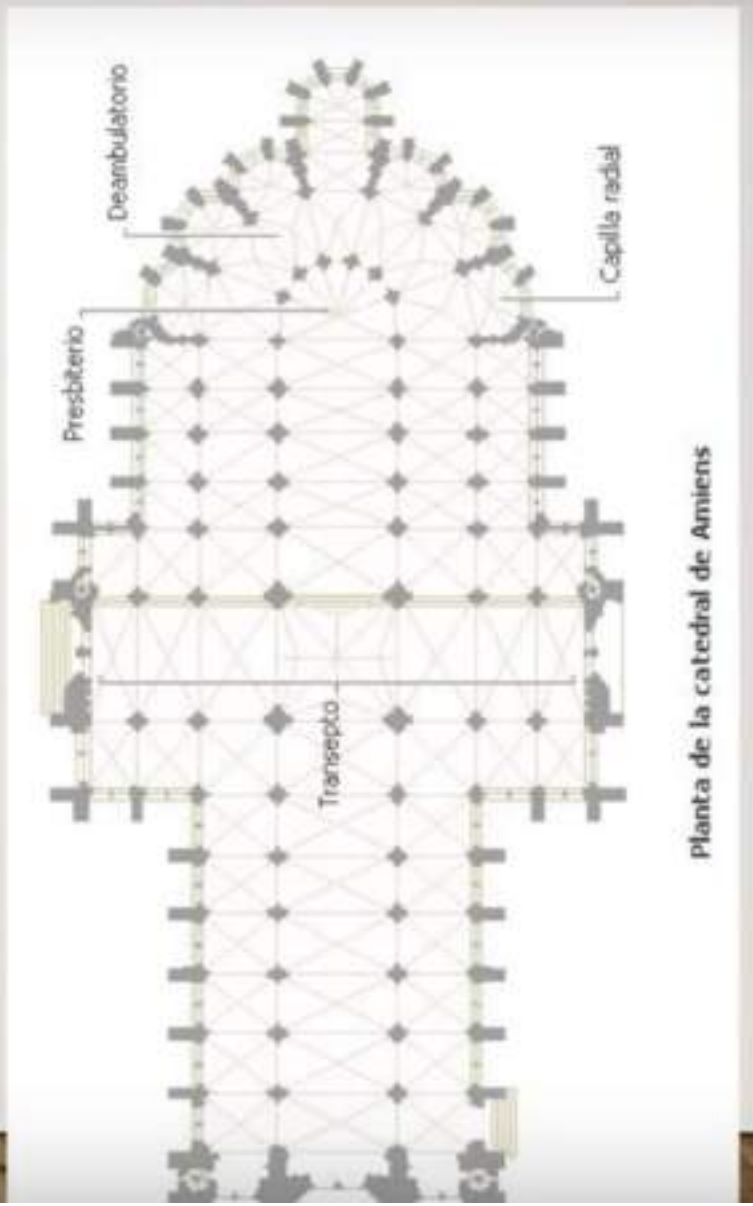
Contrafuerte y arborantes de fines del siglo XIII

PLANTAS

- Románico



- Gótico

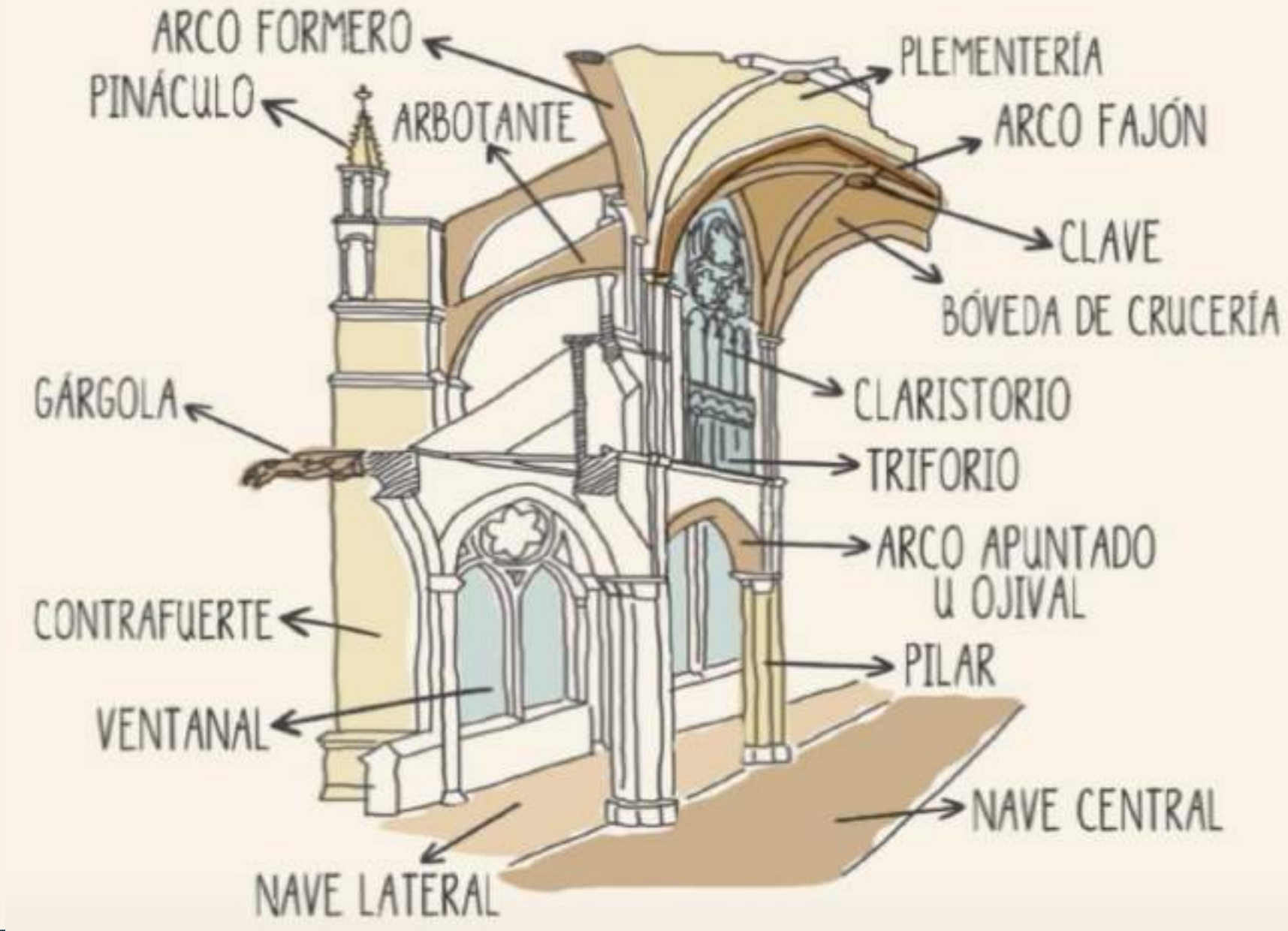


FACHADAS

- Románico

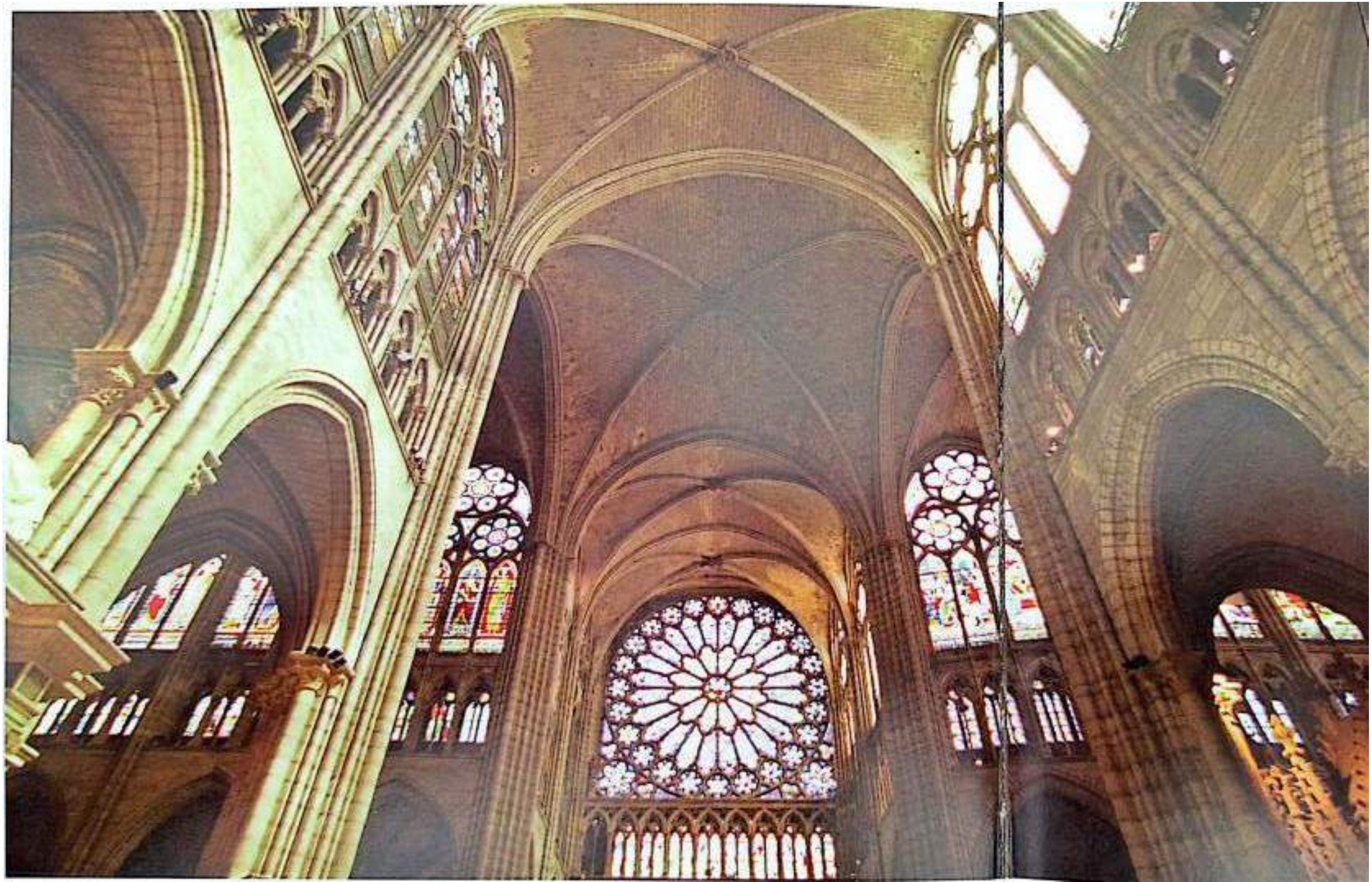
- Gótico

ARQUITECTURA GÓTICA



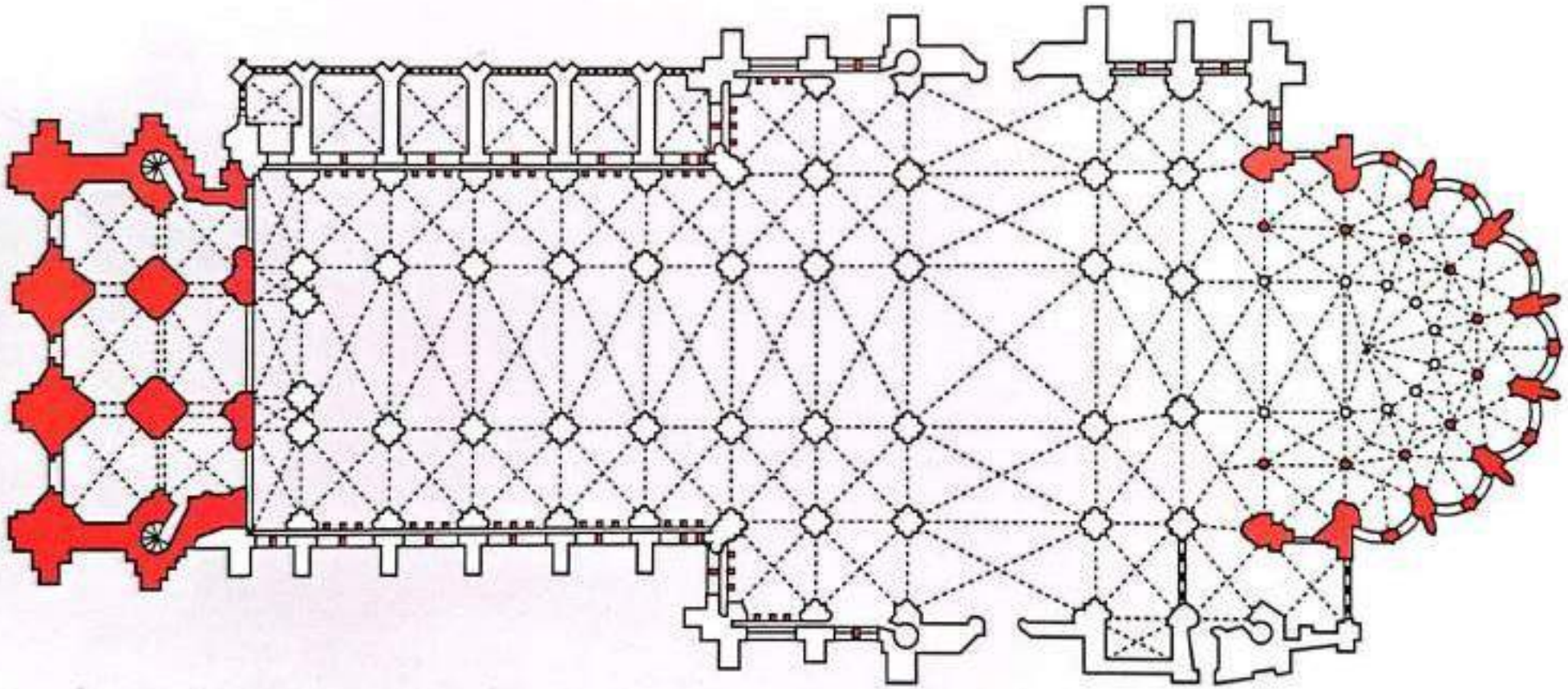
Santa Maria dell'ammiraglio, "La Martorana", Palermo (1143)

Saint Denis, París (1137-1144)



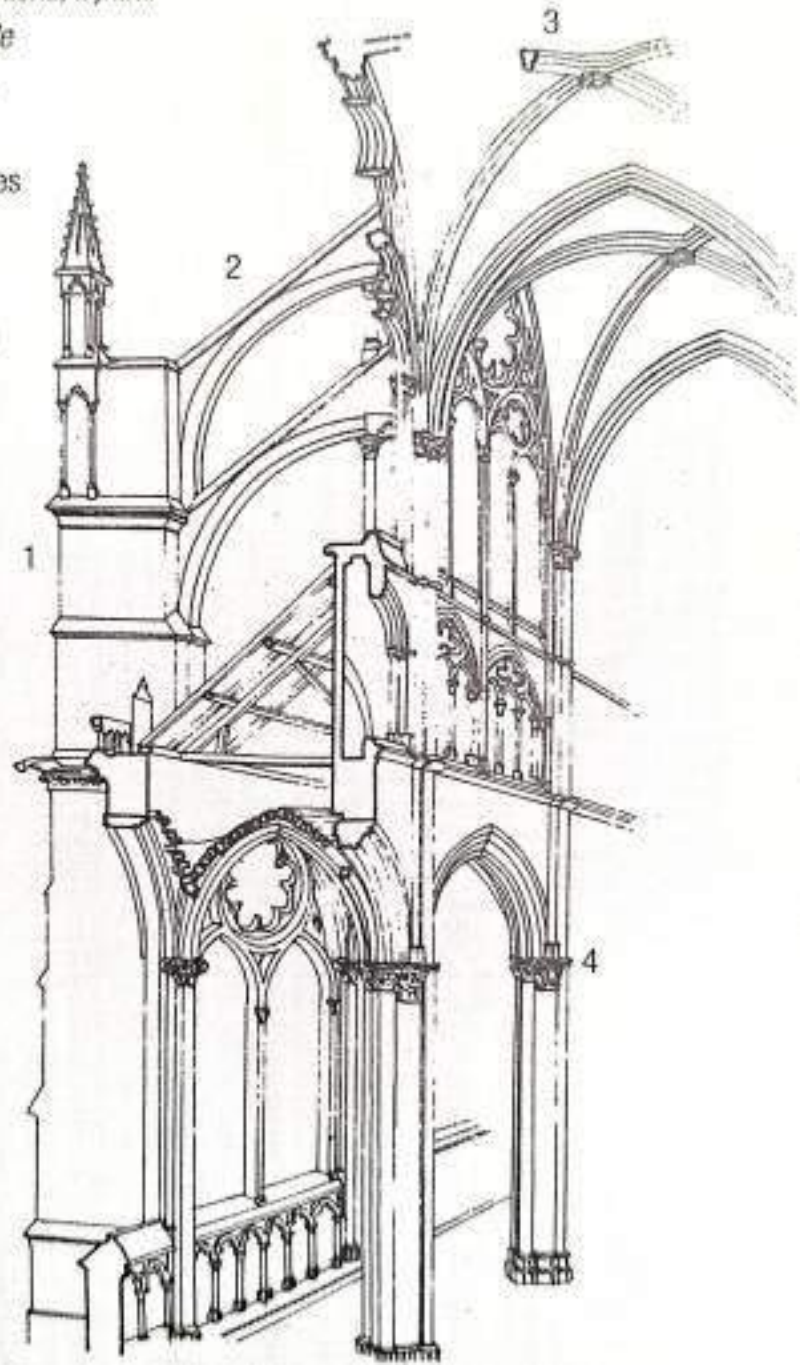
ABAJO:

Planta de la iglesia abacial, c.1140-1238. Saint-Denis, París (Francia).

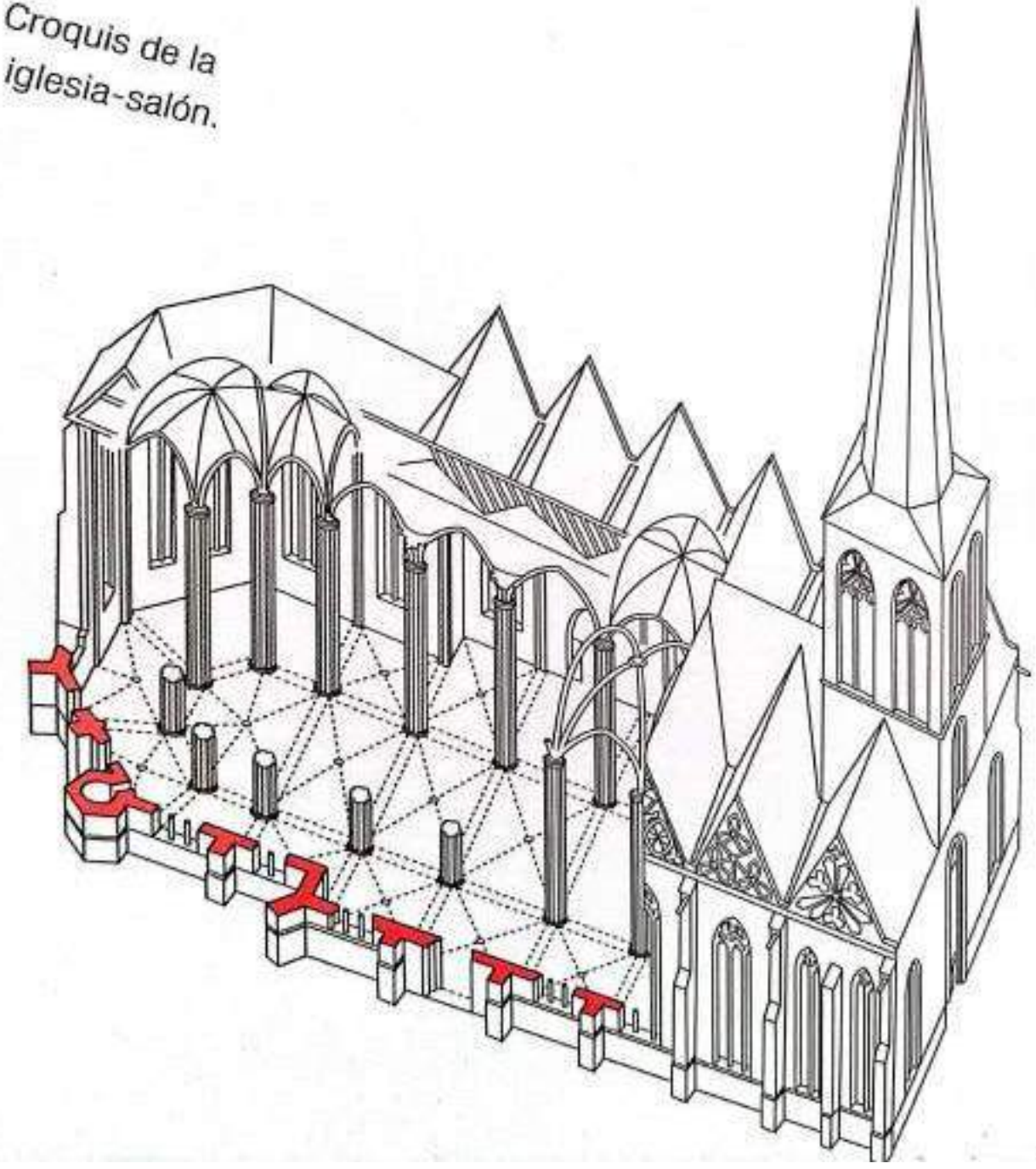


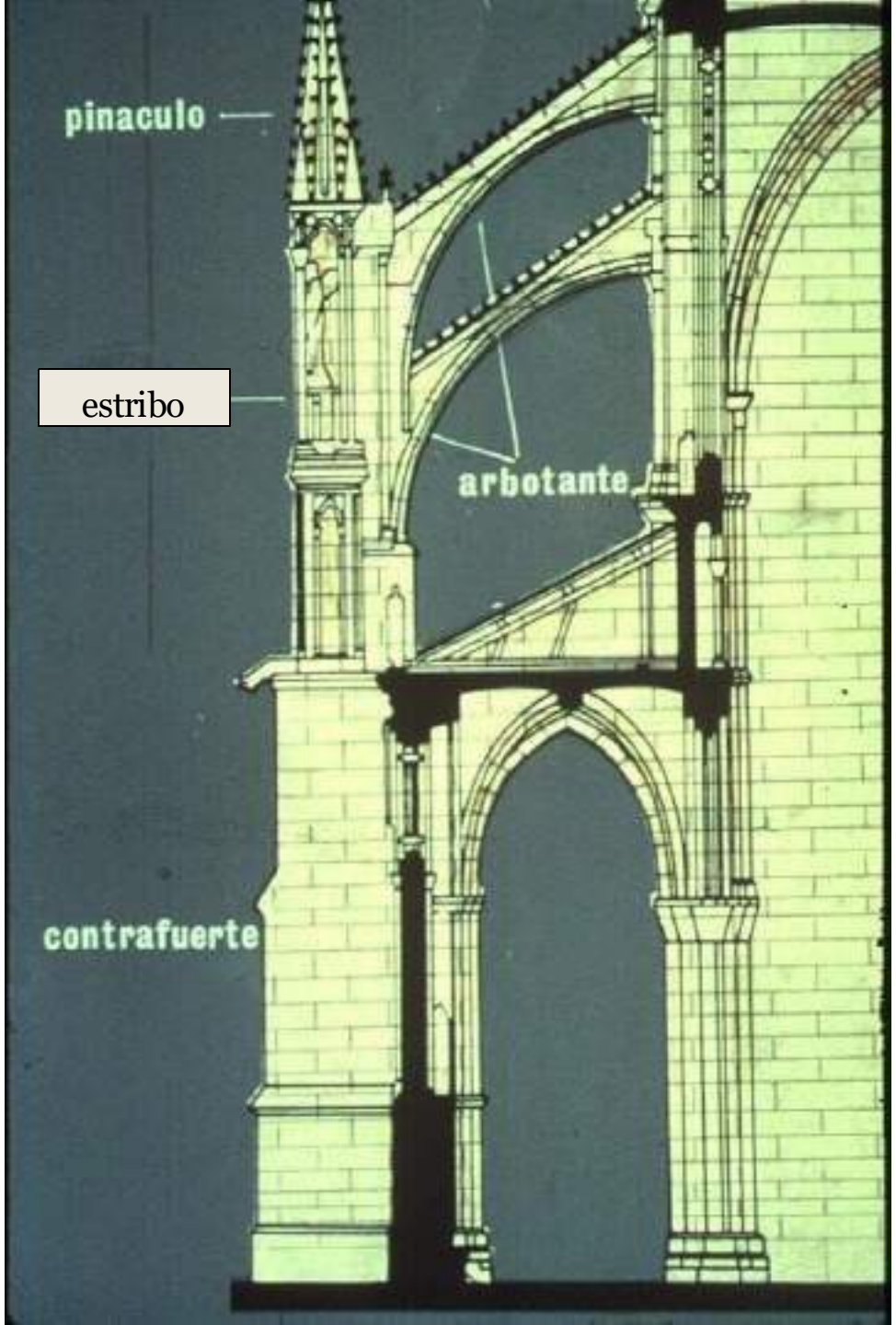
Sección de la nave de la catedral de Amiens, a partir de un dibujo de Violet-le-Duc.

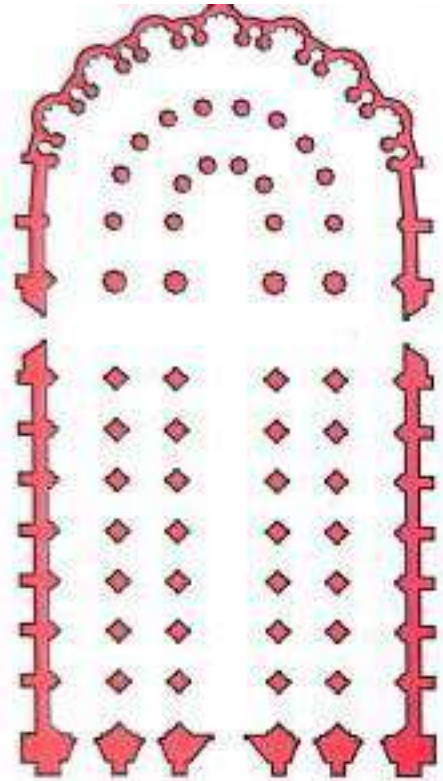
1. Contrafuertes
2. Arbotantes
3. Bóvedas de crucería
4. Arco ojival

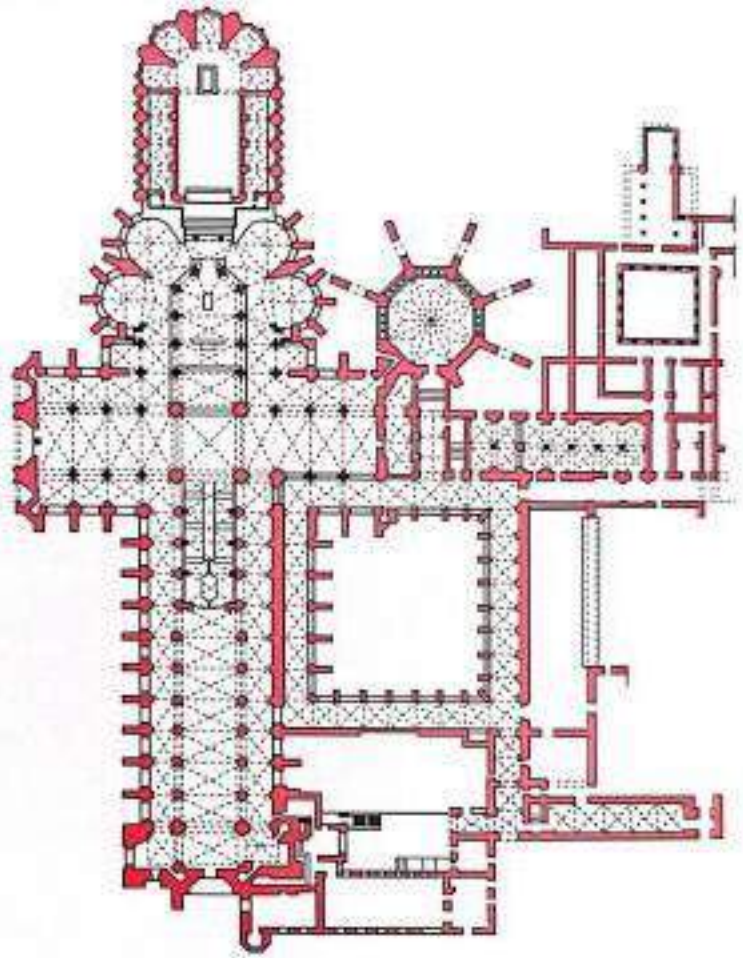


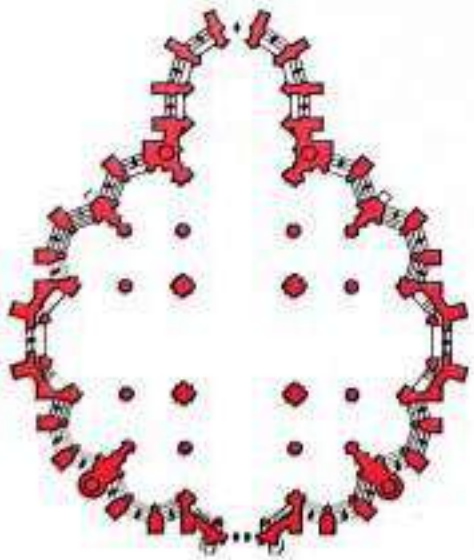
Croquis de la iglesia-salón.




pinaculo
estribo
arbotante
contrafuerte



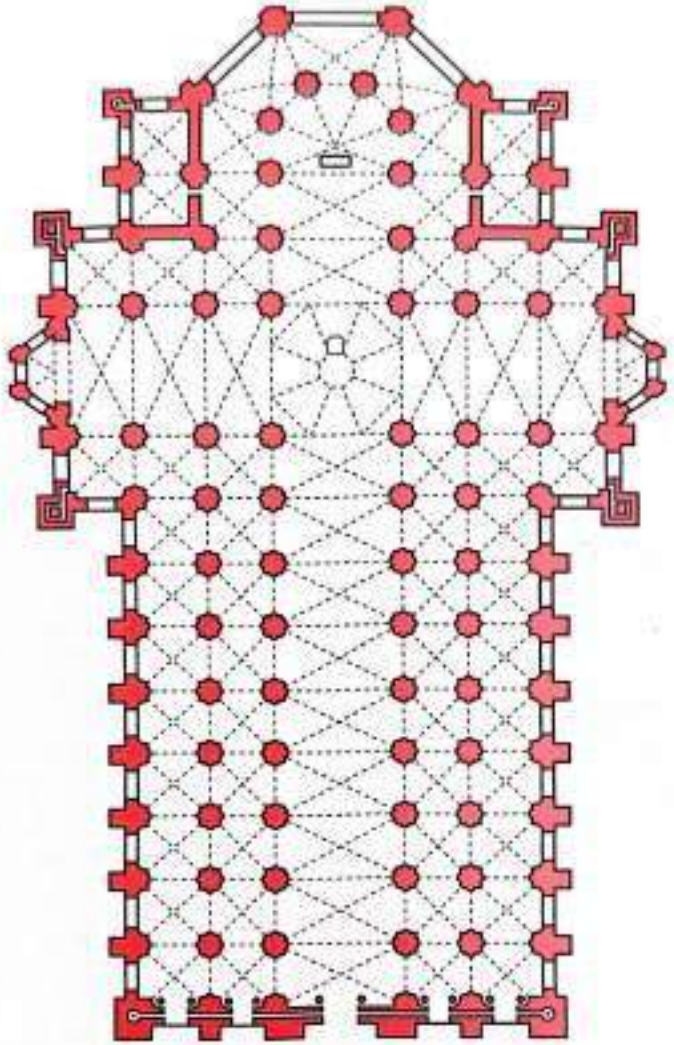




IZQUIERDA, ARRIBA:
Planta de la Liebfrauenkirche de Tréveris (Alemania).

ARRIBA:
Planta de la catedral de Westminster y de los edificios anexos.
Londres (Reino Unido).

JUNTO A ESTAS LÍNEAS:
Planta de la catedral de Toledo (España).

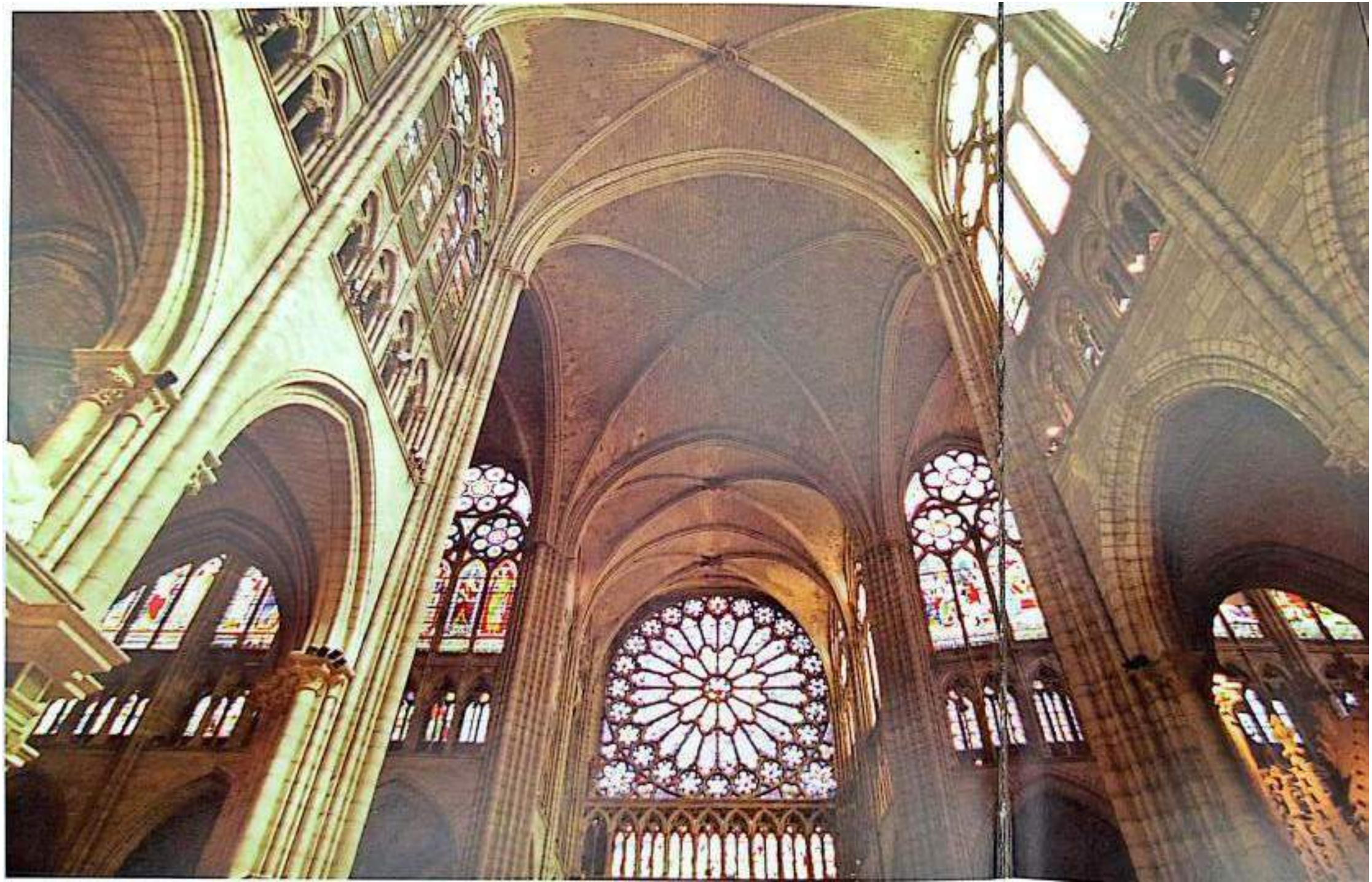


ARRIBA:
Planta del Duomo de Milán (Italia).

DERECHA:
El Duomo de Milán (1386-1856). Milán (Italia).

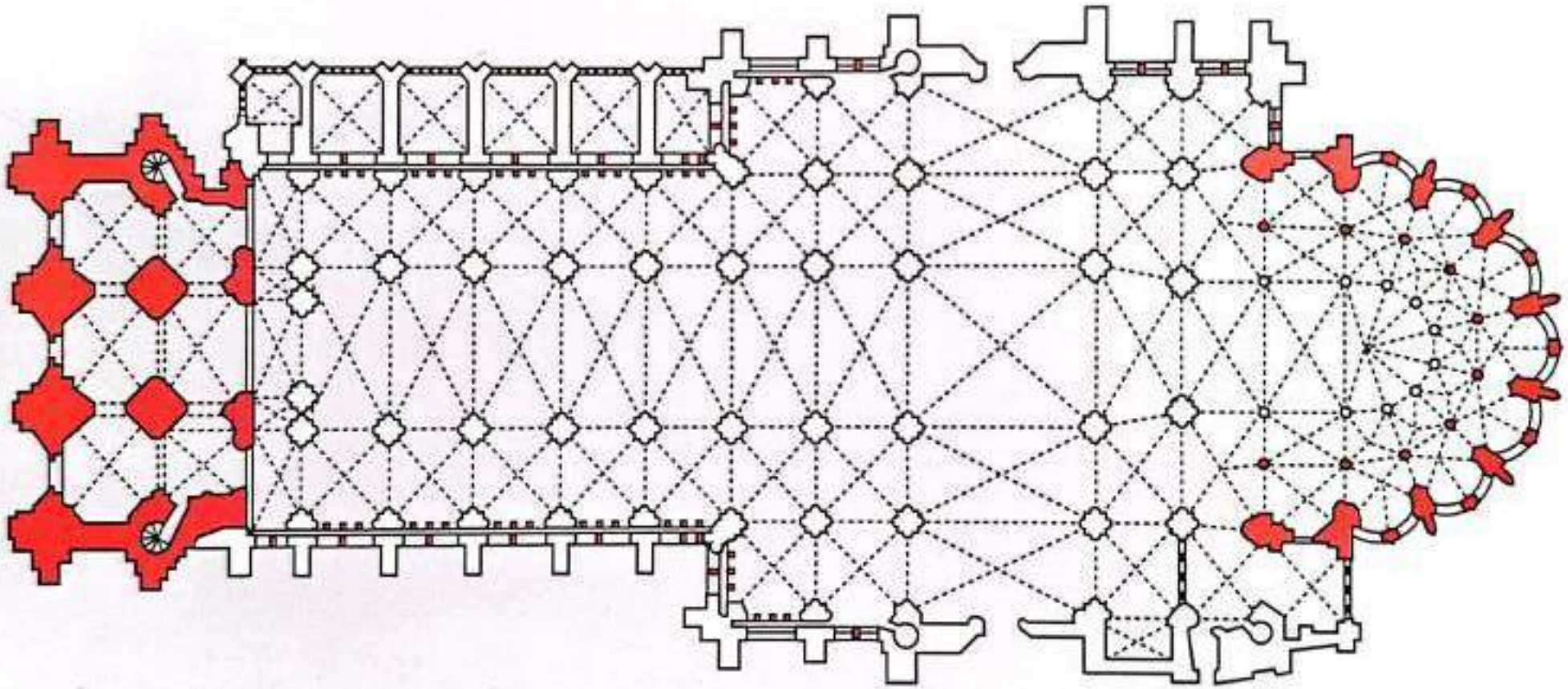
Santa Maria dell'ammiraglio, "La Martorana", Palermo (1143)

Saint Denis, París (1137-1144)



ABAJO:

Planta de la iglesia abacial, c.1140-1238. Saint-Denis, París (Francia).



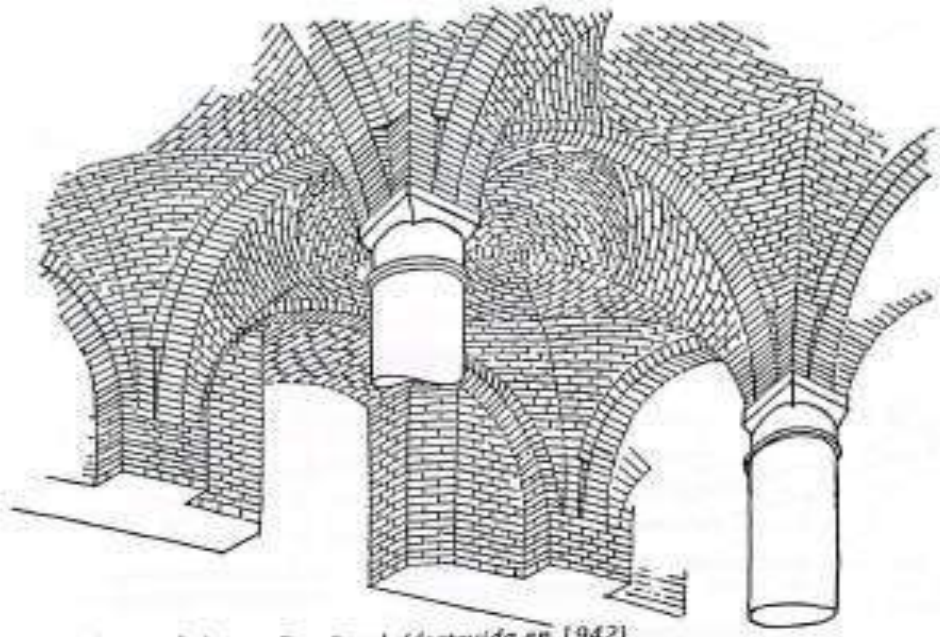
Catedral de Nôtre Dame de Paris (1163-1267)

Iglesia Abadía de Fontenay (1119-1147)

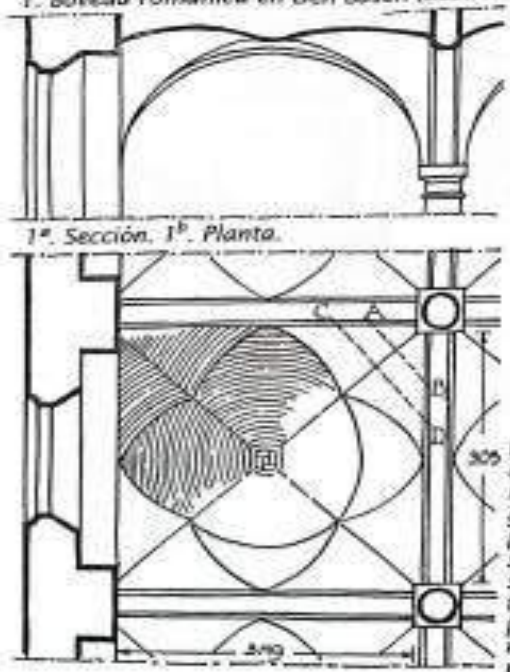
Iglesia Monasterio de Santes Creus (1174-1225)

¿Utilidad o simbolismo?

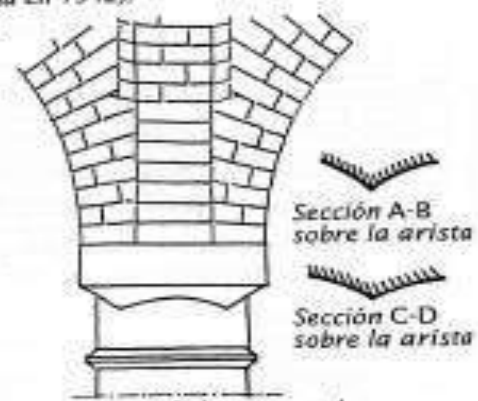
BÓVEDA DE ARISTA ROMÁNICA



1. Bóveda románica en Den Bosch (destruida en 1942).



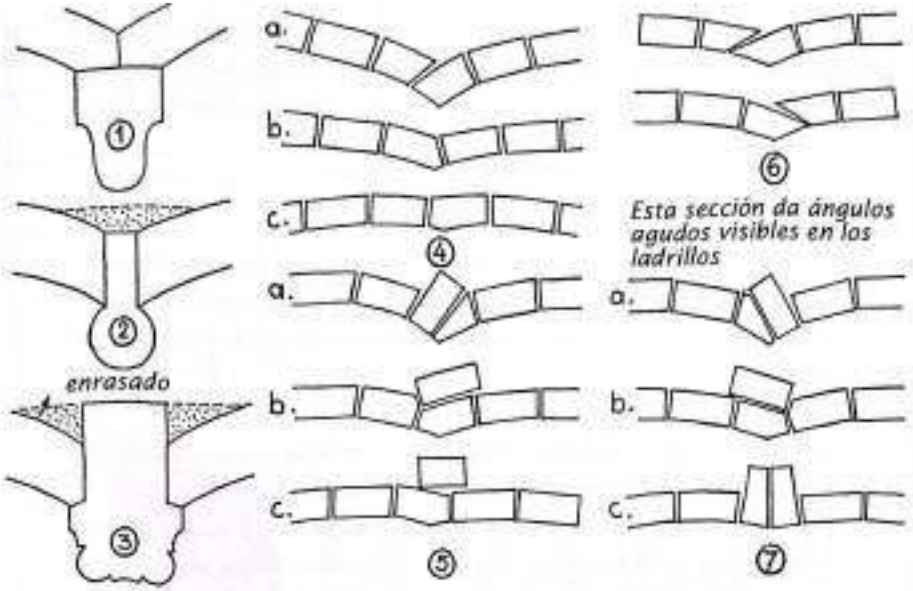
1ª. Sección. 1ª. Planta.



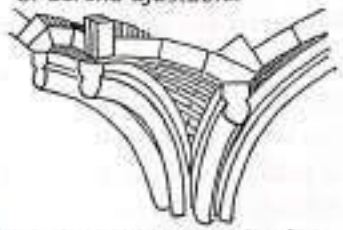
Sección A-B sobre la arista

Sección C-D sobre la arista

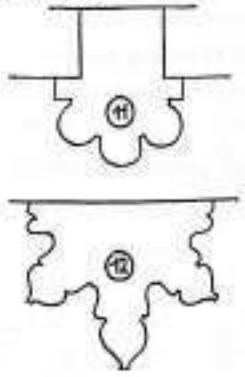
2. Arranque de los arcos sobre la columna:
En esta bóveda "con aristas" se ve claramente como las aristas en la parte más alta de la bóveda desaparecen progresivamente. Los arcos formeros y perpiaños sobre los que apoya la bóveda son rebajados; cuanto más rebajados son los arcos más grande será la tendencia de la bóveda a adoptar una figura esférica e incluso mostrar aristas remetidas, si los arcos diagonales son un poco peraltados (medición de Kirch).

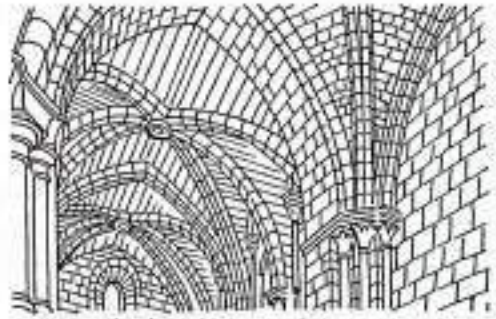


8. Cercha ajustable.



9. Arranque de una bóveda. Los nervios están reforzados por el interior.

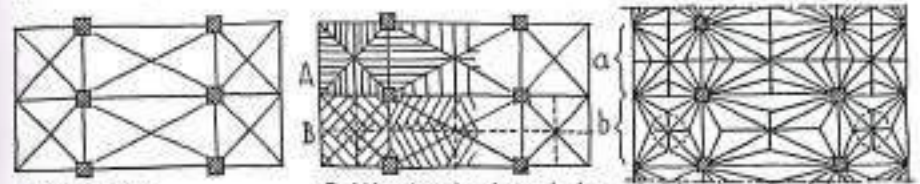




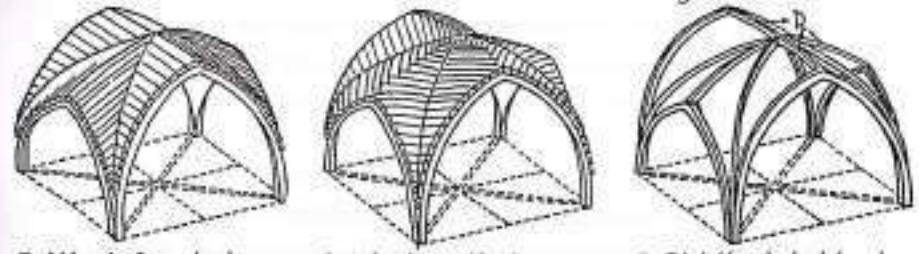
10. Bóveda de arista románica sexpartita, con nervaduras robustas. Capilla de Erbach (según Dehio y von Bezold).

1. Nervio colocado bajo la plementería.
2. Nervio embebido en la plementería.
3. Nervio con resalto sobre la plementería
4, 5, 7. Secciones por un arco diagonal de una bóveda de arista dadas a diferentes alturas.
6. Solución defectuosa de los nervios al surgir ángulos agudos en los ladrillos. Es obligatorio por razones constructivas hacer los nervios como, por ejemplo, se indica en figura 7.
11. Nervio del primer gótico.
12. Nervio de una bóveda de crucería en la catedral de Colonia. El ancho alcanza 54 cm. A causa de los perfiles agudos, este nervio tiene que cortarse a partir de una piedra dura.

1. Románica (alternante). 2. Italiana (cat. Florencia). 3. Gótica temprana.

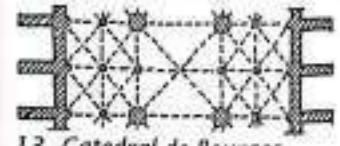


4. Altogótica. 5. Métodos de abovedado. 6. Bóvedas nervadas inglesas.



7. Método francés de abovedar. 8. Método inglés de abovedar. 9. División de la bóveda por la colocación de nervios R.

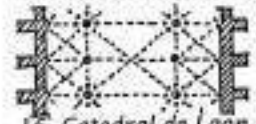
11. Método francés de abovedar. 12. Método inglés de abovedar. 10. Esquema de una bóveda sexpartita.



13. Catedral de Bourges.

14. Catedral de Sens.

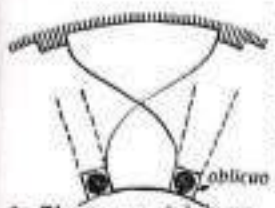
15. Catedral de París.



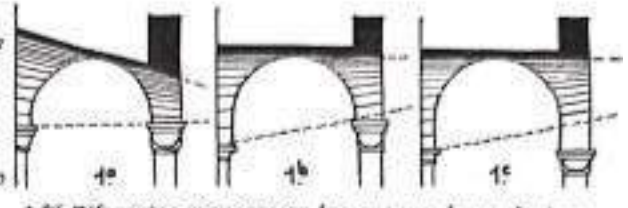
16. Catedral de Laon.

5A. Método francés según la colocación de las hiladas.
5B. Idem, método inglés.
6. Bóvedas estrelladas inglesas obtenidas por multiplicación de nervios.
13-16. Diferentes maneras en que se colocaron las columnas y contrafuertes y las medidas que de ello se derivaron, aplicadas en las catedrales francesas, correspondientes a contrarrestos de bóvedas sexpartitas. (según A. Choisy)

BÓVEDAS DE ARISTA Y CRUCERÍA MEDIEVALES. TRAZADO DE LAS LÍNEAS DE CLAVE



1. Planta parcial de un deambulatorio.

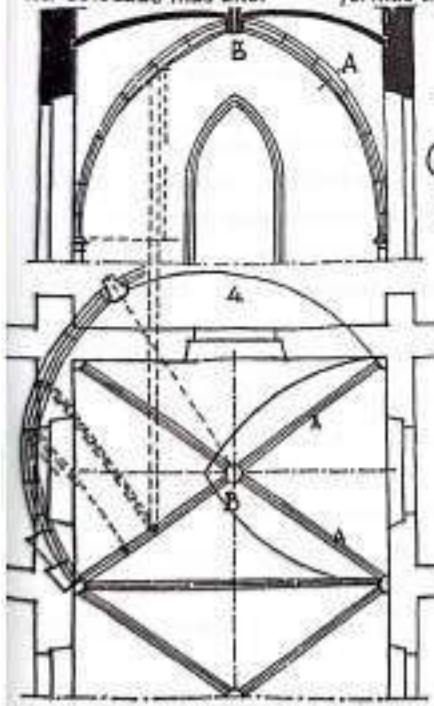


1.a-c Diferentes maneras en las que puede producirse la intersección de un pasillo anular cilíndrico con una bóveda semicónica (según Ungewitter).

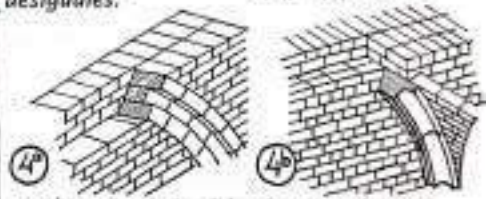
2. Bóveda de arista con líneas de clave rectas. El abovedado delantero se ha colocado más alto.

3. Ídem con líneas de coronación curvas y arcos de bordes de formas desiguales.

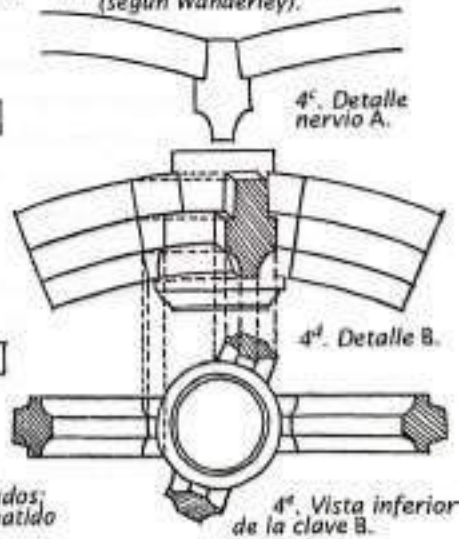
Perspectiva de 1ª.



4. Bóveda de arista con paños abombados; uno de los arcos diagonales ha sido abatido (según O. Frick).



4.a-b Unión de las bóvedas con el muro (según Wanderley).



CRUCES DE NERVIOS EN BÓVEDAS GÓTICAS. CORONA DE MARÍA

1. Arranque de una bóveda nervada. La piezas inferiores son de piedra. El plano A es alabeado, los ladrillos se colocan perpendiculares a la dirección de los nervios.

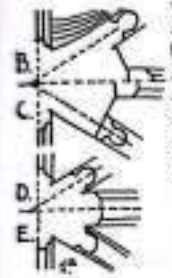
2. Arranque de una bóveda de abanico. Abadía de Westminster (Chapterhouse).

3. Cruce incorrecto de dos nervios.

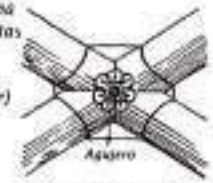
4. Cruce correcto.

5. Cruce incorrecto.

6. Cruce correcto.



Las secciones B, C, D y E se han tomado a distintas alturas. (según Ungewitter)



7. Clave perforada

8. Clave.

9. Clave.

(3-9. según Viollet-le-Duc)

10. Arranque de una bóveda nervada. La sección de los nervios es la misma; los ángulos α son iguales; la curvatura de los nervios en el arranque es igual. Si esto no es así, entonces como mínimo se da a la parte inferior la misma curvatura.

14. Arranque de bóveda.

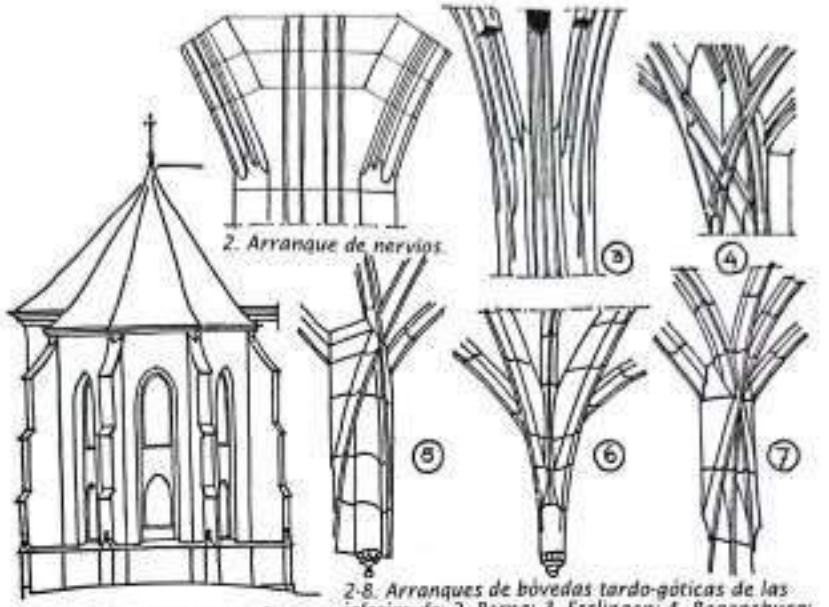
12. Corona de María.

10. Bóveda reticulada. (según Ungewitter; también 11)

10.a-c Detalles del punto de encuentro A en una bóveda reticulada. 10a. Debido al encuentro oblicuo es necesaria la elevación de los nervios en B. En 10b, 10c y 10e se han indicado algunas otras formas. 11a. Cruce recto; 11b oblicuo. (¡Los bordes inferiores permanecen iguales!)

13. Bóveda en la catedral de San Esteban de Viena

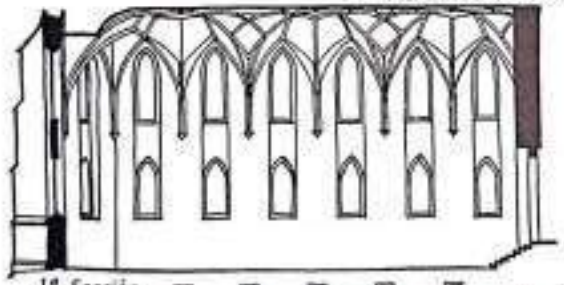
BÓVEDAS NERVADAS DEL GÓTICO TARDÍO. DETALLES DE ARRANQUES



1. Vista del coro con contrafuertes.

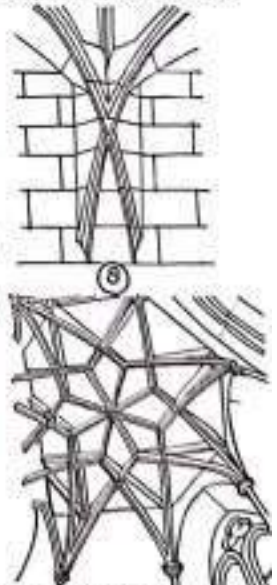
2. Arranque de nervios.

2-8. Arranques de bóvedas tardo-góticas de las iglesias de: 2. Berna; 3. Esslingen; 4. Regensburg; 5-8. Iglesias suizas del arquitecto Hans Felder.



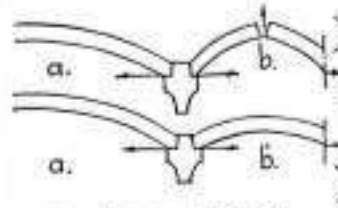
1ª. Sección

1ª. Planta de la Wasserkirche de Zurich; bóveda reticulada tardo-gótica del maestro Hans Felder. La luz es de 10 m. (1, 5-8 según levantamientos de E. Renfuss)

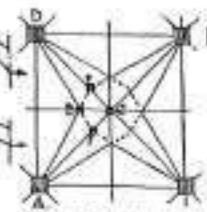


9. Bóveda tardo-gótica con u sistema de nervios volantes, Hans Felder (ayuntamiento d Freiburg).

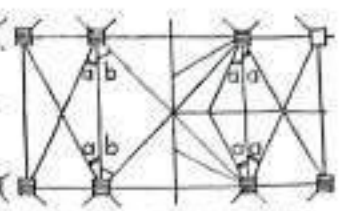
EL CRUCERO Y LA CABECERA EN EL GÓTICO



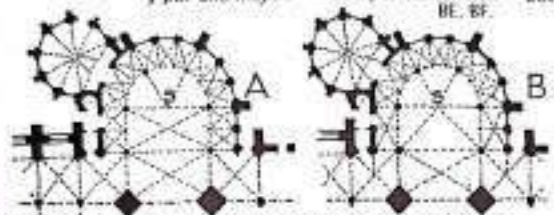
1. El arco b ejerce insuficiente contrarresto; b' es más rebajado y por ello mejor.



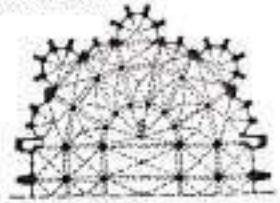
2. Bóveda estrellada, con estabilidad mejorada por los nervios BE, BF.



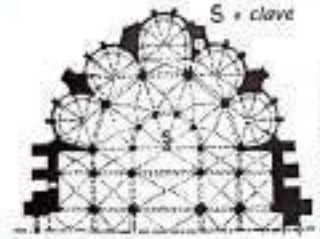
3. Crucero; equilibrio insuficiente mejorado con el empleo de una bóveda estrellada.



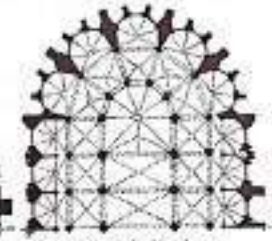
4. Cabecera de la catedral de Soissons. A: según Viollet-le-Duc, con mal contrarresto en S. B: según Dehio y Bezold con buen contrarresto de la clave S.



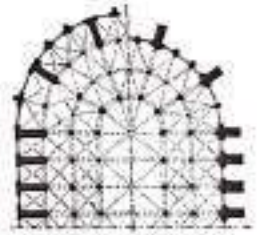
5. Chartres; insuficiente contrarresto de los nervios del ábside en S.



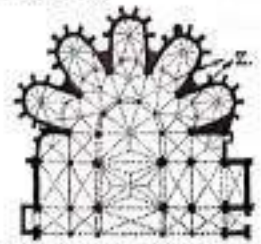
6. Catedral de Reims, buen contrarresto de los nervios del ábside en S.



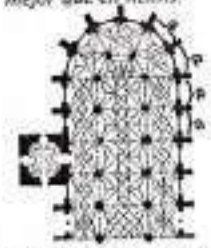
7. Catedral de Narbona, buen contrarresto, pero reparto de vanos desigual; mejor que en Reims.



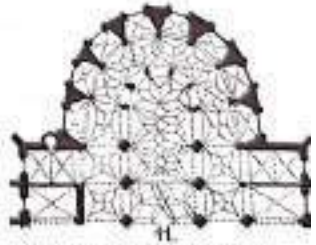
8. Notre Dame de París; buena solución del trazado de la cabecera.

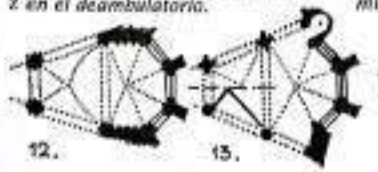


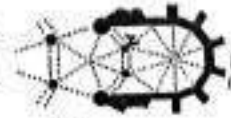
9. San Quintín; distribución regular de bóvedas obtenida mediante la colocación de pequeñas columnas z en el deambulatorio.



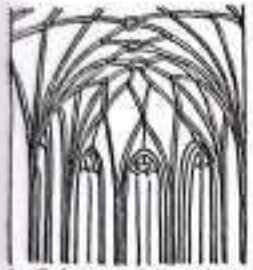
10. Iglesia en Dinkelsbühl y 11. en Kuttenberg. Buena solución de la cabecera con bóvedas reticuladas. Discreta multiplicación del número de vanos del coro, todos del mismo ancho.







12, 13, 14. Detalles de 7, 5, 9 (según Dehio y von Bezold).



1. Cabecera de la iglesia abacial de Blaubeuren.

2. Cabecera de la iglesia de Frickenhausen.

3. Cabecera de la iglesia de Ennetach.

1ª. Planta.

2ª. Planta.

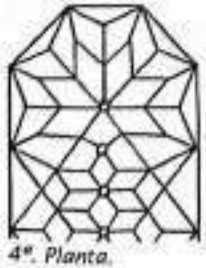
3ª. Planta.

Todas estas cabeceras han sido tomadas de iglesias tardogóticas de Suabia de entre 1450 y 1520.

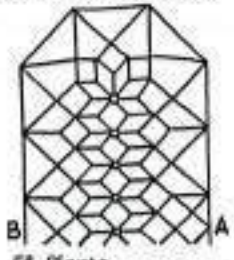
4. Cabecera de la iglesia del hospital de Stuttgart.

5. Ábside de la iglesia abacial de Weiblingen.

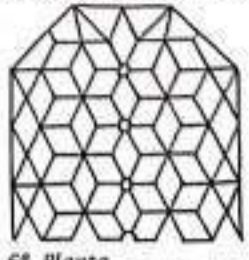
6. Ábside de la iglesia del hospital de Tübingen.



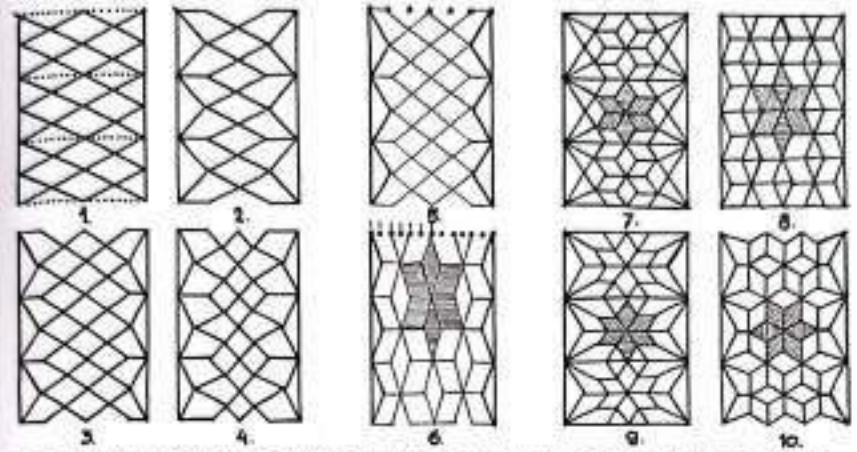
4ª. Planta.



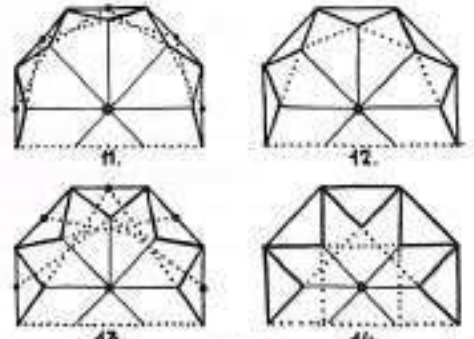
5ª. Planta.
Las bóvedas de luneto en A son más pequeñas que en B.



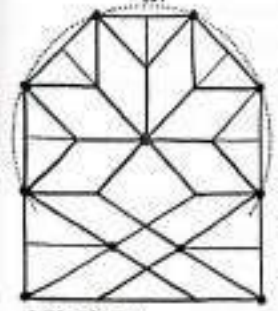
6ª. Planta.
(Las plantas 1ª-6ª según levantamientos de K. W. Schulze)



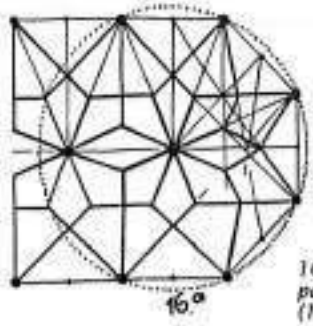
1-4. Bóvedas reticuladas; 5 bóveda reticulada con lunetos; 6 bóveda reticulada con figura de estrella y lunetos; 7-10 bóvedas reticuladas con figuras estrelladas. También son posibles un gran número de combinaciones y figuras cuando se parte de formas romboidales sencillas. Los nudos se sitúan normalmente sobre una superficie cilíndrica; la sección de la bóveda es entonces una semicircunferencia o un óvalo.

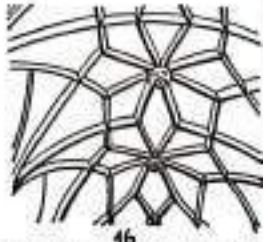


11-14. Diferentes posibilidades constructivas de una cabecera con bóvedas reticuladas-estrelladas.

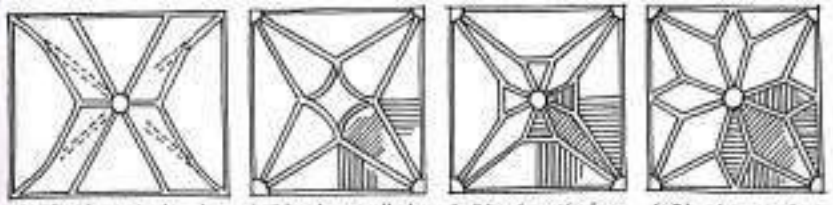


15ª. Planta.
15-15ª. Cabecera.





16-16ª. Figuras abovedadas a partir de un octógono.
(1-16 según K. W. Schulze)



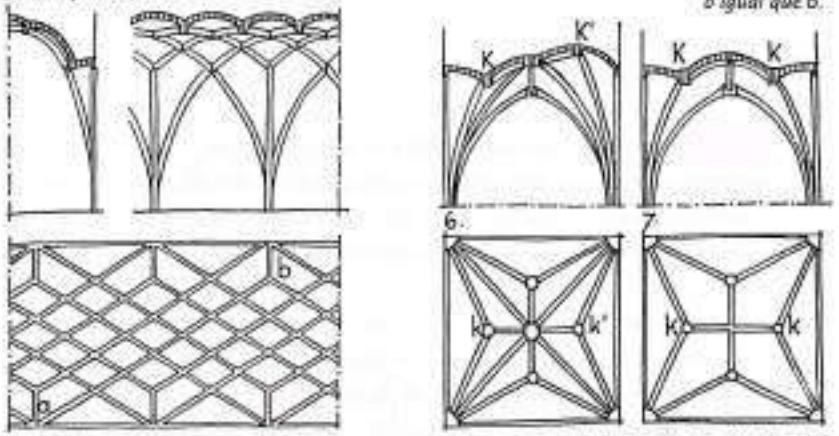
1. Bóveda reticular de la iglesia de St. Jan en Den Bosch; los nervios pensados inicialmente se han punteado.

2. Bóveda estrellado.

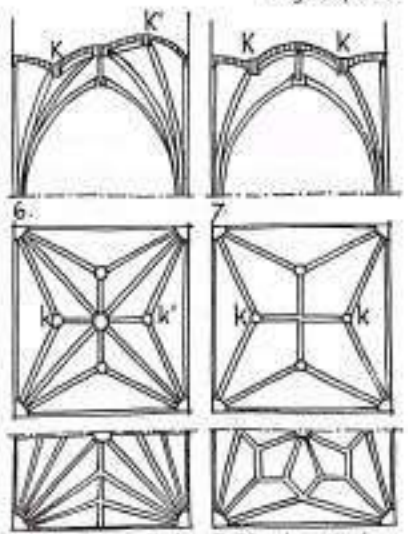
3. Bóveda reticular.

4. Bóveda reticular.

Estabilidad del esqueleto de nervios de una bóveda estrellada. Sea b = número de nervios, n =, núm. nudos, y a = núm. puntos de apoyo, para la estabilidad del esqueleto de nervios: 3(n-a) debe ser menor o igual que b.

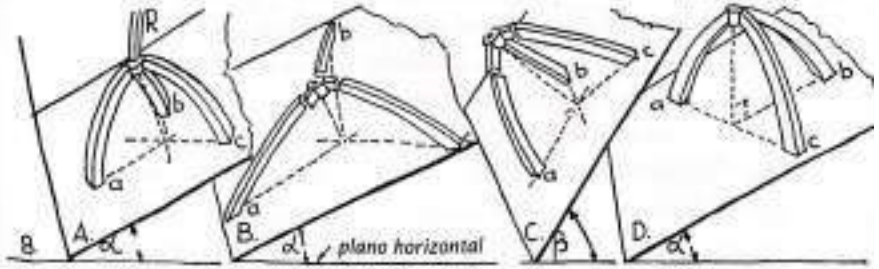


5. Bóveda reticular. Los nervios diagonales han sido eliminados. El nervio a-b es semicircular. La bóveda es en realidad una bóveda de cañón en la que los nervios yacen sobre la superficie de una bóveda de cañón de forma elíptica. Los paños se han abombado y se separan en mayor o menor medida de dicha superficie.



6. Bóveda estrellada; k puede situarse a diferentes alturas.

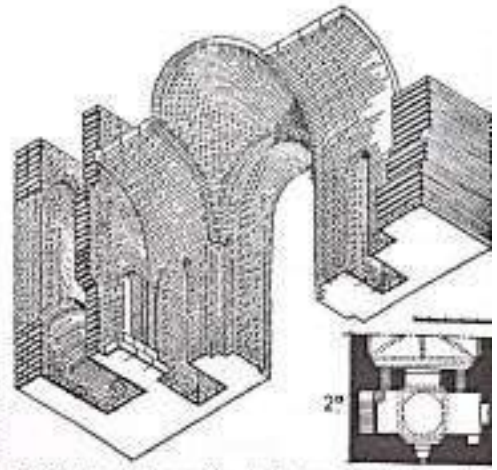
7. Bóveda reticular; k tiene que situarse a la misma altura a derecha e izquierda.



8. Diferentes posiciones de un grupo de tres nervios formando parte de una bóveda nervada
A. Posición segura incluso con la carga del nervio R.
B. Los nervios están demasiado poco inclinados por lo que existe peligro de rotura.
C. El ángulo β es grande; hay riesgo de rotura por la empinada posición de los nervios.
D. Dos nervios se encuentran en un plano, perpendiculares al plano horizontal. El equilibrio es inestable.

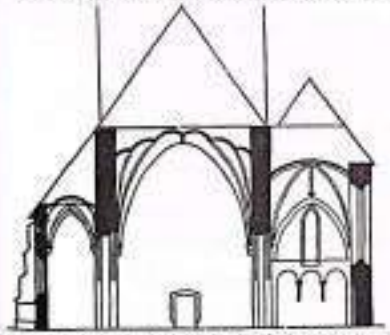
(5-7 según Ungewitter)

1. Bóveda cupuliforme en la iglesia de Woldendorp (siglo XIII).

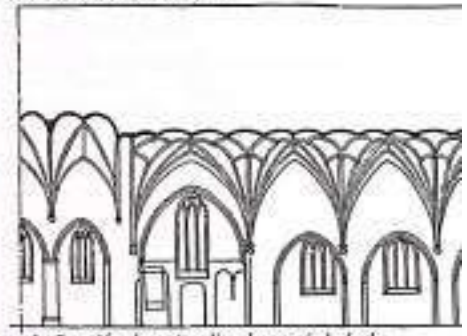


2. Cúpula en la capilla de la torre de Bierum (s.)

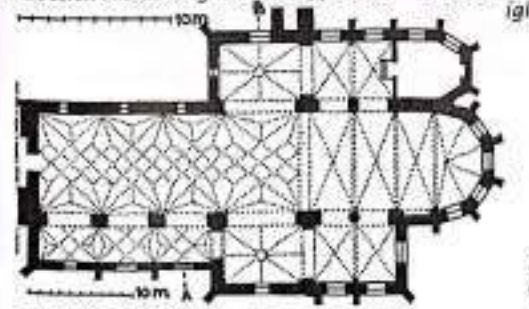
(1-5 según C.H.Peters)



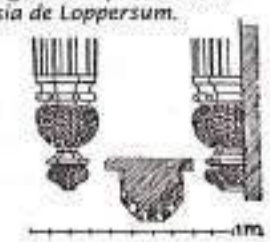
3. Sección A-B de la iglesia de Loppersum.



4. Sección longitudinal parcial de la iglesia de Loppersum.



3ª. Planta de la iglesia de Loppersum. Los pies de la nave principal se cubren con una bóveda estrellada-reticular llamada por los lugareños la red de San Pedro. Sobre ambos brazos de la cruz hay bóvedas nervadas cupuliformes, mientras que el resto de la nave y la cabecera se cubren con bóvedas de crucería. La bóveda reticular es de la segunda mitad del siglo XV.

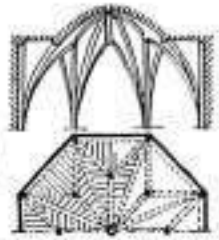


5. Ménsulas de arranque en la iglesia de Loppersum.

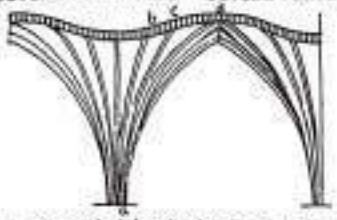
1. Bóveda de cañón como base para una bóveda reticulada.

2. Bóveda cupuliforme como base para una bóveda reticulada.

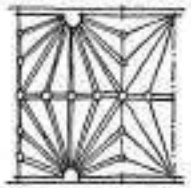
3. Bóveda de crucería como base para una bóveda reticulada.



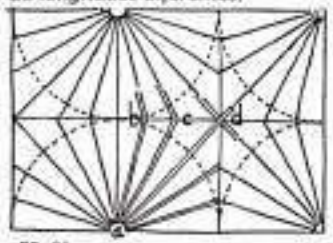
4. Bóveda reticulada en forma de cúpula peraltada.



5. Vista de bóveda de abanico; línea de clave arqueada; ab, ac, ad, de longitudes diferentes.

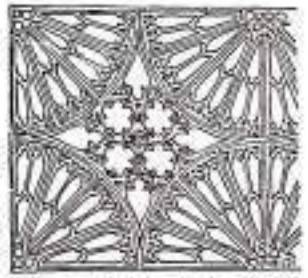


6. Bóveda de abanico con línea de clave recta (según Dehio).

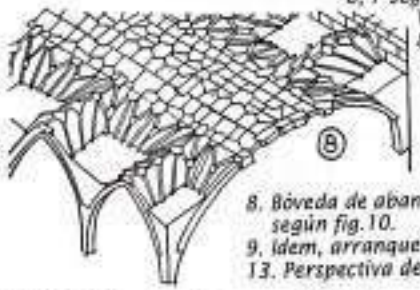


5ª. Planta.

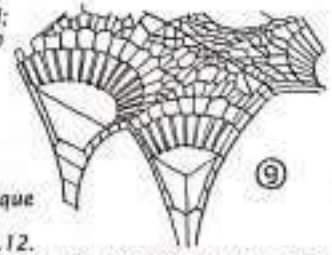
5, 6, 7. Se aspiró a la consecución de una línea de clave recta. Se aproximaron a ello haciendo el arco diagonal ad de medio punto (5ª). Se alcanzó con nervios compuestos de dos arcos diferentes, o como se indica en figs. 7 y 13. (5 según Ungewitter; 6, 7 según Dehio y Von Bezold; 8-13 según F. Bond).



7. Planta de bóveda de abanico.



8. Bóveda de abanico, arranque según fig. 10.



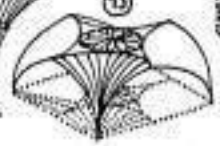
9. Idem, arranque según fig. 12.

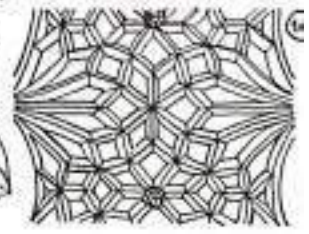
13. Perspectiva de una bóveda de abanico.

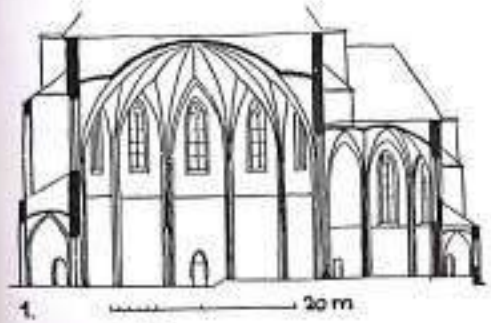
10.

11.

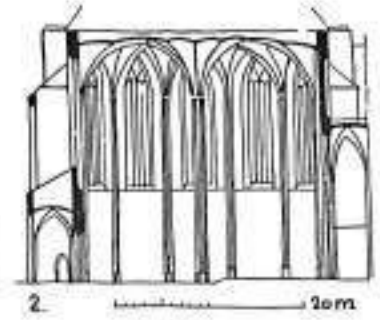
12.



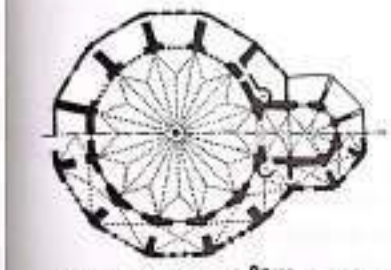




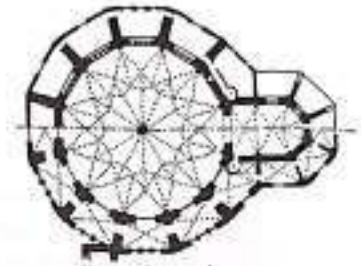
1.



2.



1ª. Planta.

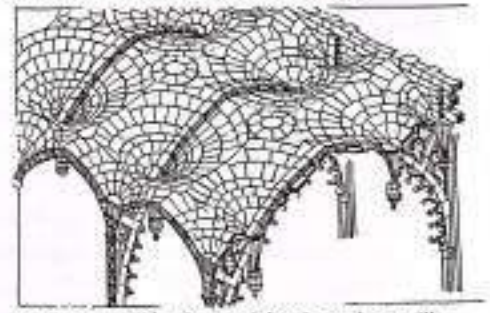


2ª. Planta.

1. Primer proyecto para el abovedado de la iglesia abacial de Ettal (Baviera).
2. Segundo proyecto. Esta bóveda muestra gran semejanza con la de fig. 3.

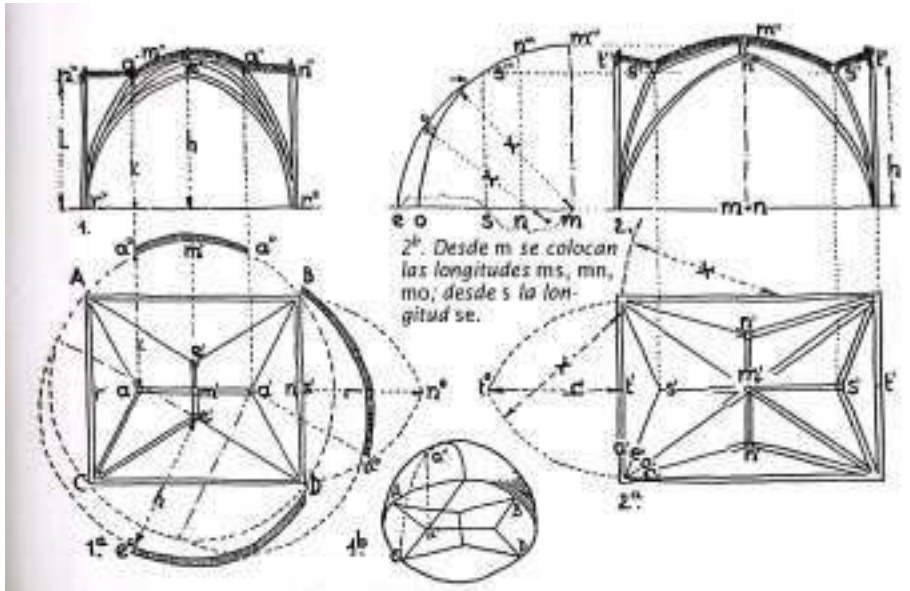
(1-2ª según G.F. Seidel)

3. Bóveda de la sala capitular de la abadía de Westminster (según W. S. Weatherley).



4. Construcción de una bóveda en la capilla de Enrique VII de la abadía de Westminster de Londres (según F. Bond). Los pinjantes están soportados por arcos apuntados. La bóveda conoidal tiene su apoyo en la mencionada piedra de la clave.

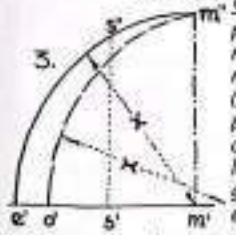
5. Vista inferior de la bóveda de fig. 4.



Método 1. (figs. 1-1ᵇ)

Sobre la planta rectangular de la bóveda reticulada se ha circunscrito una semiesfera. Se puede elegir libremente la altura de los arcos de cabeza. Se trazan planos verticales por las proyecciones de los nervios en planta, que cortan a la semiesfera. Los nervios son porciones de las líneas de intersección. Los arcos resaltados en fig. 1ª muestran los nervios en forma y altura. (medidos desde las líneas en planta). Están situados sobre la semiesfera (ver fig. 1ᵇ).

Método 3. (fig. 3)

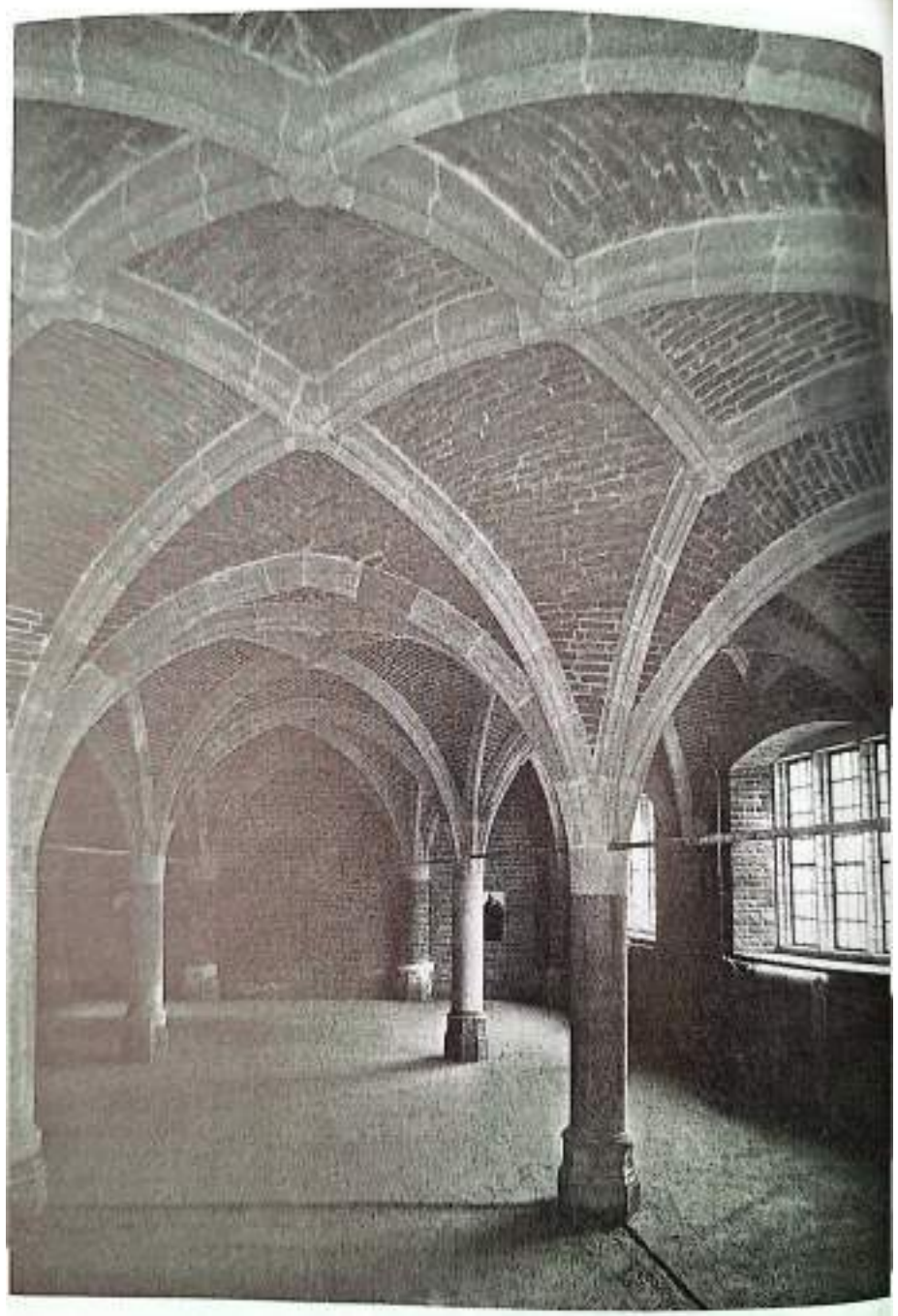


Se traza el arco principal con un radio igual al segmento e's''+s'm' (fig. 3). Se adopta para ello una semicircunferencia con lo que el arco diagonal se convierte en apuntado (o'm''). Los arcos de cabeza se hacen apuntados; se trazan, por tanto, con un radio menor. Este método parece atractivo para la determinación de la forma de nervios en bóvedas sin arcos diagonales, pero se tiene que aplicar con cuidado y se debe controlar continuamente si aparecen descensos en las claves.

Método 2. (figs. 2-2ᶜ)

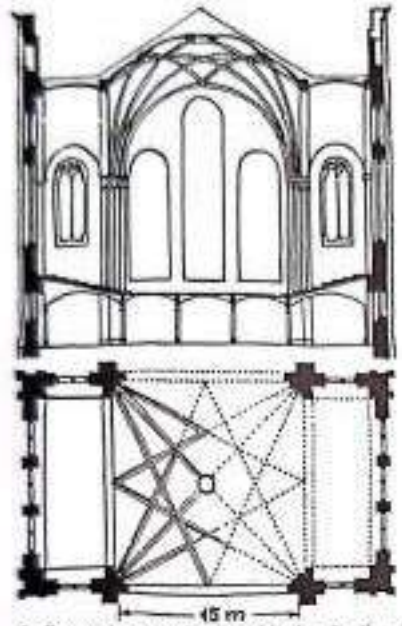
Se toma una semicircunferencia de radio = x (fig. 2ᵇ) para el arco diagonal. Todos los arcos se trazan ahora con el mismo radio x. Para el nervio s'm'' se tiene cierta libertad, se puede también situar s' más bajo que lo que aquí se ha hecho. El nervio e's' está totalmente determinado si el punto s' está fijado, puesto que este nervio se determina por un arco con radio x que une s con e (fig. 2ᵇ arco e's'). La altura de los arcos de cabeza se toma arbitrariamente. Este método tiene el inconveniente de que el nervio e's' tiene en el arranque una inclinación distinta que el arco diagonal. Esto ha sido solucionado en fig. 2ᶜ. Se traza el arco e's'' con radio x y se sitúa el centro de dicho arco sobre la línea e's'. De la misma manera se traza el arco diagonal o'm''. El punto m'' se sitúa por tanto a una altura x sobre la línea del suelo y a una distancia s'm'' de s''. El arco s''m con radio = x da la forma del nervio s'm''. Las claves s' y n' vienen a estar ahora algo más altas que en la construcción 2ᵇ. Si en bóvedas pequeñas los arcos de cabeza son demasiado altos, se pueden trazar con un radio más pequeño.

Arriba. Puente St Benezet en Avignon (siglo XII)
Derecha. Bóveda estrellada. Tondevere (Portugal)
Izquierda. Bóveda estrellada en la catedral de Lincoln
Abajo izquierda. Claustro en la catedral de Würzburg
Abajo derecha. Deambulatorio en la Iglesia Nueva de Delft

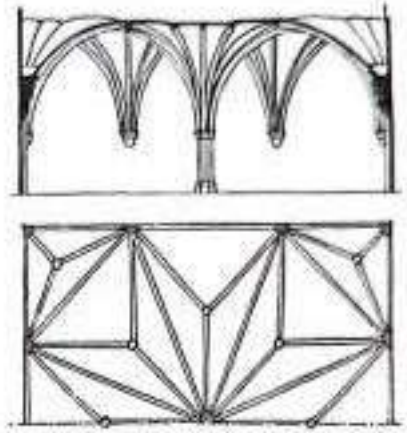


óveda reticular en el ayuntamiento de Schoonhoven (Foto Rijksmonumentenzorg)

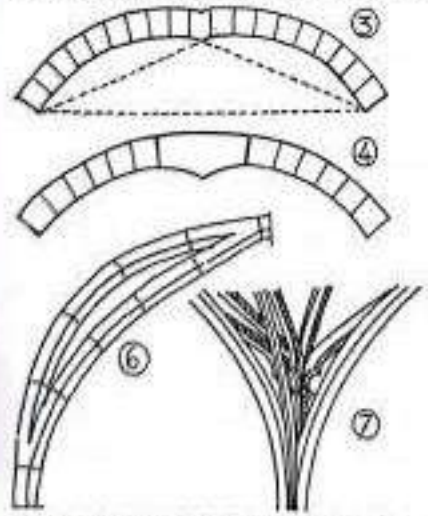
LÁMINA 66. BÓVEDAS NERVADAS DECORATIVAS



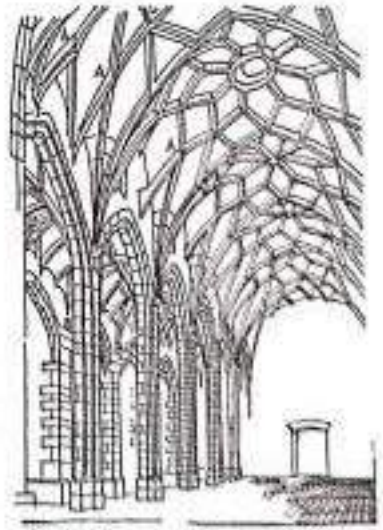
1. Proyecto para la Zionskirche, Berlin, del arquitecto Möller; aplicación moderna de bóveda estrellada sobre crucero (según Orth).



2. Bóveda estrellada sobre la sala capitular del claustro de Eberbach am Rhein. En medio de la sala hay una columna. Los nervios crecen desde las ménsulas; los paños de la bóveda tienen una inclinación pequeña y un espesor de medio pie (según Wanderley).

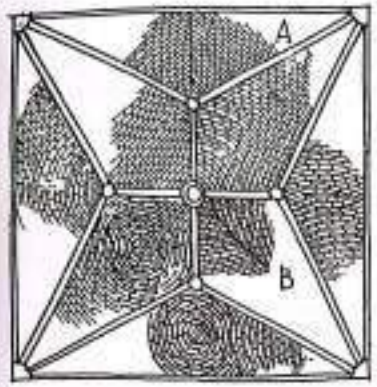


3. Sección de un nervio que muestra un quiebro en el centro; este nervio no es estable; 4. Se da una corrección, con el mismo intradós. 6 y 7. Nervios dobles (según Ungewitter).



5. Bóveda reticulada en la Alexanderkirche de Marbach (según Dehio y von Bezold). En A, se ven claramente variaciones d las secciones de los nervios, necesaria para unos cruzamientos razonables y la colocación de la plementería.

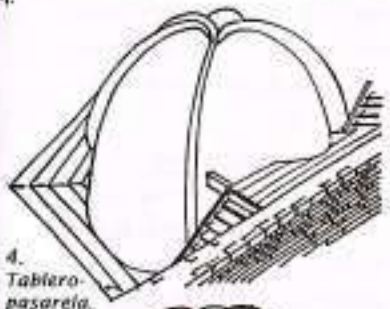
LÁMINA 67. LOS PAÑOS DE LAS BÓVEDAS CON LA COLOCACIÓN DE LAS HILADAS. BÓVEDAS ARISTADAS



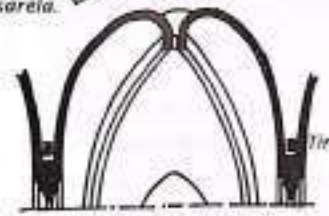
1.

1. Diferentes maneras en las qu se pueden ejecutar los paños de una bóveda reticulada. En los paños A y B las hiladas están trabadas entre sí lo cual exige una gran habilidad. En los otros paños las hiladas se mantienen en equilibrio unas con otras (según Wanderley).

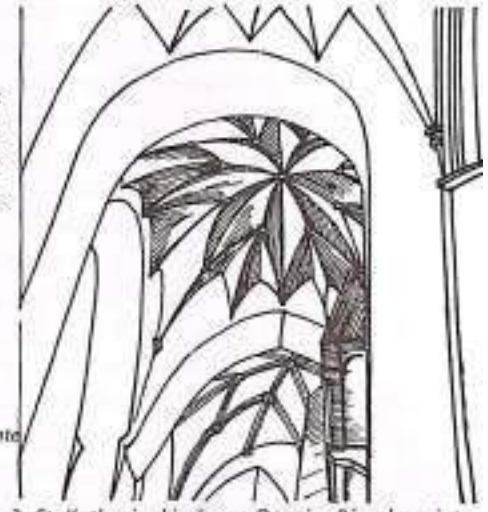
2. Arranque de bóveda (según Viollet-le-Duc).



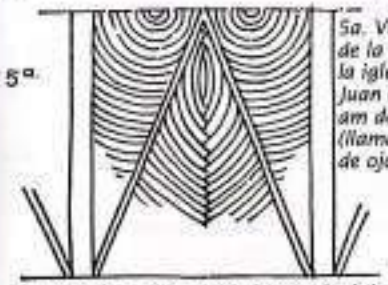
4.
Tablero-pasarela.



5.



3. St. Katharinakirche en Danzig. Bóveda aristad

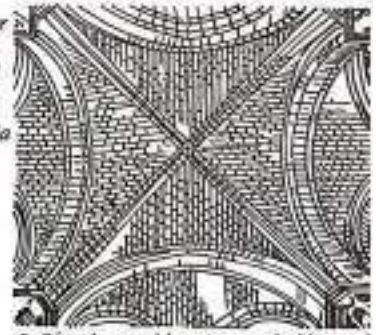


5ª.

5a. Vista inferior de la bóveda en la iglesia de San Juan en Werden am den Aller (llamada "bóveda de ojo").

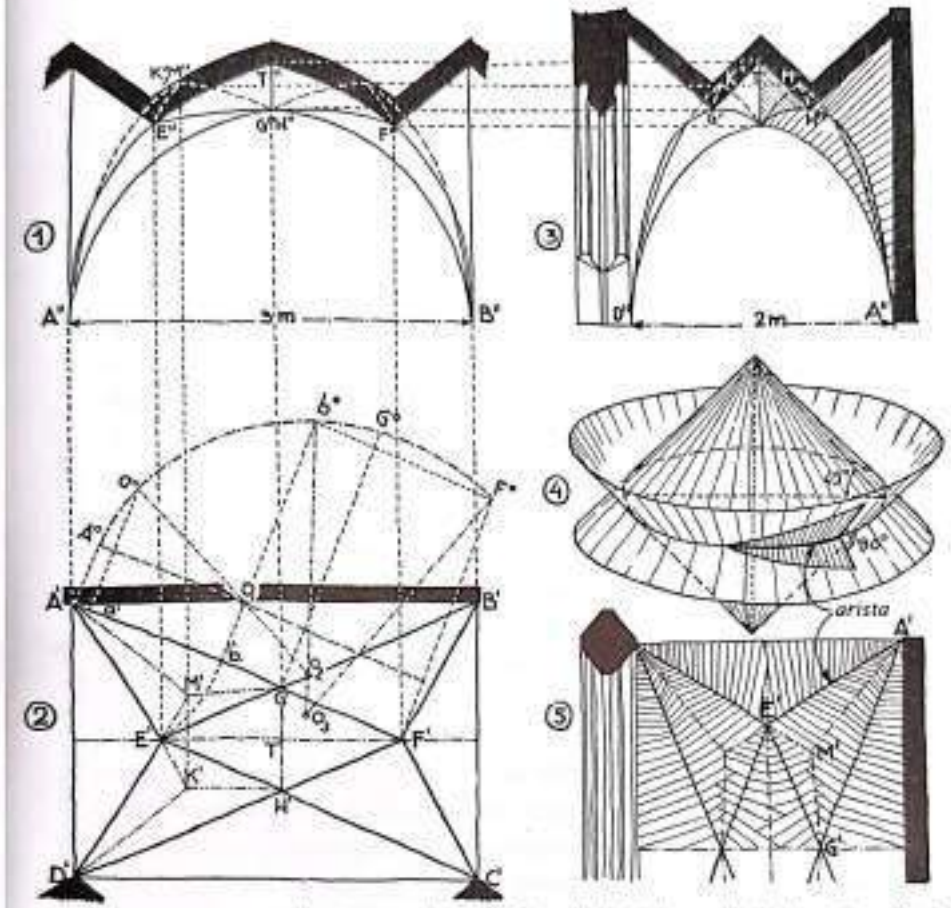
4. Bóveda, cabecera de la catedral de Lübeck.

5. Bóveda en la iglesia de San Juan en Werden. Los paños están fuertemente abombados (4 y 5 según Ungewitter).



6. Bóveda en el brazo sur de Notre-D de París.

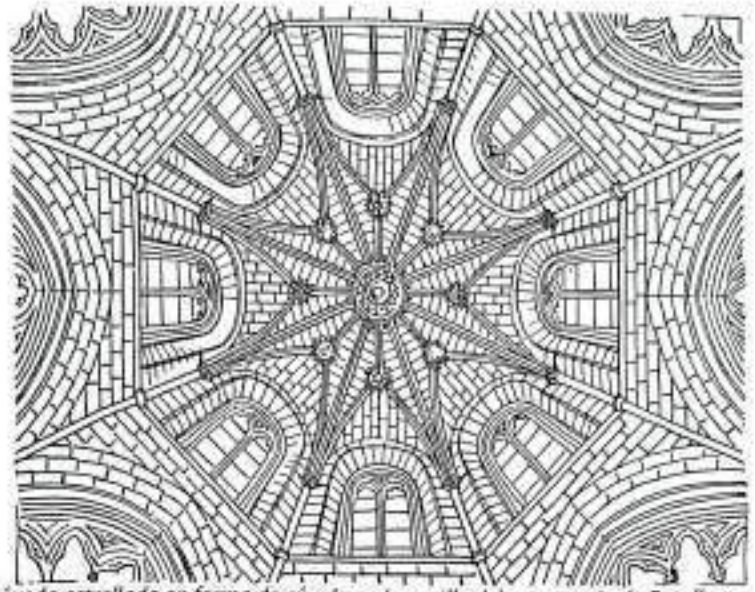
LÁMINA 68. LA CONSTRUCCIÓN DE UNA BÓVEDA ARISTADA



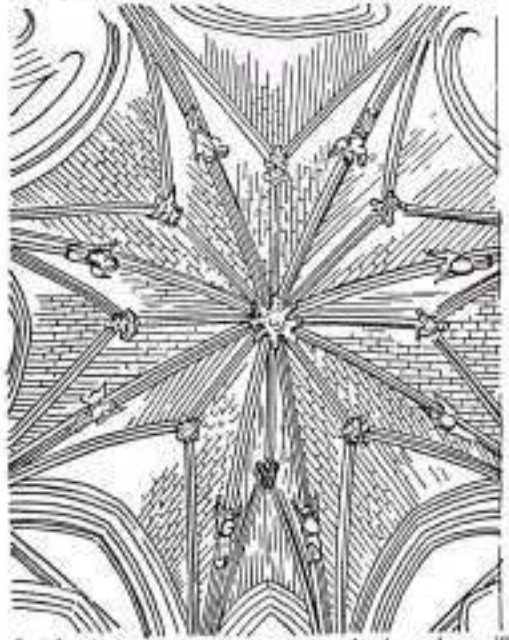
Bóveda aristada tardogótica de ladrillo en el Colegium Tagellonicum de Cracovia (según levantamiento del profesor G. Bisanz). Las hiladas de los paños acometen perpendicularmente a las aristas formando encuentros fáciles de ejecutar en ladrillo. Las aristas largas AF, BE tienen el mismo perfil, compuesto de tres arcos de circunferencia; arco A° G° F° en fig. 2 . El constructor podía elegir libremente la forma de este arco carpanel, en función de la forma deseada para la bóveda. Determinaba los nervios cortos AE, DE, etc. haciéndolos iguales al primer segmento A°b° de la arista grande, en la que b° está a la misma altura que E' y F'. Las superficies de los paños son partes de superficies cónicas con ángulos en la base de 45° (figs. 4, 6), cuya base está formada por las líneas de corte de los paños (segmentos de circunferencia), o sea por los bordes de las aristas salientes.

En las líneas de encuentro de los paños E'M'A', A'M'G' etc. (fig. 5) en donde surgen las aristas remetidas, los ladrillos tienen que cortarse pasando unos sobre otros o trabarse entre sí.

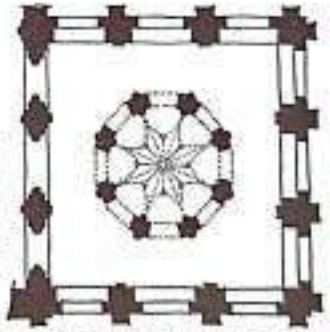
LÁMINA 69. BÓVEDAS ESTRELLADAS



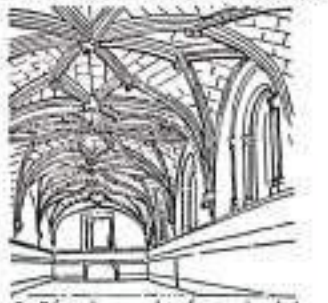
1. Bóveda estrellada en forma de cúpula en la capilla del monasterio de Batalha (Portugal). Las piedras de los plementos de la estrella se han colocado perpendiculares a los nervios. Una enorme clave recibe los nervios.



2. Bóveda estrellada en forma de cúpula en la capilla de Santiago en la catedral de Toledo. Las piedras de la plementería son paralelas a las líneas de clave.

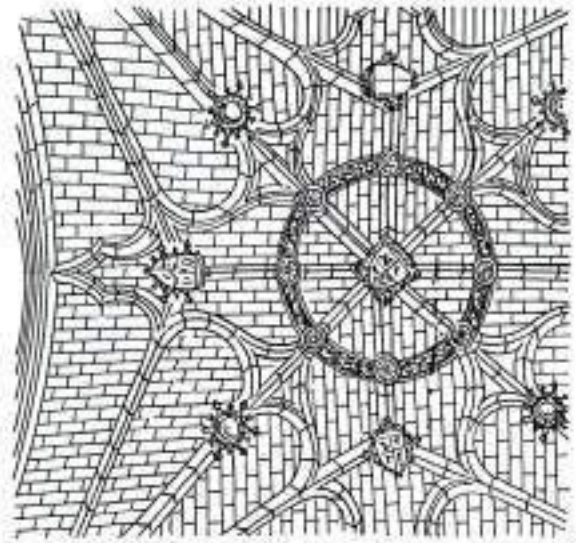


4. Planta del Mausoleo, Batalha.

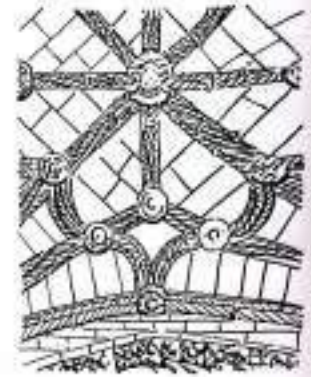


3. Bóveda en el refectorio del monasterio de Belem (Portugal).

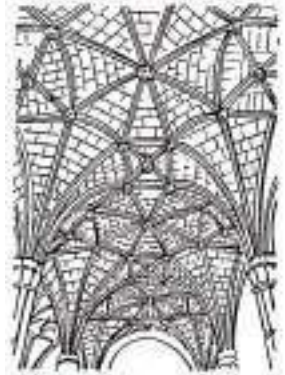
LÁMINA 70. BÓVEDAS NERVADAS DECORATIVAS



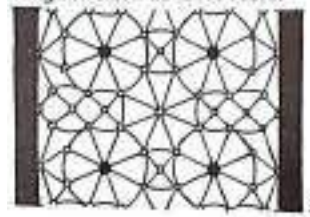
1. Bóveda estrellada de gran riqueza en la capilla de los Reyes Nuevos en la catedral de Toledo. Por razones decorativas los nervios se han curvado en diferentes direcciones; esto no ha influido en el aparejo de la plementería.



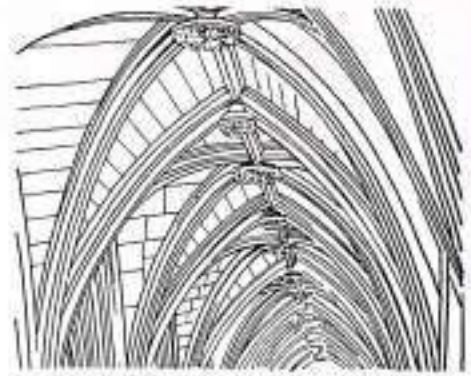
2. Idem en la torre del monasterio de Belem. Las piedras de la plementería de la bóveda son perpendiculares a los nervios.



3. Capilla del monasterio de Belem (Portugal) cubierta con bóvedas estrelladas en las que no aparece ninguna línea de clave recta.

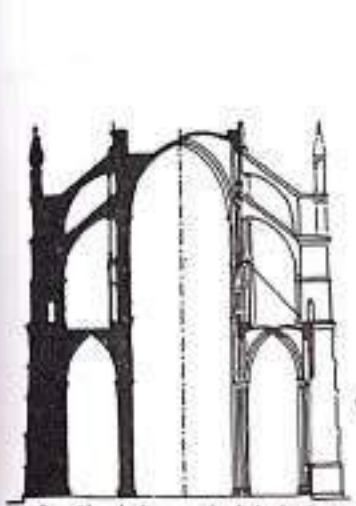


3ª. Planta.

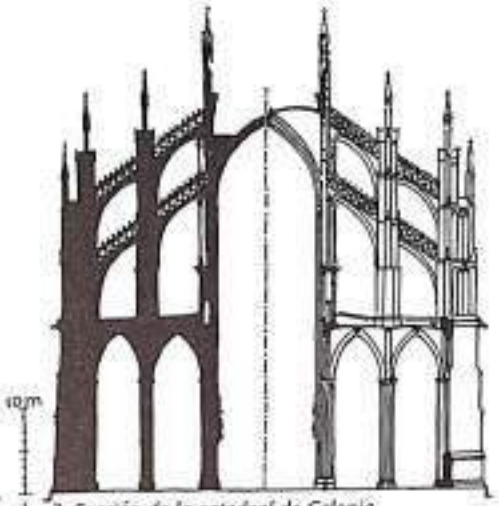


4. Claustro del monasterio de Batalha (Portugal). Esta galería se ha cubierto con bóvedas sexpartitas con las que evidentemente se pretende la formación de una línea de clave recta. Los puntos nodales de los considerablemente pesados nervios han sido decorados con claves ricamente labradas. Esta bóveda, sencilla, en cuanto a construcción, atrae plenamente la atención. La línea de clave recta une los nervios y refuerza el efecto perspectivo en la dirección longitudinal.

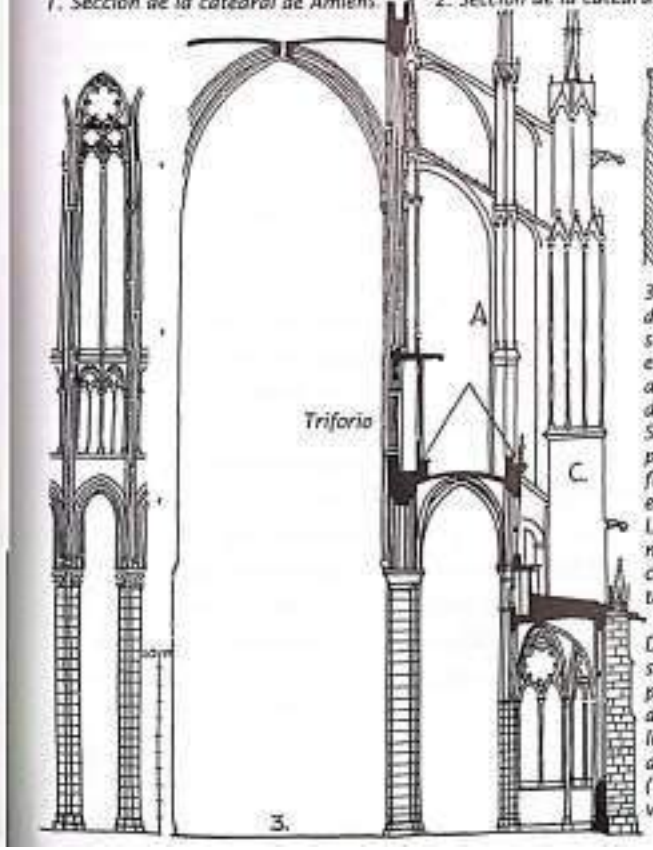
LÁMINA 71. SISTEMAS DE CONTRARRESTO GÓTICOS

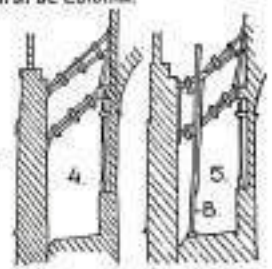


1. Sección de la catedral de Amiens.



2. Sección de la catedral de Colonia.



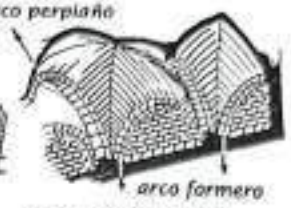


3. Sección de la catedral de Beauvais. Los tramos son muy cortos. Por la enorme altura se llega a la máxima capacidad del material. Según Viollet-le-Duc el pilar A cumple la misma función que el puntal B en la fig. 5. Los botareles A y C dan la necesaria rigidez al espacio de la iglesia; resisten tanto el empuje de las bóvedas como del viento. Descansan parcialmente sobre las bóvedas. Las paredes han sido reforzadas uniendo con sólidas losas de piedra los muros del triforio. (1-3 según Dehio y von Bezold)

LÁMINA 51. BÓVEDAS DE ARISTA ROMÁNICAS Y FORMAS DE TRANSICIÓN

1. Bóveda de arista con líneas de clave rectas.

2. bóveda de arista con nervaduras.

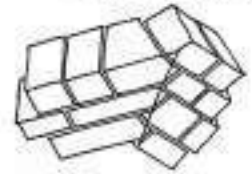


3. Bóveda de arista abombada.

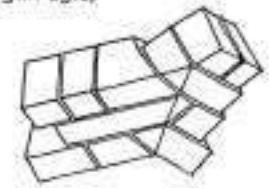
1-3 Bóvedas románicas. (según Dehio y v. Bezold)

Ejecución de las aristas diagonales (según Egle)

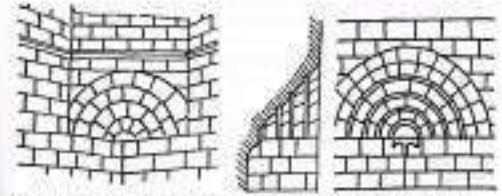
4. Encuentro de paños de bóveda con junta sobre la diagonal.



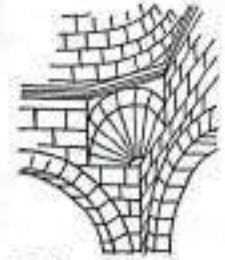
5. Las piezas están ligeramente trabadas.



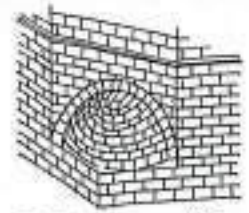
6. Las piezas están trabadas alternadamente.



7. Trompas románicas formadas por arcos concéntricos independientes.

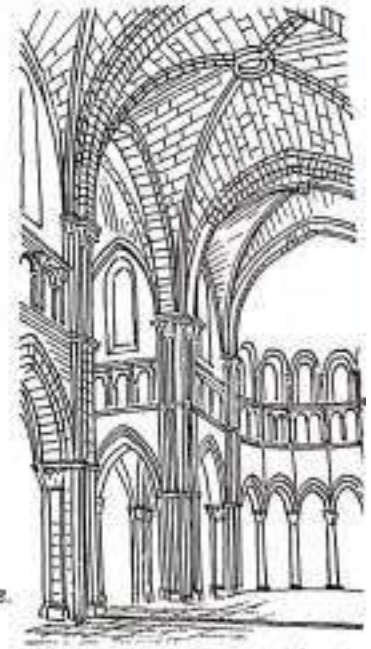


8. Trompa cónica con juntas continuas.



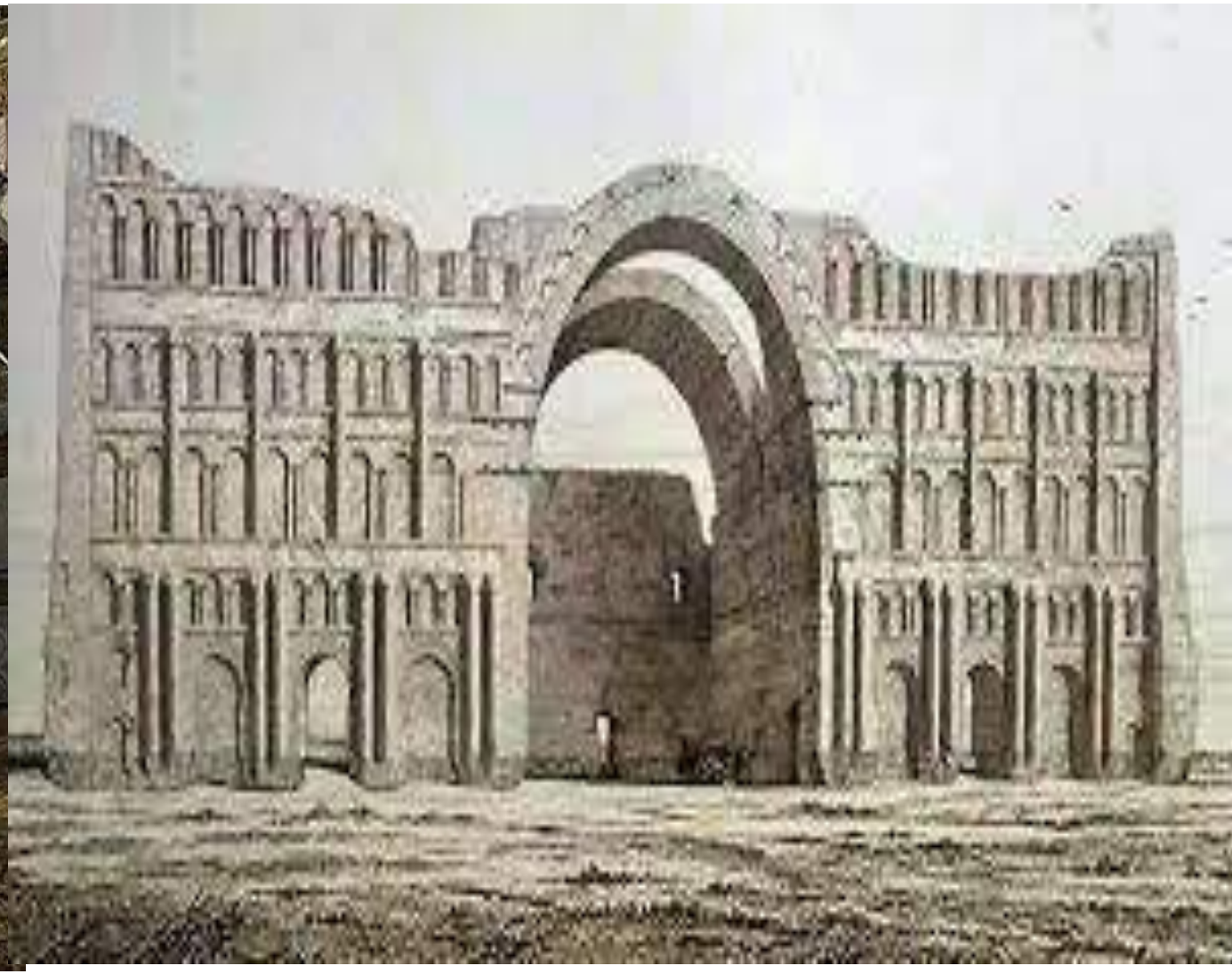
9. Trompa cupuliforme.

(según R. de Lasteyrie)

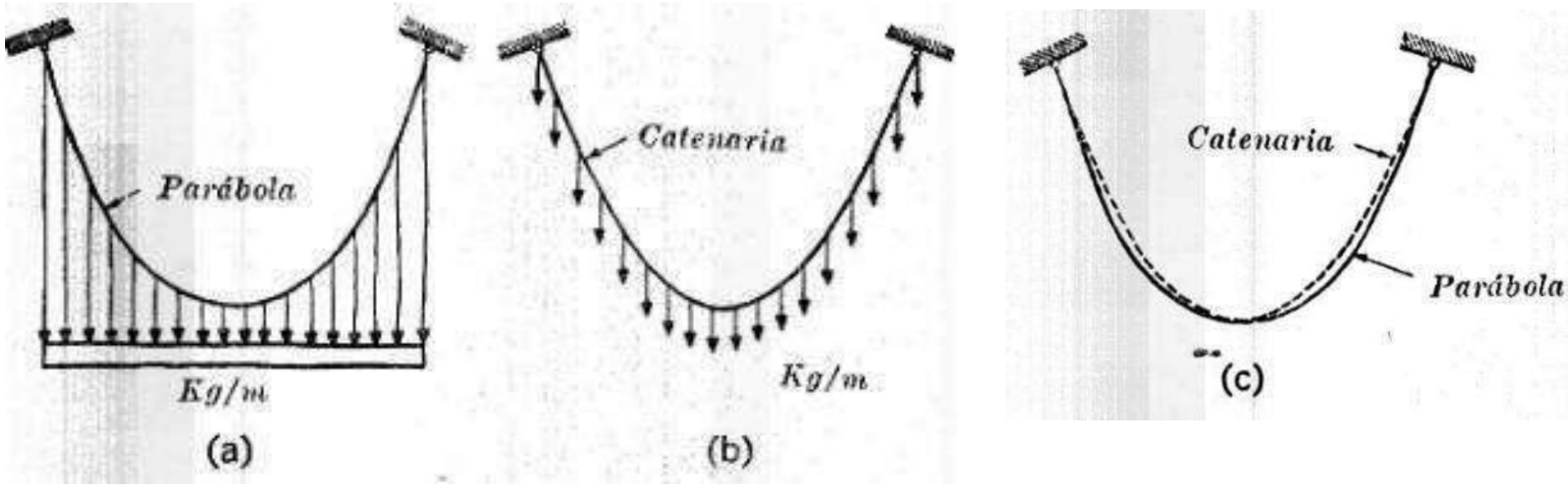


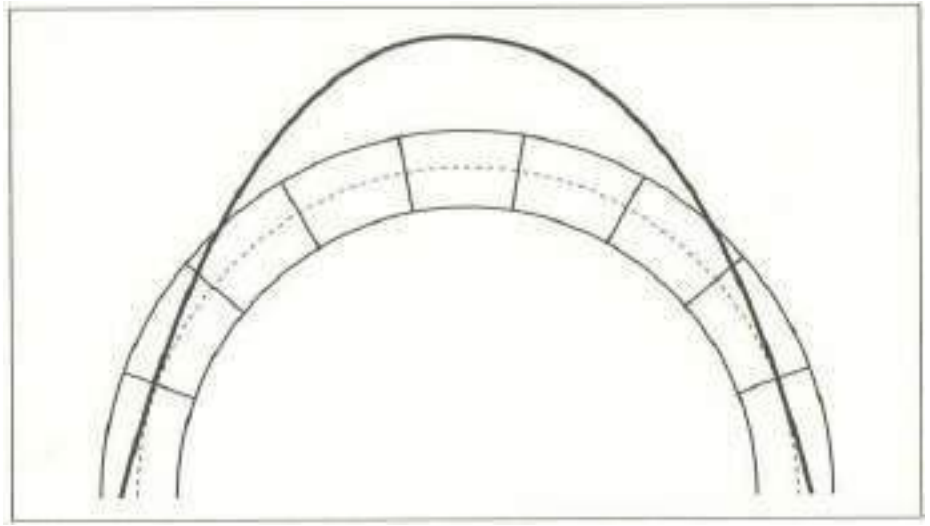
10. Iglesia en Langres. Bóveda crucería románica (según Deh y von Bezold).

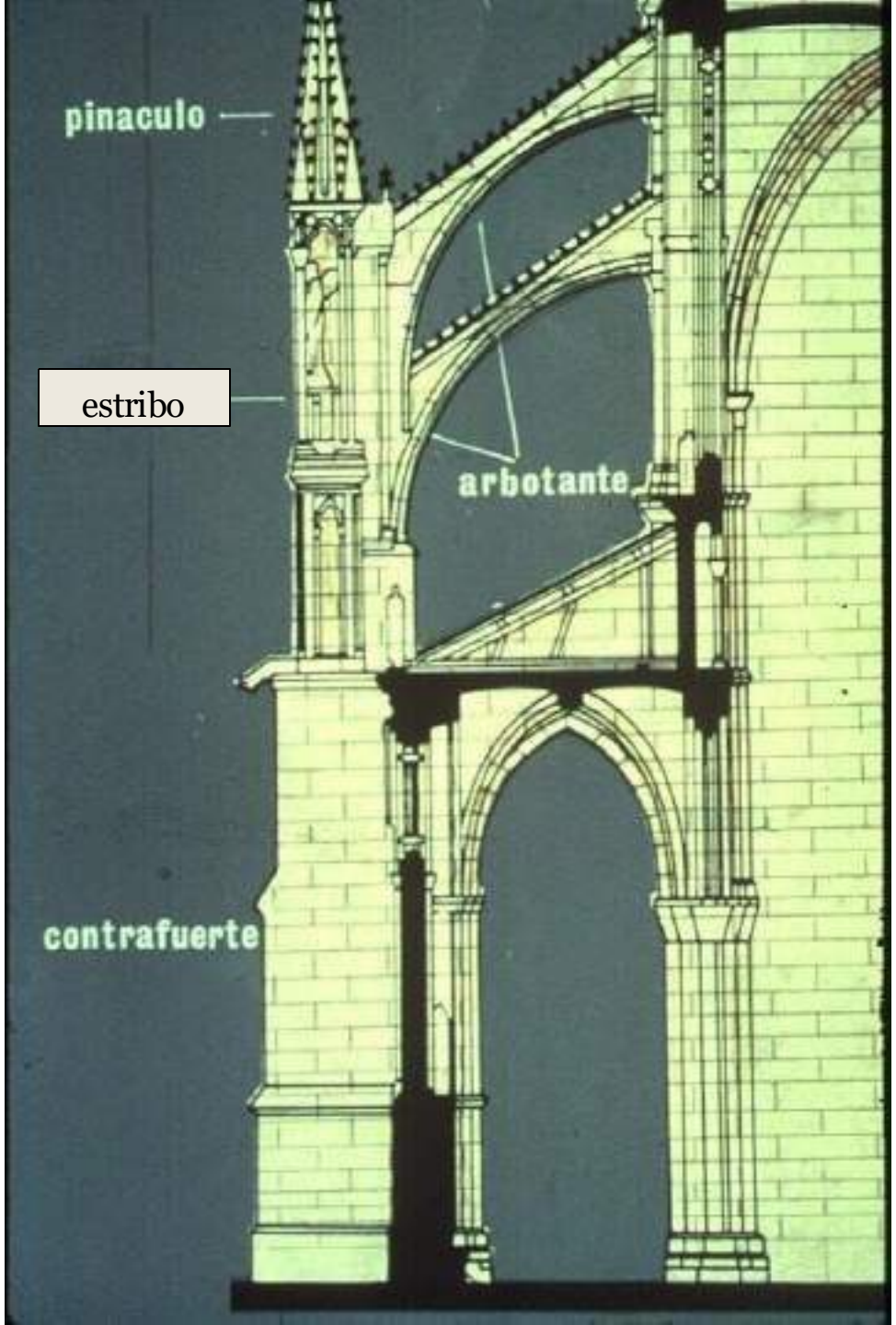
Cúpula de la Roca, Jerusalem (687-691)

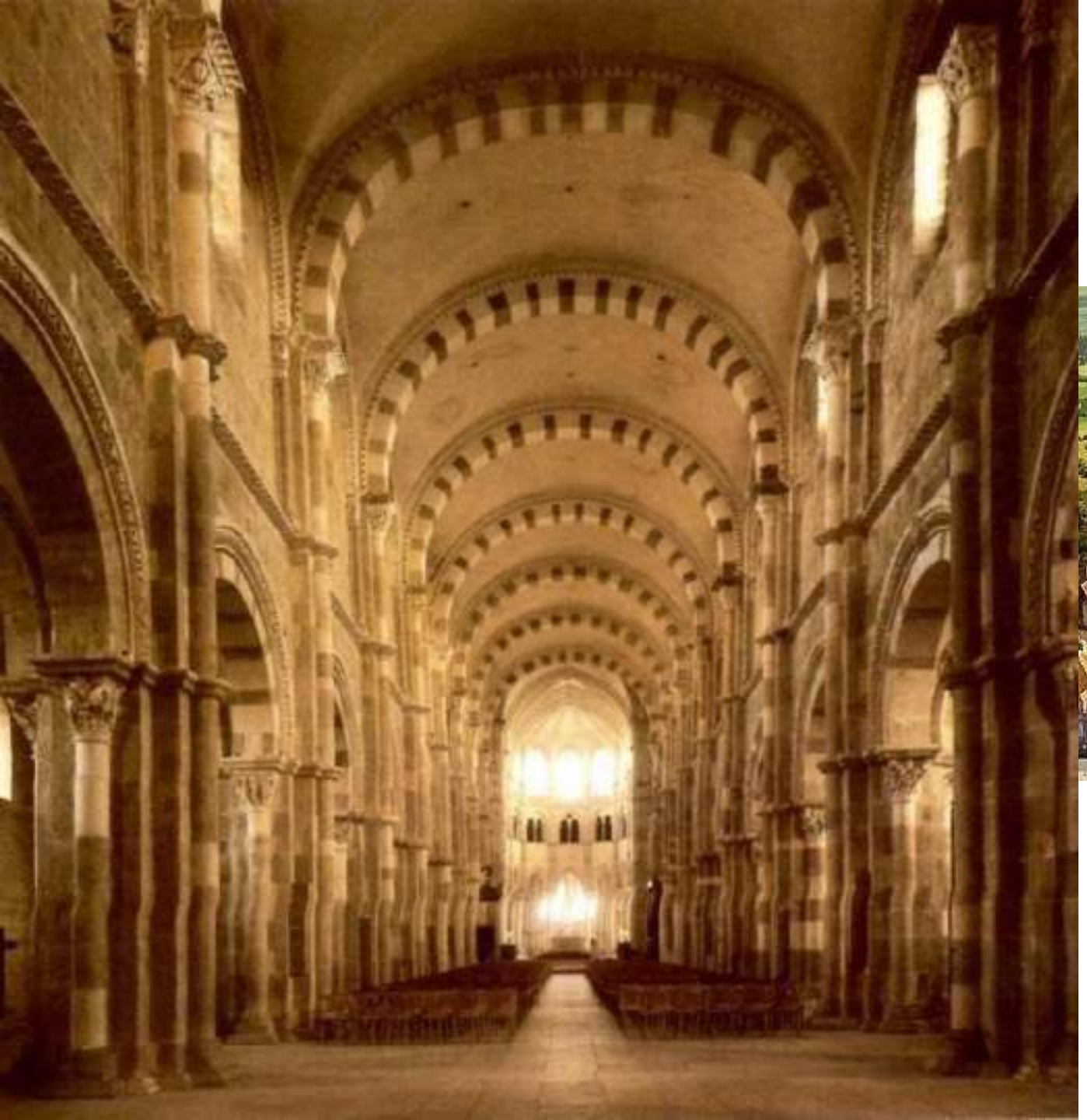


Palacio de Ctesiphon (s. IIId.C)


Parábola
Kg/m
(a)
Catenaria
Kg/m
(b)
Catenaria
Parábola
(c)



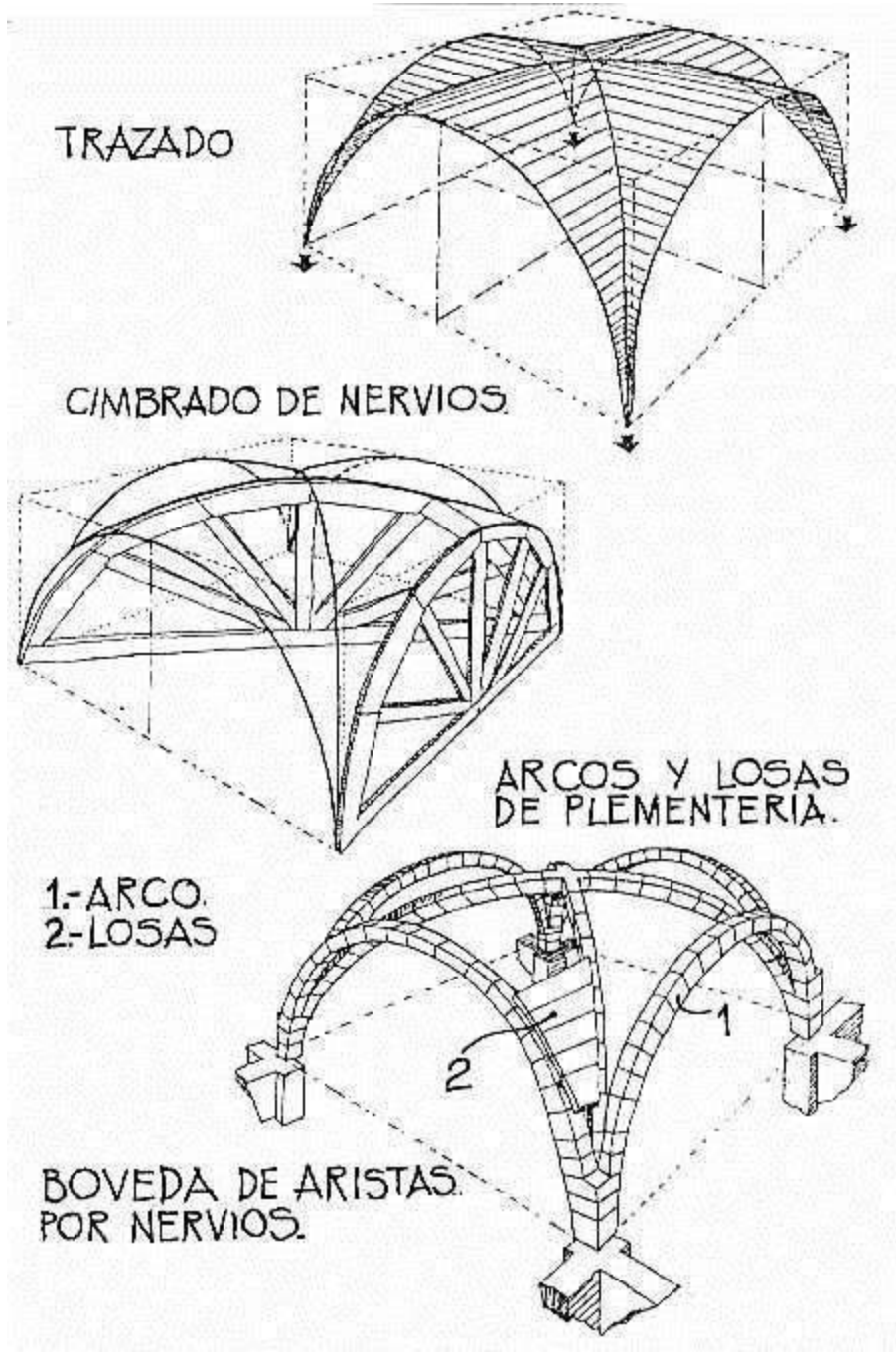

pinaculo
estribo
arbotante
contrafuerte



La Madeleine, Vézelay (1120-1137)

La Madeleine, Vézelay (1120-1137)

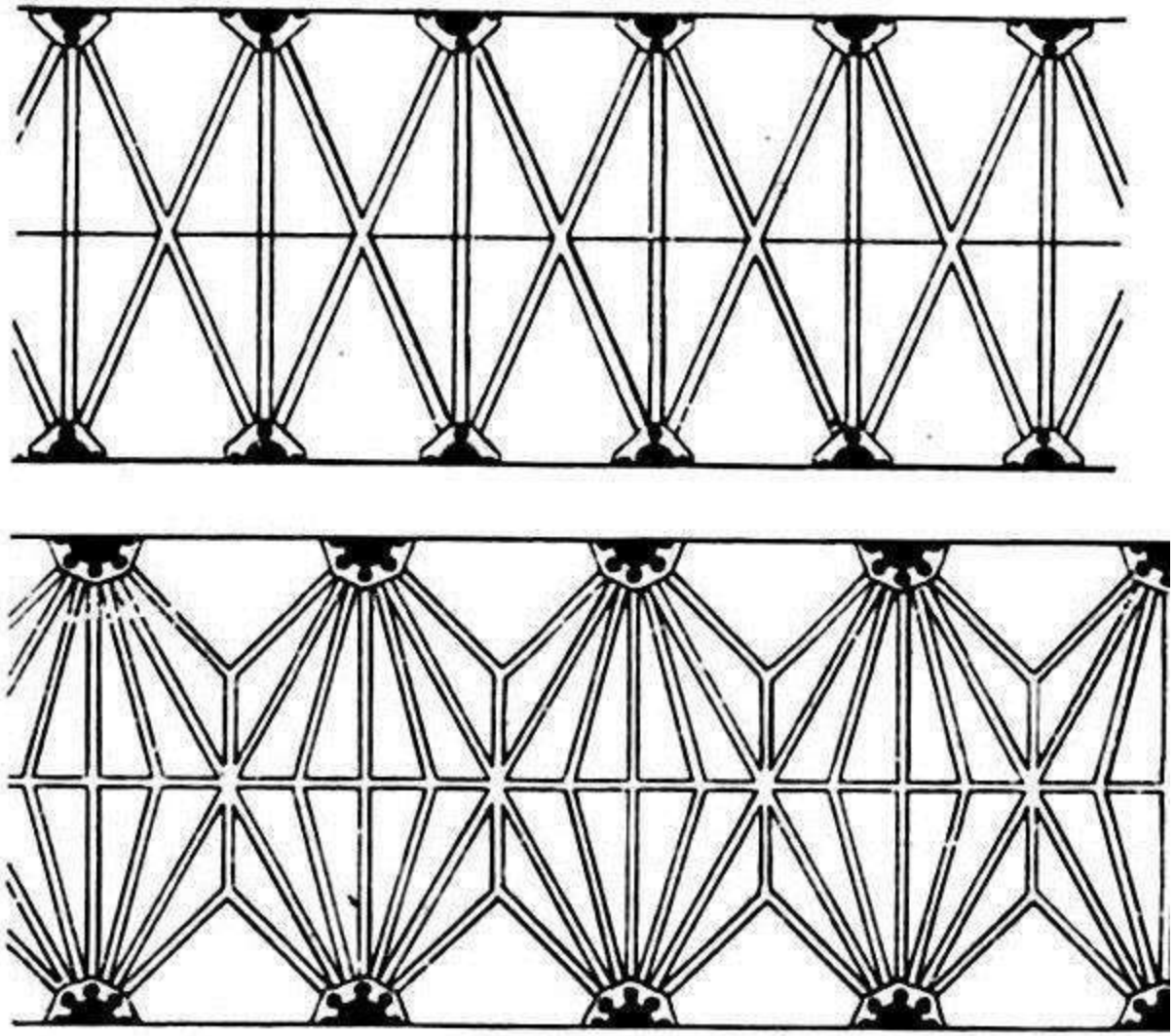
Coro de Saint Denis, París (1137-1144)


TRAZADO
CIMBRADO DE NERVIOS.
ARCOS Y LOSAS
DE PLEMENTERIA.
1.-ARCO.
2.-LOSAS
1
2
BOVEDA DE ARISTAS
POR NERVIOS.

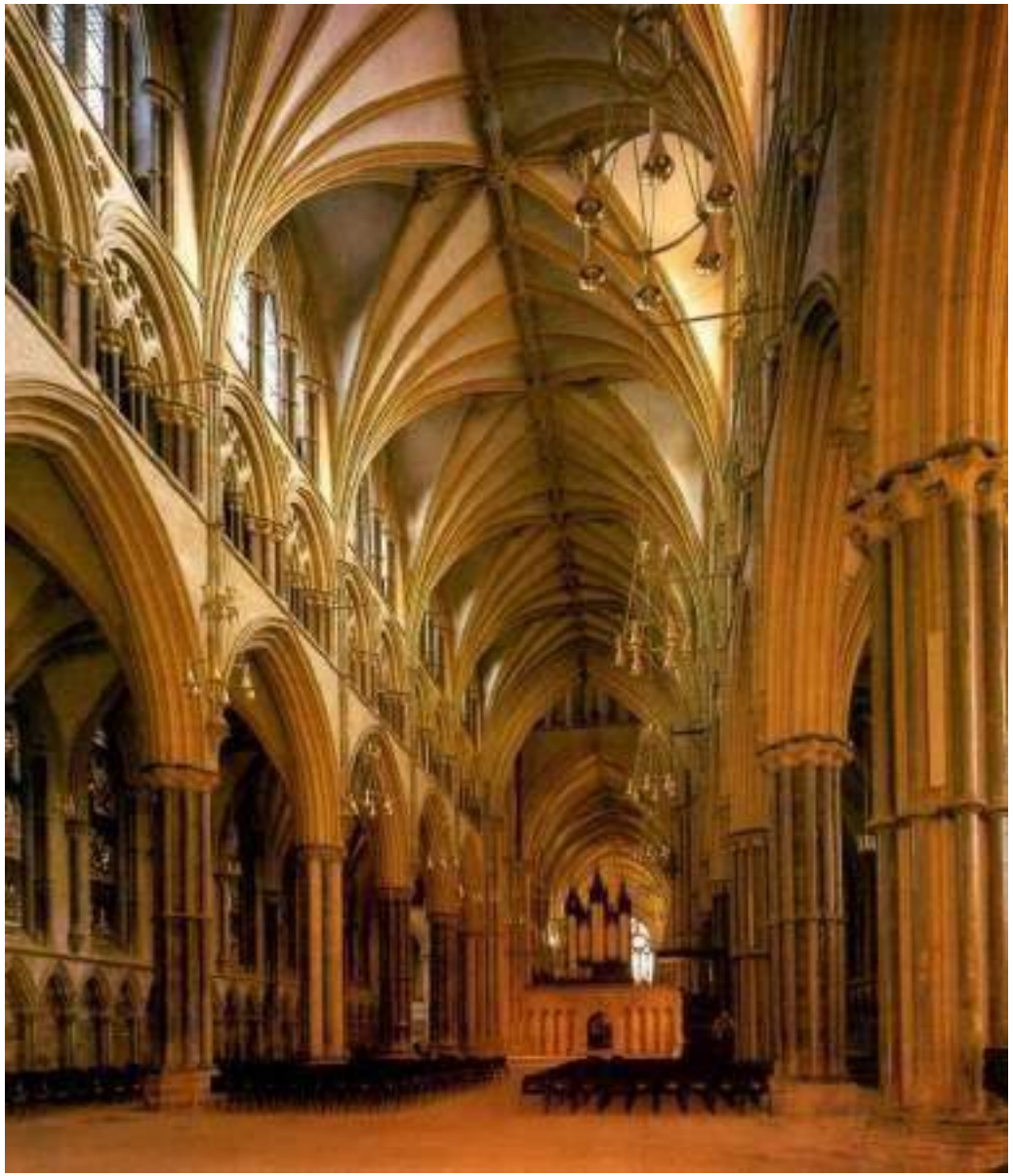
Catedral de Nôtre Dame de Paris (1163-1267)

Iglesia Abadía de Fontenay (1119-1147)

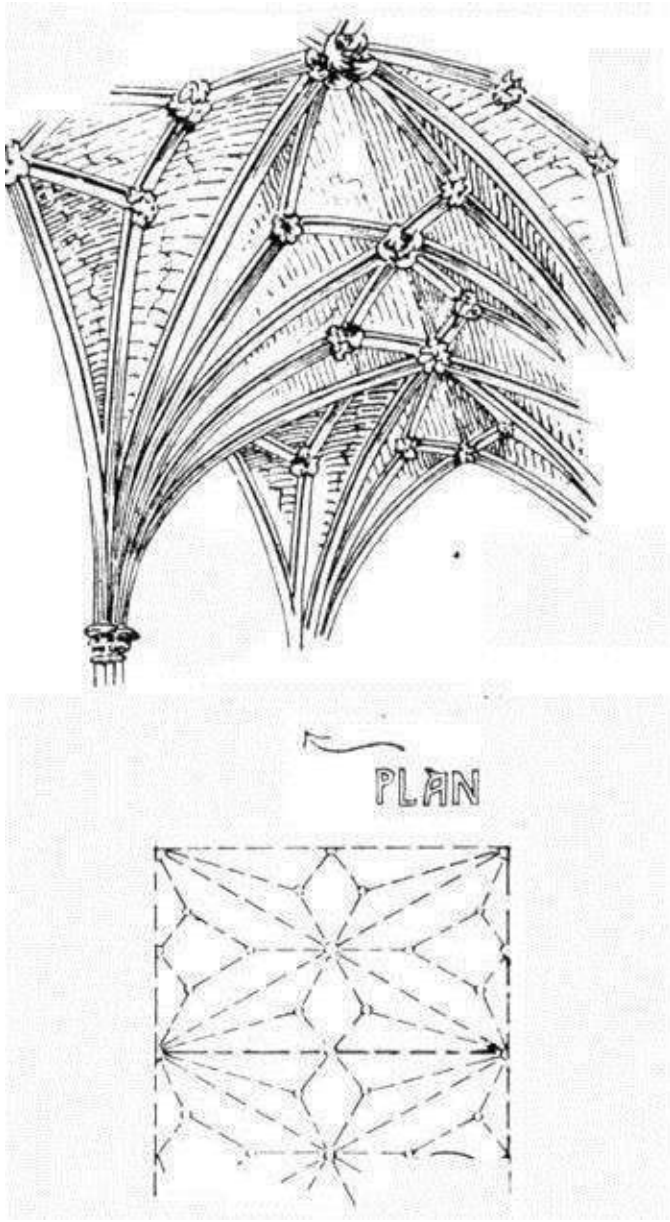
Iglesia Monasterio de Santes Creus (1174-1225)



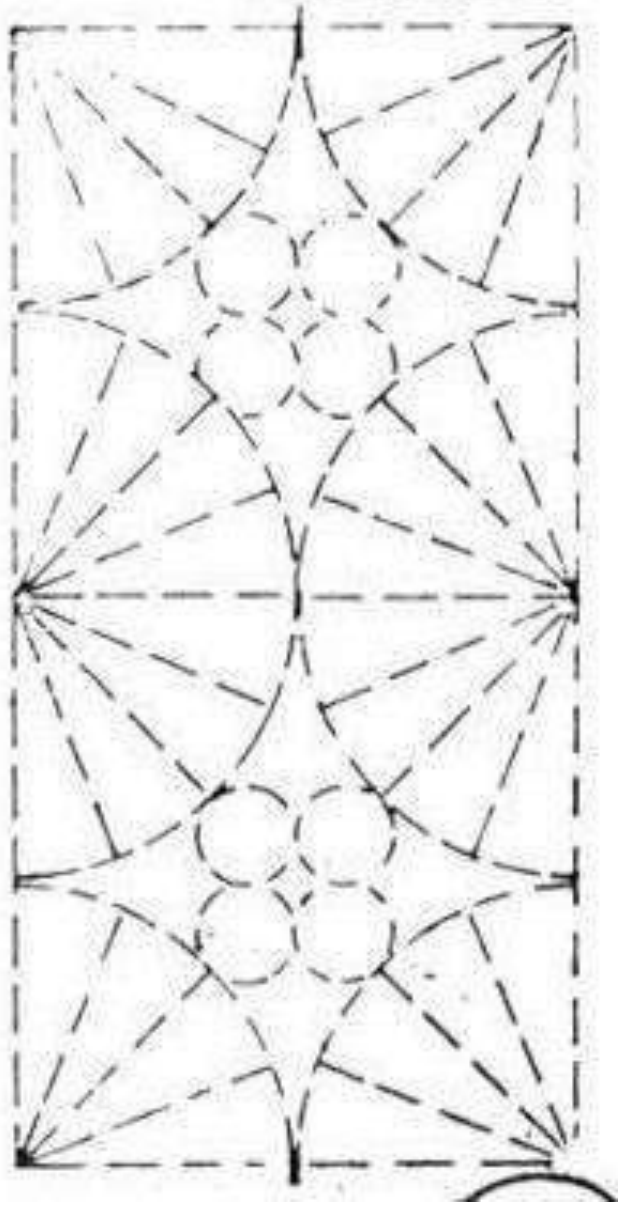
Comparación de las bóvedas de la nave mayor de la Catedral de Lincoln (abajo) con las de Chartres.



Catedral de Lincoln (comenzada en 1192)



Catedral de Bristol (comenzada en 1220)



Catedral de Gloucester (claustro construido entre 1351-1377)

Capilla de Santa Catalina de la Catedral de Viena (1359-1474)

Sala Vladislav en el Castillo de Praga (1493-1502)

Catedral de Sevilla (1403-1528)

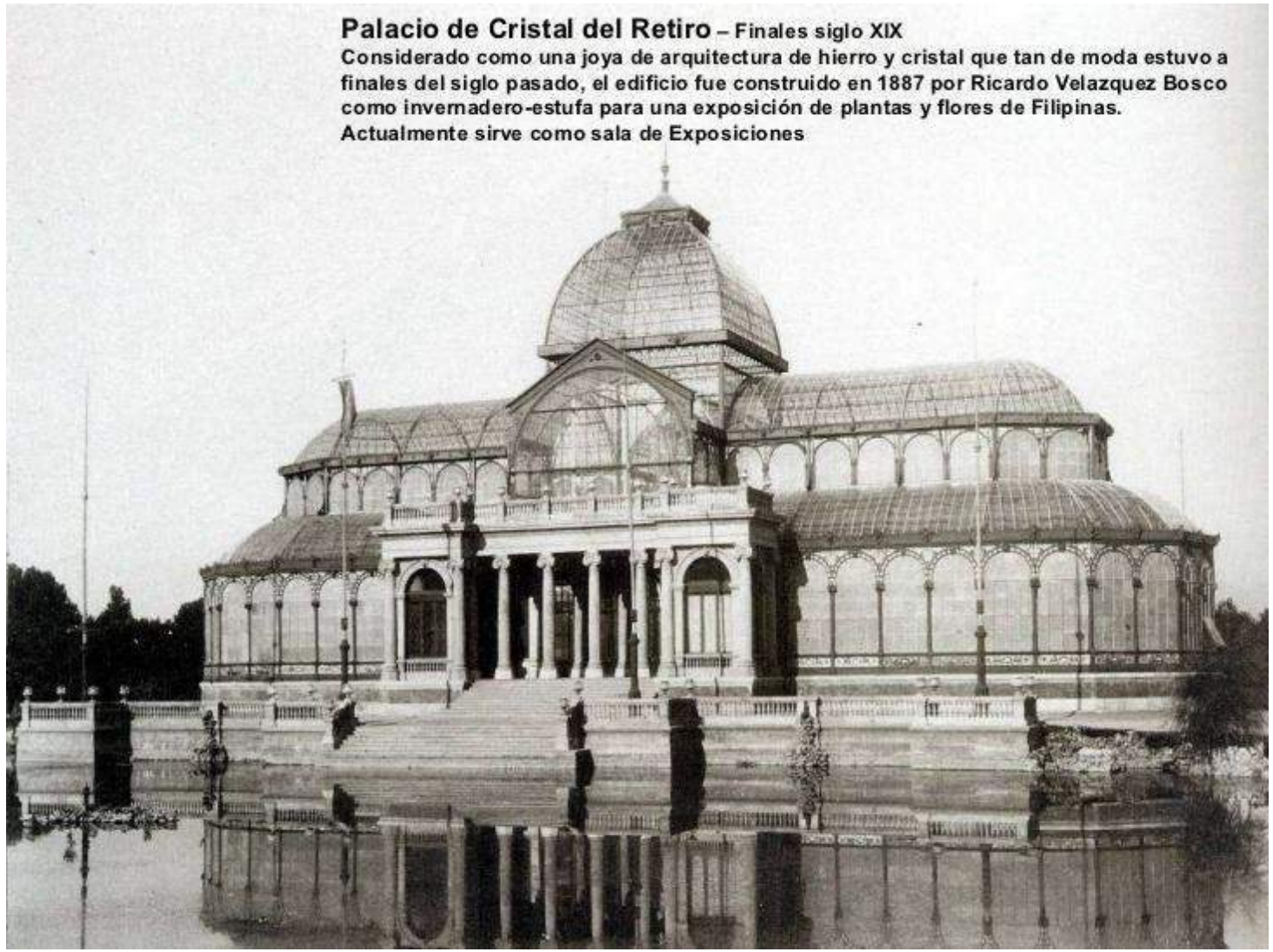
Catedral de Granada (1526-1561)

Gaudí, Sagrada Familia s. XX

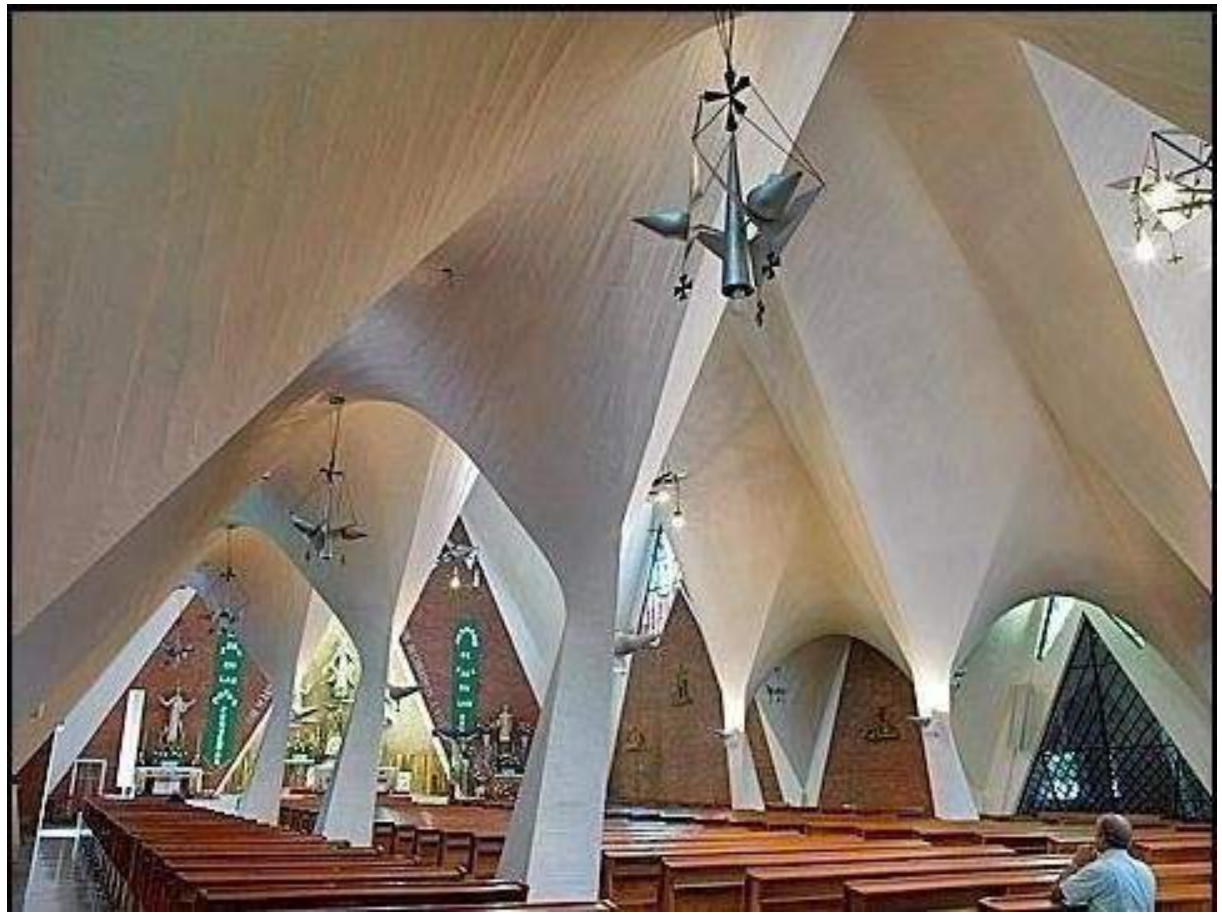
Gaudí. Cripta de la Colonia Güell (s.XX)

Palacio de Cristal del Retiro – Finales siglo XIX

Considerado como una joya de arquitectura de hierro y cristal que tan de moda estuvo a finales del siglo pasado, el edificio fue construido en 1887 por Ricardo Velazquez Bosco como invernadero-estufa para una exposición de plantas y flores de Filipinas.
Actualmente sirve como sala de Exposiciones

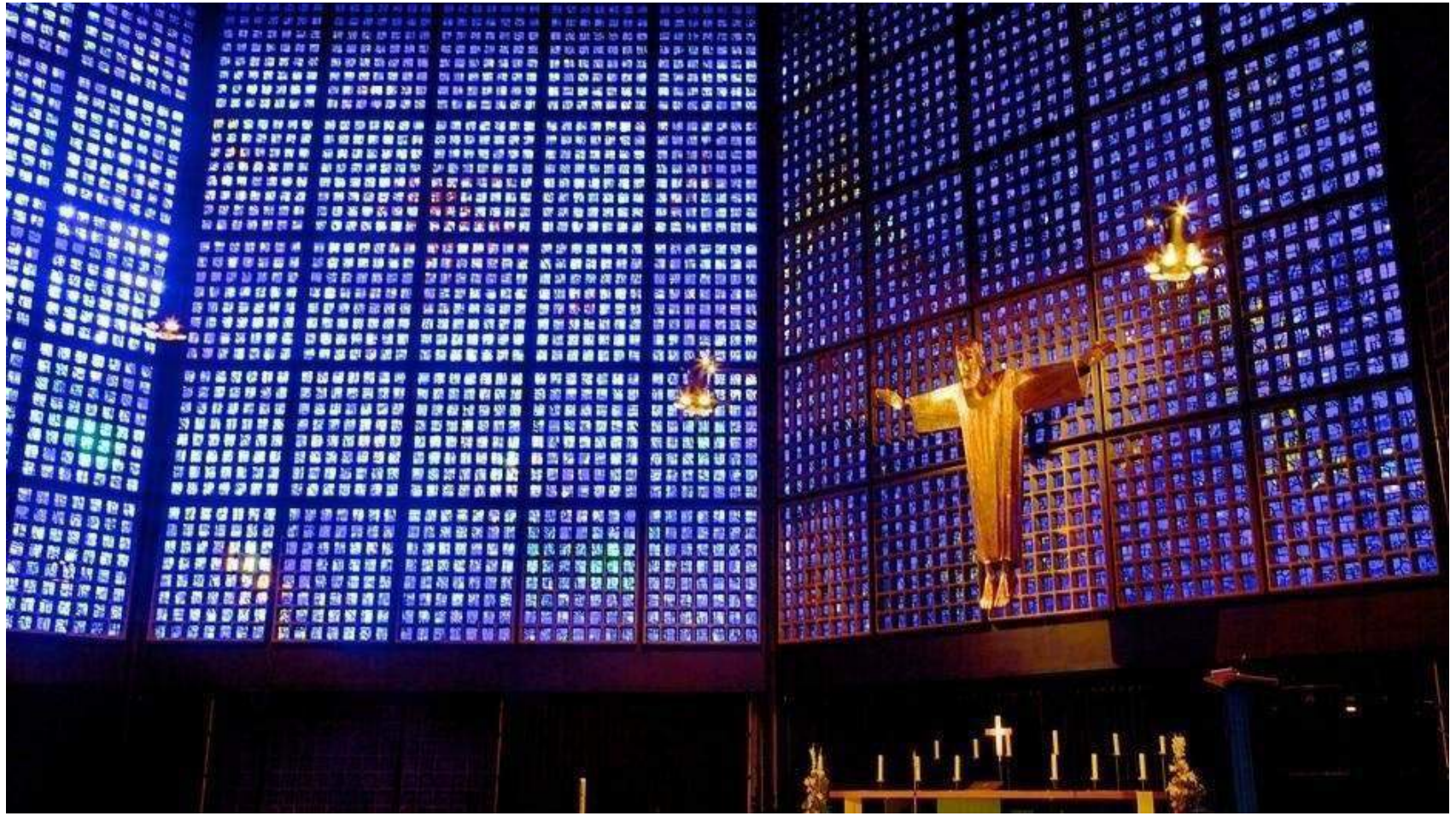


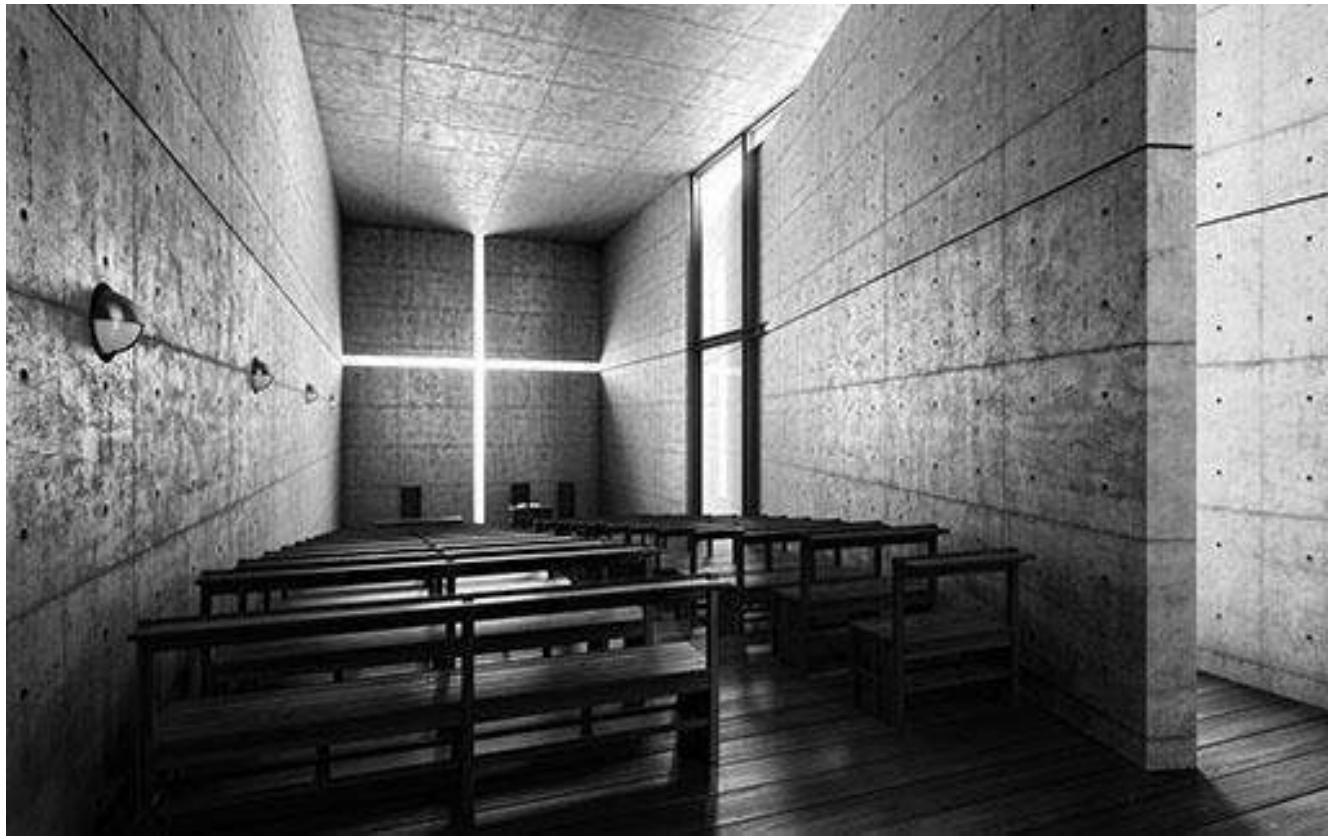
Madrid. Palacio de Cristal (s. XIX)



Félix Candela. Iglesia de la Milagrosa (s. XX)

Iglesia conmemorativa del Káiser Guillermo. Berlín (s. XX)





Tadao Ando, Iglesia de la Luz (s. XX)

MI MOLESKINE ARQUITECTÓNICO