



01 - ÍNDICE	0
02 - INTRODUCCIÓN	
02.01 - LA CIUDAD DE LAS ARTES Y LAS CIENCIAS DE VALENCIA	1
02.02 - EL PALACIO DE LAS ARTES REINA SOFÍA	12
02.03 - CUBIERTA DEL PALACIO DE LAS ARTES REINA SOFÍA	15
03 - RESEÑA DEL AUTOR	16
04 - ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO	20
05 - ANÁLISIS GEOMÉTRICO	
05.01 - PROPIEDADES GEOMÉTRICAS	26
05.02 - GENERACIÓN DE LA SUPERFICIE	29
06 - ANÁLISIS ESTRUCTURAL	
06.01 - PROCESO CONSTRUCTIVO	32
06.02 - TECNOLOGÍA DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	38
06.03 - CARGAS, ESFUERZOS, DEFORMACIONES	44
07 - CONCLUSIONES	45
08 - BIBLIOGRAFÍA	46

INTRODUCCIÓN

02.01

INTRODUCCIÓN : LA CIUDAD DE LAS ARTES Y LAS CIENCIAS DE VALENCIA

DEFINICIÓN

La Ciudad del las Artes y las Ciencias de Valencia está formada por un extraordinario complejo arquitectónico, innovador y de vanguardia, de difusión científica y cultural que nace con el objetivo básico de promover, por medio, en la actualidad, de seis edificios diferentes y grandes espacios abiertos, el conocimiento de tres áreas temática:

A R T E
C I E N C I A
N A T U R A L E Z A



LOCALIZACIÓN

El proyecto para la Ciudad de las Artes y las Ciencias es parte de un importante programa de diseño urbano que se ubica en una zona periférica de Valencia, el tramo final del antiguo cauce del río Turia, hoy un parque, verdadero pulmón verde de la ciudad. El lugar elegido para este gran complejo, orientado en dirección este-oeste, se encuentra, no lejos del mar y cerca de la autopista del Saler, a medio camino entre el casco antiguo y la zona costera de Nazaret.



España



Comunidad Valenciana



02.01

DESCRIPCIÓN

En un intento de mantener la posición cultural de Valencia entre la de Sevilla y Barcelona, el gobierno de la ciudad, consciente de su importancia, de su tradición y de su ubicación geográfica, quiso promover un complejo cultural que sirviese como referente cultural permanente dentro del Arco Mediterráneo. Fuertemente deseado por la Generalitat Valenciana, el complejo se ha consolidado como lugar de referencia, símbolo de la apuesta hecha por la ciudad hacia el turismo cultural.

“Podemos afirmar que la Ciudad de las Artes y las Ciencias, desde su privilegiada situación en el cauce del viejo Túria, se ofrece al espectador como un espléndido reflejo de la realidad actual de nuestra tierra. O como un gran símbolo que representa el espíritu con el que nuestro pueblo encara el futuro. Es decir, una suerte de icono permanente de la modernidad que deseamos para todos nosotros.”

Francisco Camps Ortiz - *President de la Generalitat Valenciana*¹

Los edificios que lo integran son:

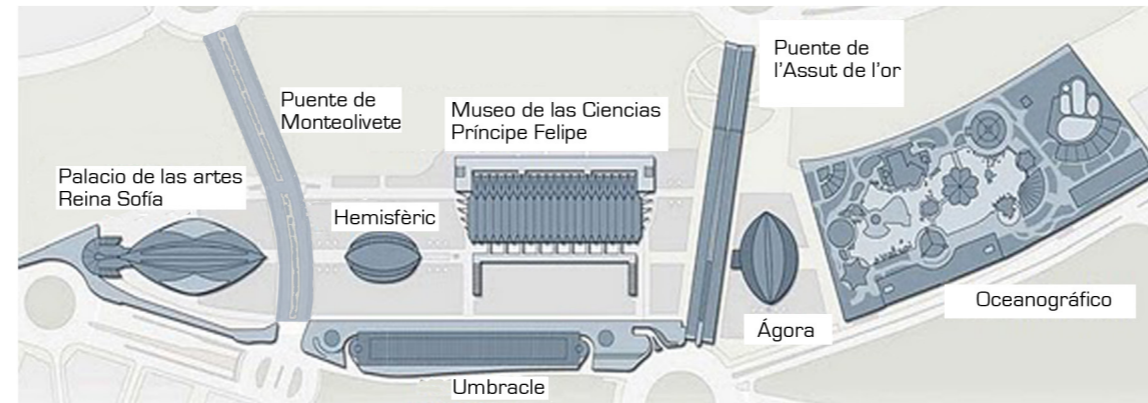
- El **Hemisfèric** (cine IMAX y proyecciones digitales)
- El **Museo de las Ciencias Príncipe Felipe** (centro de ciencia)
- El **Umbracle** (mirador ajardinado y aparcamiento)
- El **Oceanográfico** (el mayor acuario de Europa)
- EL **Palacio de las Artes Reina Sofía** (programación operística)
- El **Ágora** (espacio cubierto multifuncional)
- El **Puente de l'Assut de l'Or**
- El **Puente de Monteolivete**
- **Torres verticales Alicante, Castellón y Valencia** y **torre horizontal Mediterráneo** (todavía no realizadas)

Desde abril de 1998, a lo largo de un eje de casi dos kilómetros, uno tras otro, seis grandes complejos y dos puentes, revelan la participación ciudadana y la vocación por la divulgación cultural, creando 35 hectáreas abiertas al público, de espacios arquitectónicos futuristas y únicos. La ciudad se organiza como un recorrido a través de el viejo cauce del río Turia, a lo largo del que se apoyarán edificios con diferentes destinos, conectados por un sistema de recorridos públicos articulados sobre varios niveles. Se recubre así una lámina de agua, una gran superficie líquida de color, que define el espacio propio de los edificios, sus recorridos y perspectivas y además, a través del poder reflectante, contribuye a crear nuevas formas arquitectónicas, extremadamente potentes pero en el mismo tiempo intangibles.

“ Como el sitio está cerca del mar, y Valencia es tan seca, decidí hacer del agua un elemento principal para el sitio entero que lo usa como un espejo para la arquitectura”

Santiago Calatrava²

INTRODUCCIÓN : LA CIUDAD DE LAS ARTES Y LAS CIENCIAS DE VALENCIA

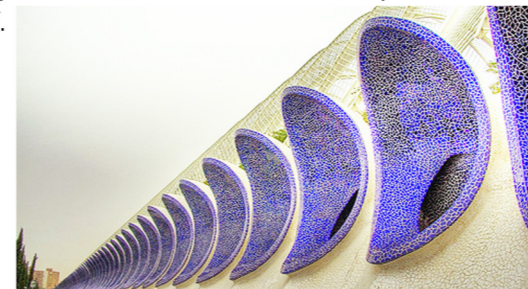


El papel relevante de la arquitectura en la Ciudad de las Artes y las Ciencias ha sido posible gracias al trabajo de dos arquitectos españoles de prestigio internacional, que han aportado aquí lo mejor de su obra: el difunto Félix Candela, con las singulares cubiertas de los edificios principales del Oceanográfico y Santiago Calatrava, con todo lo demás. Cada uno de los edificios proyectados tiene su propio concepto y responde a diferentes funciones. Sin embargo, todos están trabajados con los mismos materiales y los mismos colores, por lo cual se puede entender el proyecto como un “todo”. Además, grandes espejos de agua unifican todas las partes y le dan un sentido común a la obra. No hay duda de que la realización de Calatrava ha dado vida a uno de los espacios culturales mas impresionantes en la historia de la arquitectura. Verdaderamente, las estructuras de Calatrava, llamadas orgánicas, se multiplican gracias a juegos de reflejos y perspectivas, creando la ilusión de una arquitectura viviente y en cambio permanente, impresión aumentada por el hecho de que algunos elementos estructurales son móviles.



En un gran espacio abierto el teatro, el planetario y el museo son organizados a lo largo de un recorrido peatonal elevado que corre, a partir del basamento del Palacio de las artes, a lo largo del eje longitudinal que define el sitio y que se abre hacia el mar. Tal recorrido, parte integrante del trato total de los espacios abiertos, funciona como elemento organizador: sobre sus lados los jardines se abren, mientras, como recuerdo del pasado fluvial del sitio, un espejo de agua baja circunda los edificios y hace de cubierta para el auditorio, la biblioteca, el cine y los restaurantes de abajo. Una ciudad cosmopolita de rasgos futuristas, que recoge la tradición mediterránea de luz y sol del mar que la moja, haciendo del azul y de lo blanco a los verdaderos protagonistas, que conserva en si pero también un espíritu histórico de las tierras sobre que surge. En efecto Calatrava aquí, como en otras de sus obras, hace un importante uso del trencadís, una técnica especial de mosaico realizado con fragmentos cerámicos unidos con argamasa. El Nacimiento y difusión de esta técnica son que atribuirse al gran arquitecto a catalán Antoni Gaudí.

La técnica del trencadís se utilizó por primera vez en el llamador de la entrada de la finca Güell de Barcelona, en 1900. [Realizar una nueva composición sin relación con los dibujos de las piezas enteras, mezclando fragmentos de diversas piezas, para conseguir efectos visuales peculiares y distintivos]



Sus audaces líneas identifican a la capital del Turia del siglo XXI; es la estampa futurista que simboliza a la nueva Valencia: una ciudad moderna dentro de la ciudad milenaria, donde millones de visitantes acuden cada año para disfrutar con la cultura, la naturaleza, el arte y la ciencia. Todos los elementos constituyen un espacio lúdico de difusión científica y cultural, una nueva forma de atracción, que unido al ya consolidado turismo de playa, sol y comercio, van a completar la oferta que Valencia ofrece a sus visitantes. Arte, ciencia y naturaleza: una oferta turística de indudable calidad. Otro aspecto fundamental es la relevante y la significativa incidencia económica que la obra ha determinado para la ciudad. La huella que la Ciudad de las Artes y las Ciencias ha imprimido en el sector turístico y urbanístico es enorme, en sus alrededores se han creado nuevos barrios, hoteles, centros comerciales, zonas residenciales de 5000 viviendas. La entidad de la obra ha supuesto la reordenación de estos barrios, una vez periféricos, y ahora obligatoriamente conexos al centro urbano, su construcción ha favorecido e impulsado el desarrollo urbanístico de la zona de la Avda. de Francia, antes degradada, y ha permitido establecer una nueva puerta de Valencia al mar, con la creación de nuevas vías de acceso en la zona sur de la ciudad que han permitido por fin de favorecer el antiguo deseo de Valencia de abrirse al mar. La Ciudad de las Artes y las Ciencias propició un gasto turístico de 204 millones de euros durante el año 2008. Asimismo, el conjunto arquitectónico diseñado por Santiago Calatrava obtuvo unos ingresos de 40,5 millones y recibió alrededor de cuatro millones de visitantes y genera anualmente alrededor de 5.900 empleos.

“ Las obras de Calatrava están a indicar aquella constante tentativa de expresar las complejidades aumentando de ello el cargo expresivo. Se presentan como un montaje complejo de algunos de las matrices de proyecto elaborado anteriormente: las galerías vidriadas, las grandes coberturas, los elementos móviles se vuelven a su vez materiales de la composición en cuyo biografismo y nuevas soluciones semejan mezclarse para tratar un capaz de sujetar a la densidad anónima del SPRAWL.”

Luca Molinari³

El gran proyecto para la Ciudad de las Artes y las Ciencias de Valencia expresa esta tentativa a caballo entre una incesante búsqueda sobre la plasticidad, la potencia expresiva de las formas de la arquitectura y la dificultad de combinarle en la construcción de una nueva porción de territorio metropolitano. Un verdadero alarde del artista con todas las imágenes acumuladas su poética, una apuesta de Valencia para culminar, con su obra, su imagen como ciudad del arte y la técnica. Debido a la importancia de este eje que termina sobre la costa valenciana, y potenciado por el proyecto de Calatrava, se proyectó también un remate del mismo. Este nuevo aporte ya ha sido aprobado y asignado a dos importantes estudios de arquitectura que trabajarán conjuntamente: Atelièrs Jean Nouvel (con la colaboración del valenciano José María Tomás), y GMP. La idea es generar el nexo entre la ciudad y el mar, desde el último tramo de la Ciudad de las Artes y Ciencias, hasta el mismo puerto, recuperando las playas y generando espacios verdes con algunas torres.

02.01

ORIGEN DEL PROYECTO

En 1957, la enésima fuerte crecida del río Turia causó una catástrofe en la ciudad de Valencia.



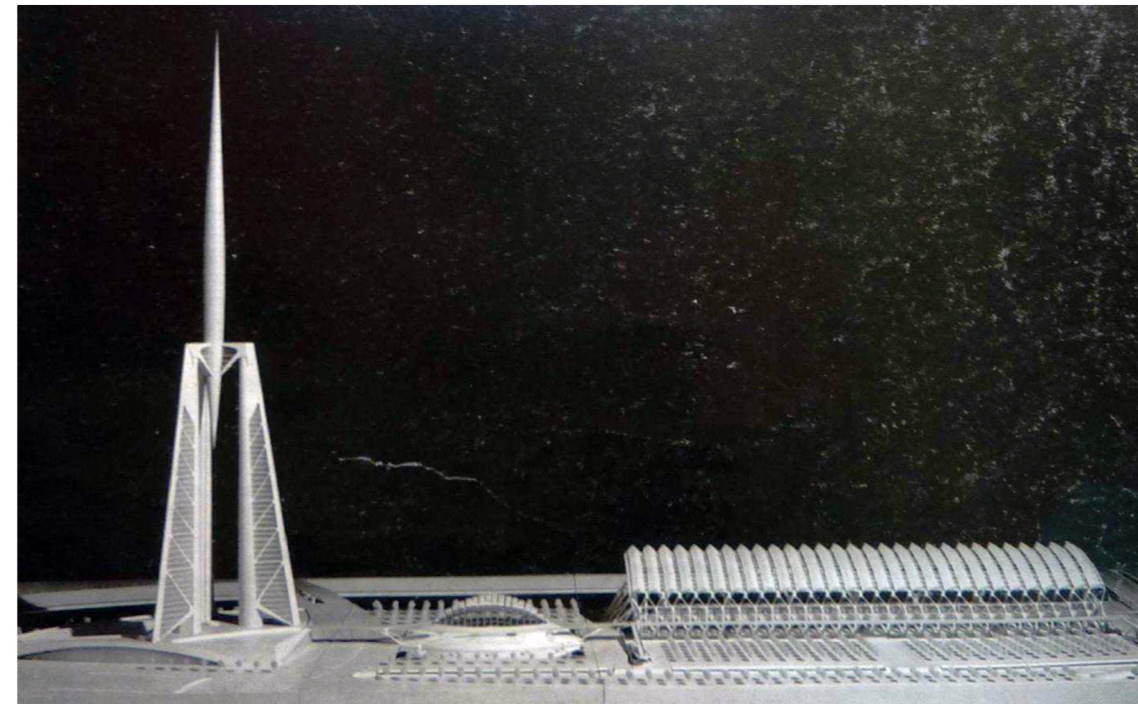
Tras esta tragedia, se decidió desviar el río hacia el sur de la ciudad, y en el cauce ya seco, construir un parque de diez kilómetros de longitud que atravesara la ciudad. El proyecto de redefinición y transformación de la zona del Turia en un parque se realizó entre 1981 y 1988, sobre un proyecto del arquitecto Ricardo Bofill, quien creó en Valencia alrededor de 8 km, de este a oeste, de recorridos de pista para bicicletas jardines e instalaciones deportivas, dando vida a un nuevo centro vital, frecuentado con placer y entusiasmo por los ciudadanos.



- Maqueta proyecto Ricardo Bofill -

INTRODUCCIÓN : LA CIUDAD DE LAS ARTES Y LAS CIENCIAS DE VALENCIA

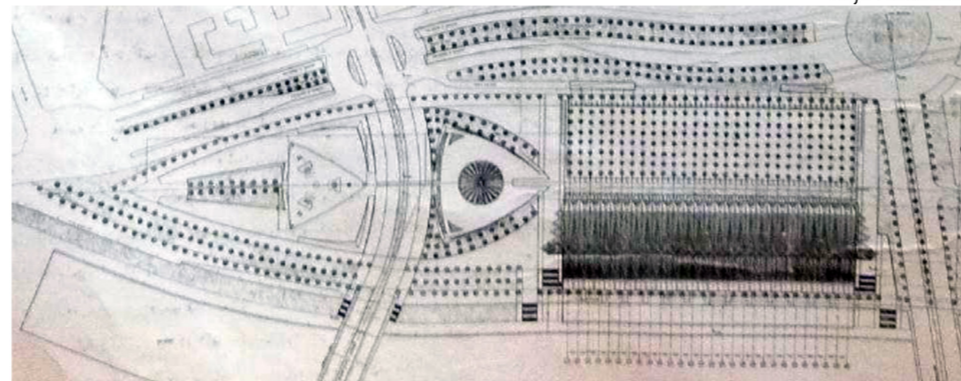
En 1989, el entonces presidente de la Generalidad Valenciana, Joan Lerma, asumió la idea de José María López Piñero, catedrático de historia de la ciencia de la Universidad de Valencia, de construir un museo científico en los terrenos del Jardín del Turia que lindaban con el camino de las Moreras. Lerma encargó la creación de un equipo que articulara el proyecto y que visitó espacios de similares características en Múnich, Canadá o Londres para elaborar un proyecto de evidente cariz pedagógico: un átomo serviría de guía al visitante para mostrarle todas las facetas de la naturaleza. El museo iba a ser el centro a partir del cual giraría un complejo, mitad cultural, mitad turístico, que iba a servir para "hacer de Valencia un lugar emblemático", según expresó el propio Lerma en la presentación de las obras, dos años después.



- Maqueta primera versión proyecto Ciudad de las Artes y las Ciencias -

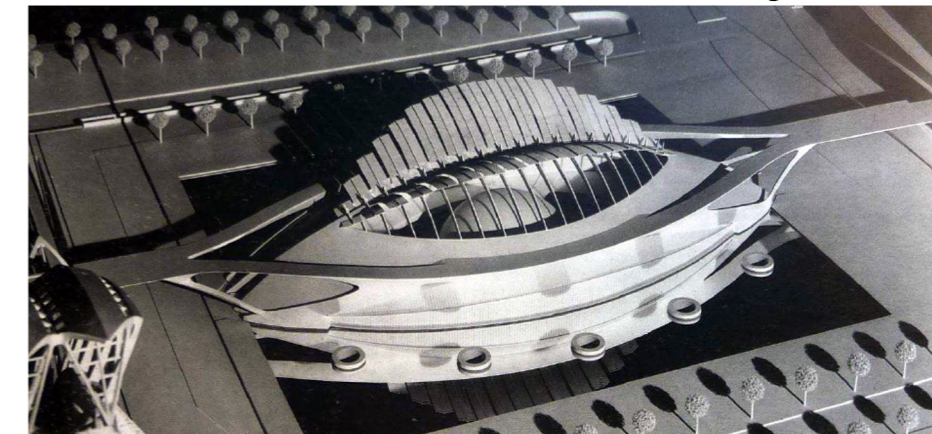
La Ciudad de las Ciencias, que era el nombre que el gobierno autonómico daba a la iniciativa, constaba de una torre de comunicaciones de 382 metros de altura, la tercera más alta del mundo en aquellos momentos, un planetario y el museo de carácter científico. El coste total de las obras se estimaba en unos 25.000 millones de pesetas, unos 150 millones de euros. Aquel proyecto provocó, desde el principio, el recelo de la oposición. El PP vio en la Ciudad de las Ciencias, una "obra faraónica" que sólo serviría para hinchar el ego de los socialistas, impulsores de la iniciativa. La torre de comunicaciones fue el principal blanco de las críticas. No obstante, la obra siguió los cauces legales para su construcción. En mayo de 1991, el Consell aprobó la cesión de terrenos, cuatro meses después presentó el proyecto diseñado por Santiago Calatrava. Las obras se iniciaron a finales de 1994.

- Vieja Planimetría C.A.C. -



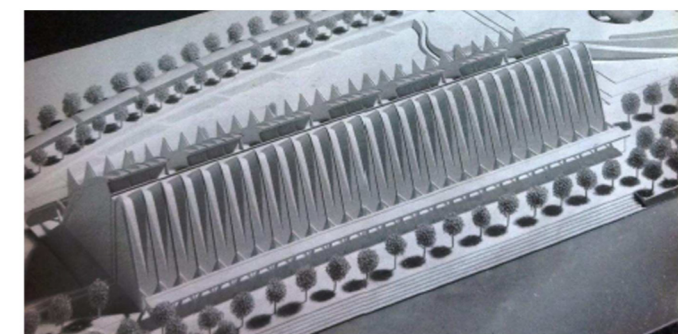
" El proyecto inicialmente estaba compuesto de una Torre de Telecomunicaciones, el Hemisfèric, y el Museo de las Ciencias Príncipe Felipe. La torre de Telecomunicaciones, situada en un área triangular asimétrica de 41820 metros cuadrados, con una altura de 382 metros, se convertiría en la tercera mas alta del mundo, surge sobre un zócalo de planta triangular con lados curvos, que define al oeste una plaza irregular de acceso, articulado en varios niveles a través de un patio circular, iluminado desde arriba desde el que se ramifican las conexiones con las distintas partes del complejo: corredores subterráneos de sección piramidal conducirían al Planetario (Hemisfèric), ascensores panorámicos al mirador situado a 171 metros de altura, y sistemas de escaleras permiten el acceso a los niveles inferiores. Tres "patas" embutidas en los cimientos y en el zócalo, con sección de gota (un triángulo isósceles de base semicircular), están dispuestas simétricamente dentro de un triángulo equilátero, inserto en una circunferencia de 41 metros de radio. Construidas en cemento armado y revestidas de placas de acero y cristal, se elevan las escaleras de emergencia y las canalizaciones técnicas, y se unen a 162 metros de altura para formar una planta estrellada que sirve de apoyo a la aguja de las comunicaciones."

Sergio Polano⁴



- Maqueta primera versión Hemisfèric -

Posteriormente, debido a los malos resultados de satisfacción de parte de la administración, el proyecto se vio alterado y se rechazó su construcción, en



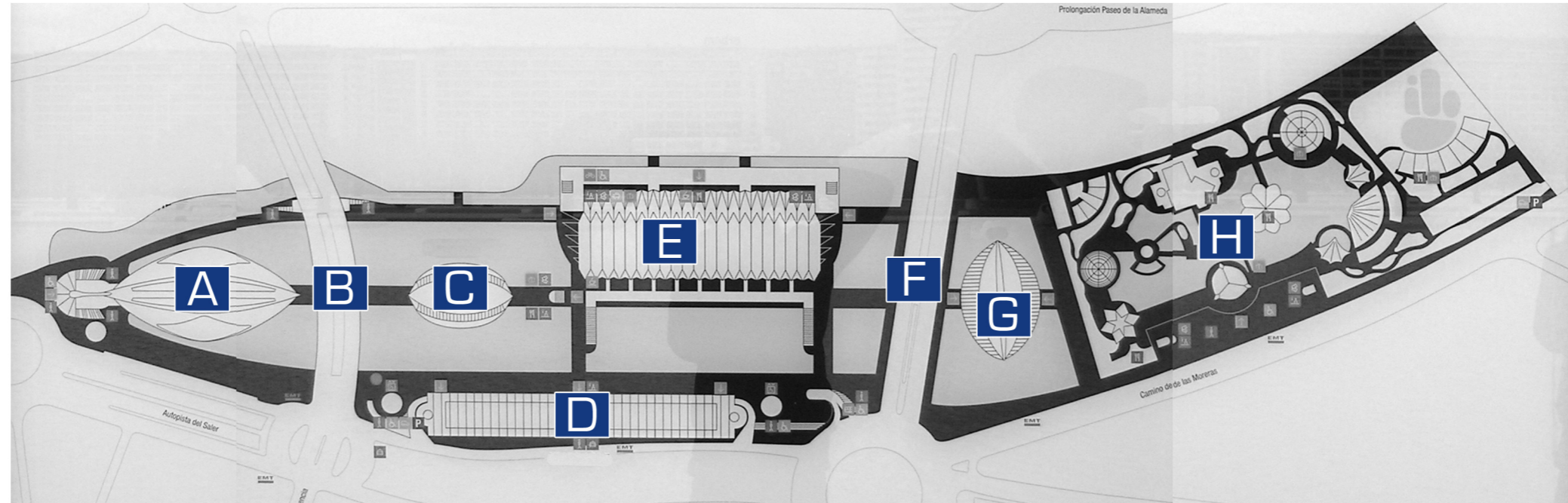
- Maqueta primera versión Museo -

1996 fue sustituida por la construcción del centro para la música, la danza y el teatro inaugurados con el nombre "Palacio de Las Artes Reina Sofía". Otra alternativa a la torre, sucesivamente puesta por parte, fue la construcción de un surtidor de agua, bautizado como "el chorrillo", por algunos medios de comunicación. Además se sumó un nuevo elemento: el parque Oceanográfico.

02.01

INTRODUCCIÓN : LA CIUDAD DE LAS ARTES Y LAS CIENCIAS DE VALENCIA

PLANIMETRÍA



A Palacio de las Artes Reina Sofía



C Hemisfèric



E Museo de las Ciencias Príncipe Felipe



G Àgora



B Puente de Monteolivete



D Umbracle



F Puente de l'Assut de l'Or

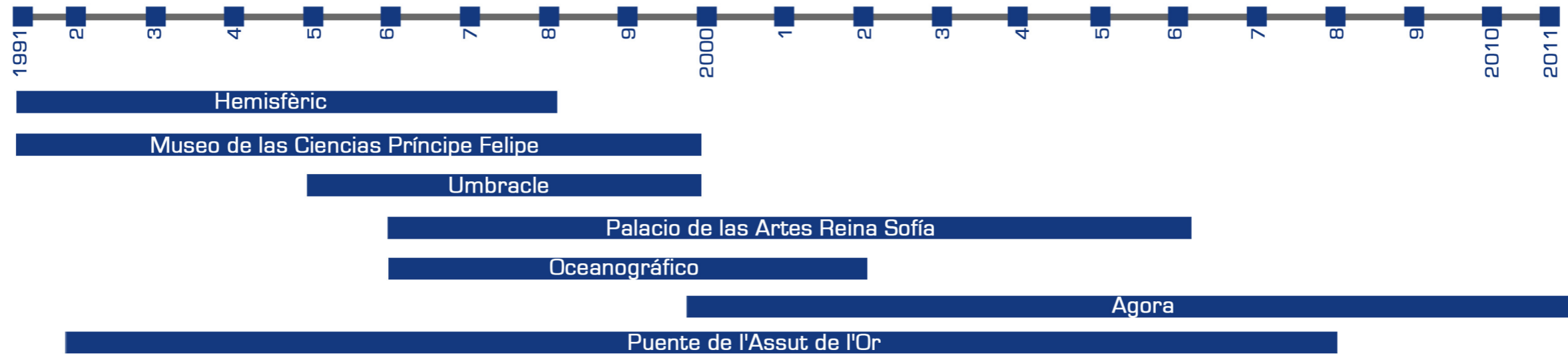


H Oceanográfico

02.01

INTRODUCCIÓN : LA CIUDAD DE LAS ARTES Y LAS CIENCIAS DE VALENCIA

CRONOLOGÍA



1991
Santiago Calatrava ganó el concurso por la realización de un proyecto que prevía: Torre de las telecomunicaciones, Museo de las Ciencias y Cine - planetario.

1996
Cambio de política de la ciudad :
Torre de las telecomunicaciones reemplazada por el Edificio de las Artes.
Rediseño parcial de museo y planetario.
Junta al proyecto de lo oceanográfico

1998
Abril: inauguración y abertura al público Hemisfèric
Junio: inauguración Museo de las ciencias Príncipe Felipe

2000
Noviembre: Abertura al público Museo Pricipe Felipe
Abertura al público Umbracle

2002
Diciembre: Inauguración y Abertura al público Oceanografic

2004
Inicio Trabajos por puente Assut del Or

2005
Octubre: Inauguración Edificio de las artes Regina Sofia
Presentación Proyecto Ágora y Torres

2006
Octubre: Primera Opera en el Palacio de las Artes Reina Sofia

2008
Diciembre: Finos trabajos por el puente Assut de Or

02.01

INTRODUCCIÓN : LA CIUDAD DE LAS ARTES Y LAS CIENCIAS DE VALENCIA

H E M I S F É R I C

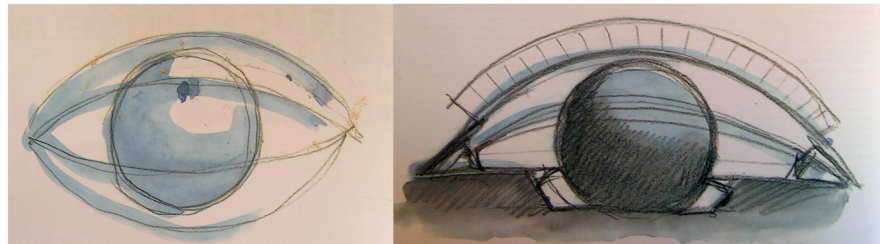
DISEÑO
1991 - 1996

REALIZACIÓN
1996 - 1998

COSTO
25 mil. €

CALATRAVA

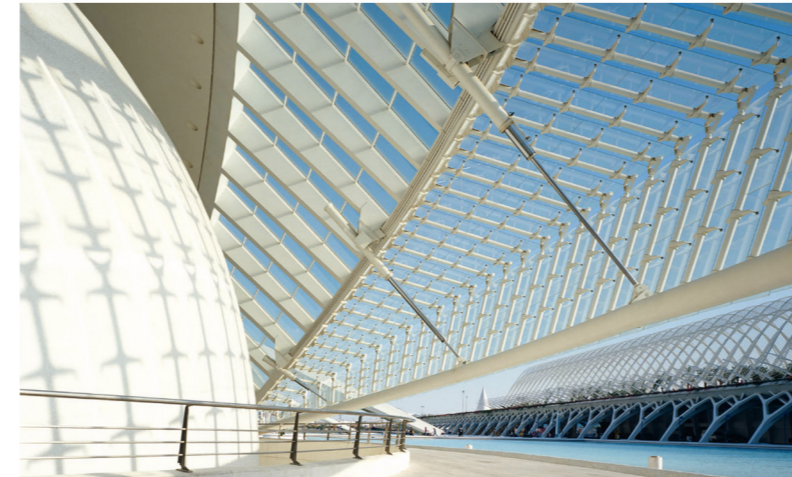
El Hemisféric (Planetario), es uno de los conjuntos fundamentales del proyecto, siendo el primero en inaugurarse, es un singular y espectacular edificio diseñado por Santiago Calatrava. Construido a modo de ojo abierto y que todo lo ve, se concibe como una sala de proyecciones audiovisuales, que permite ofrecer a sus 300 espectadores por sesión, las más innovadoras sensaciones audiovisuales, gracias al mejor soporte tecnológico del mundo. Este elemento simboliza la mirada y observación del mundo que los visitantes descubren a través de sorprendentes proyecciones audiovisuales.



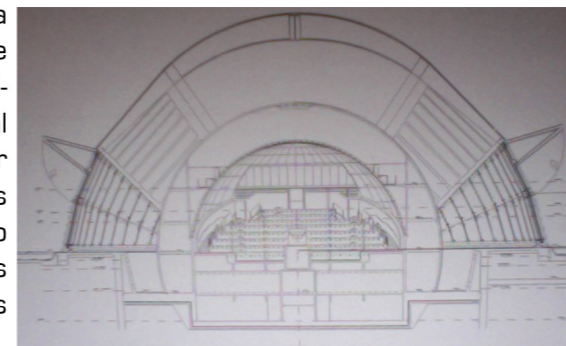
Sus principales objetivos son proporcionar conocimientos de los fenómenos celestes junto con conceptos divulgativos de astronomía contando con la tecnología más avanzada, además de mostrarnos programas de contenido didáctico-cultural en un formato de gran tamaño. Está delimitado por dos estanques rectangulares, al norte y al sur, de 24000 metros cuadrados, que sirven de reflejo al propio edificio, y recordando quizás las aguas que en otros tiempos llevaba el cauce del río. El acceso al planetario, ligeramente bajado para evitar que se ponga en contacto visual con el Museo de las Ciencias y con el Palacio de las Artes, ocurre desde la pasarela elevada, orientada axialmente, que en este caso rodea el edificio.



En el extremo oeste, se sitúan la cafetería, tiendas y oficinas. Se compone de tres cuerpos perfectamente diferenciados. En el centro de la gran elipse la cúpula que se convierte en su interior en la sala de proyecciones, y en el extremo oeste, los servicios técnicos para la generación, filtración, bombeo y emergencia.



La estructura general queda constituida por una cubierta ovoidal, de 110 metros de longitud y ancha 55.5 metros. La altura máxima del edificio es de 26 metros. Esta cubierta se divide longitudinalmente en varios "gajos" que han recibido un tratamiento diferenciado. El que ocupa la franja más alta, a modo de cimera, es un plano fijo revestido de planchas de acero. A ambos lados del mismo se desarrollan sendos sectores acristalados, que son también fijos. Finalmente, los paños curvos que resuelven el encuentro con el plano del suelo se han concebido como enormes portalones móviles de vidrio que, mediante un sistema de brazos telescópicos, se alzan para formar sendas marquesinas laterales, dejando un paso libre por debajo. La cubierta además es formada por cinco arcos rebajados de sección cajón, que quedan apoyados en los extremos sobre tripodes de hormigón armado, unidos entre sí por perfiles laminados y vigas-cajón curvas. Dentro de esta estructura se dispone otra secundaria, una gran esfera que alberga la sala de proyecciones, de hormigón armado y asentada sobre una cimentación a base de pantallas y losas de gran canto. La forma y el funcionamiento de la estructura son fascinadores: sobre un lado se abre y cierra una gigantesca puerta, que revela el Planetario como los párpados de un gigantesco ojo que sacuden, se abren y se cierran. El "párpado" incorpora un sistema de ases montado sobre tallos centrales, fijados por bisagras. Cuando las estructuras móviles se abren, revelan el interior de la esfera, iluminándola, pero, al mismo tiempo, la hacen parecer una estructura flotador. Cuando la esfera es completamente visible, evoca la imagen de un globo que se identifica simbólicamente con el universo. El ojo, el portal del conocimiento, funciona así sea de captador sea de objeto de la percepción: es al mientras tanto objeto y sujeto. En el conjunto arquitectónico destaca el recubrimiento de trencadis, teselas blancas y brillantes típicas de las cúpulas mediterráneas.



Esta es la única sala en España en la que se pueden ver, sobre una pantalla cóncava gigante de 900 metros cuadrados, tres grandes espectáculos audiovisuales, emitidos en cuatro idiomas [valenciano, castellano, inglés y francés].

Planetario

Los visitantes contemplan de cerca la grandeza del Universo y los fenómenos astronómicos gracias a la representación completa del cielo y de los cuerpos celestes sobre una superficie de 24 metros de diámetros y 30 grados de inclinación. Para las representaciones astronómicas se cuenta con el proyector ZEISS, que utilizando un sistema óptico de última generación, consigue proyectar hasta 9100 estrellas, constelaciones y una gran variedad de elementos celestes. La proyección astronómica se completa con imágenes procedentes de una gran cantidad de proyectores de diapositivas alineados con gran precisión para cubrir la mayor parte de la pantalla, mostrando espectaculares panorámicas de superficies de planetas, plataformas espaciales.

Cine Imax Dome

El espectáculo IMAX Dome permite la proyección de películas de gran formato. Este sistema se basa en el mayor formato del fotograma de todos los utilizados hasta la fecha en la cinematografía. Para iluminar suficientemente una pantalla como la de l´Hemisféric, el proyector utiliza lámparas con una potencia de 15000 watts refrigerados por agua.

Laser Omniscan

El espectáculo de Laserium, realizado mediante el empleo del láser OMNISCAN, que es capaz de cubrir la superficie total de 900 metros cuadrados de la pantalla. Con este láser se pueden conseguir efectos espectaculares de luz, color y movimiento como ver pasar el caballo alado Pegaso volando a través de las estrellas mientras se aleja por un extremo de la imagen.

Y finalmente el sistema de sonido SONICS, formado por el sonido ambiental y el sonido personal. El sonido ambiental constituido por seis canales estereofónicos que contienen la música y los efectos especiales y se percibe por sus seis potentes altavoces distribuidos de manera que se consigue la misma calidad de sonido independientemente de la ubicación en la sala. El sonido personal cuenta con la primicia mundial de poder seleccionar entre cuatro idiomas, gracias a un conjunto de emisores de señal de infrarrojos diseñados para cubrir toda la sala.

02.01

INTRODUCCIÓN : LA CIUDAD DE LAS ARTES Y LAS CIENCIAS DE VALENCIA

MUSEO DE LAS CIENCIAS PRÍNCIPE FELIPE

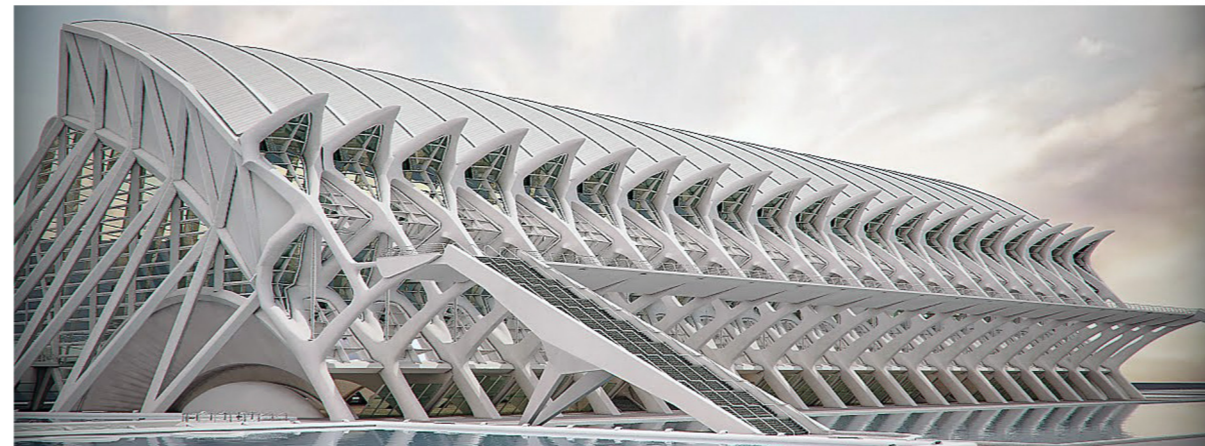
DISEÑO 1991 - 1996	REALIZACIÓN 1996 - 2000	COSTO 160 mil. €
------------------------------	-----------------------------------	----------------------------

CALATRAVA

Es el gran museo del siglo XXI para dar a conocer de forma didáctica, interactiva y amena todo lo relacionado con la evolución de la vida, la ciencia y la tecnología. La interactividad plena es una de sus señas de identidad, bajo el lema "Prohibido no tocar, no sentir, no pensar". El vehículo que utiliza el Museo consta de una enorme variedad de exposiciones temporales y animaciones científicas de todo tipo que despiertan la curiosidad acerca de las nuevas tecnologías y los avances de la ciencia, generando un aprendizaje divertido en el que el protagonista es siempre el visitante, que elige dónde ha de ir y lo que quiere saber. El Museo de las Ciencias Príncipe Felipe se ha convertido en un referente mundial de la ciencia interactiva y en uno de los centros más visitados del país, con más de 25 millones de visitantes desde su puesta en marcha en 2000. Su principal objetivo consiste en fomentar la curiosidad y el espíritu crítico, intentando sorprender y divertir al público a través de los contenidos que ofrece en torno al mundo de la ciencia, la tecnología y el medio ambiente. El Museo de las Ciencias cuenta con más de 42.000 metros cuadrados de superficie construidos, de los cuales 26.000 metros cuadrados son expositivos, el más grande de España en superficie total, se sumerge en diferentes áreas que abarcan una amplia gama de temas científicos, desde la biología a la física hasta las más avanzadas tecnologías aplicadas a la comunicación, la construcción, el deporte, etc. El edificio se distribuye en tres plantas y dispone además de otros espacios complementarios como son la Calle Mayor, donde se ubica el péndulo de Foucault o la interpretación artística de la Molécula de ADN; de un Auditorio, destinado a la celebración de reuniones, congresos y conferencias, y servicios complementarios como cafetería, servicios, restaurante, etc. El Auditorio es uno de los emblemas del Museo. Con una superficie total de 2.800 metros cuadrados, constituye un punto de encuentro para desarrollar diferentes vías de trabajo en beneficio del avance de las nuevas tecnologías. La diversidad de exposiciones interactivas y las numerosas actividades de divulgación que vienen desarrollándose en el Museo han culminado en un importante éxito de público, que sin duda ha respondido calurosamente a la propuesta de divulgar y difundir la ciencia y la tecnología desde la diversión y el entretenimiento, pero sin renunciar al mínimo rigor científico necesario a la hora de abordar los temas que se tratan. En todas esas actividades de divulgación, la experiencia en directo sigue siendo la forma más estimulante y divertida de adquirir conocimiento científico. Por eso, además de las exposiciones, el Museo ofrece un completo programa de animación científica, que fomenta la participación del público y su colaboración con los monitores.



20.000 metros cuadrados de superficie acristalada con más de 4.000 cristales
42.000 metros cuadrados de superficie construidos
26.000 metros cuadrados expositivos
Le rodea una superficie de 13.500 metros cuadrados de láminas de agua
Mide 220 metros de largo, 80 metros de ancho y 55 metros de altura
58.000 metros cúbicos de hormigón
14.000 toneladas de acero empleados en su construcción



Este museo ya cautiva desde el exterior. Un edificio de proporciones grandiosas y formas orgánicas que alberga multitud de actividades e iniciativas relacionadas con la evolución de la vida y la divulgación científica y tecnológica. El Museo de las Ciencias Príncipe Felipe, es único en el mundo por la geometría del edificio, su estructura, los materiales que lo conforman y la presencia continua de la naturaleza en él. El Museo tiene una personalidad propia, al estilo de la arquitectura moderna que convierte a los contenedores de los museos en parte de la propia colección o contenido de los mismos. El enorme tamaño del Museo permite albergar diversos tipos de actividades al mismo tiempo, a diferencia de los museos pequeños, que deben limitar su función a un campo particular de la ciencia o la



El edificio está configurado como una gran cubierta soportada por una fachada vidriada y transparente al norte y por una fachada sur opaca. Las dos cubiertas, tanto la principal como la fachada inclinada que mira al cauce del río, apoyan a una altura del orden de los 40 metros sobre una importante cruzía estructural. Su diseño está basado en la repetición asimétrica de la estructura con forma de costillas. Estas costillas metálicas blancas están unidas mediante elementos horizontales longitudinales que envuelven la fachada acristalada. Como suele repetir Calatrava en sus diseños, la estructura es el elemento protagonista y queda siempre a la vista. La distribución interna del edificio se presenta como un magnífico juego de plataformas suspendidas de un sistema estructural configurado por cinco grandes árboles de hormigón, cuyas ramificaciones sujetan la cubierta del edificio. La cubierta queda formada por una estructura tubular apoyada sobre la celosía modular de hormigón armado de la fachada sur y sobre los árboles. El sistema de arcos está construido en cemento armado visto de color blanco. El techo se convierte en cristal en la fachada norte y baja como una catarata de agua congelada en el tiempo. Mientras el celos de la fachada sur adopta la figura de la gran osamenta como la carcasa gigante del último dinosaurio. El pasillo del norte de 40 metros de alto tiene las dimensiones de un cubo de catedral altísimo gótico con el vuelo costillas y una pared agitadora de cristal que controla la longitud llena del edificio. Los finales simétricos del edificio son reforzados firmemente por las estructuras trianguladas que también marcan las entradas.

02.01

INTRODUCCIÓN : LA CIUDAD DE LAS ARTES Y LAS CIENCIAS DE VALENCIA

OCEANOGRÁFICO

DISEÑO
1996 - 1998

REALIZACIÓN
1997 - 2006

CANDELA

El Oceanogràfico de la Ciudad de las Artes y las Ciencias es el mayor acuario de Europa, y en él se representan los principales ecosistemas marinos del planeta. Con una extensión 110.000 m² y un volumen de 42 millones de litros (el equivalente a 15 piscinas olímpicas), constituye el mayor oceanario de Europa. Es un complejo obra de los arquitectos Félix Candela y José María Llavador donde se representa los diferentes hábitats marinos. Cada edificio se identifica con los siguientes ambientes acuáticos:

Mediterráneo:

Edificio de planta circular que rinde homenaje al mar Mediterráneo. El acuario reúne alrededor de 7.400 ejemplares.

Humedales:

Exposición al aire libre donde se muestran dos zonas costeras húmedas representativas de las zonas templada y tropical

Mares Templados y Tropicales:

La instalación de Templados y Tropicales invita a realizar un viaje desde las regiones oceánicas de aguas templadas hasta las cálidas aguas del trópico, a través de exhibiciones conectadas mediante un fantástico túnel submarino de 70 metros de longitud, el más largo de Europa.

Océanos:

Es el acuario de mayores dimensiones del Oceanogràfico y uno de los mayores del mundo, con un volumen de 7 millones de litros. Esta torre de estructura doble presenta un viaje siguiendo las corrientes marinas que configuran la ruta habitual de los viajeros transoceánicos, tanto los humanos, como los no humanos

Antártico:

Representación de un acantilado rocoso con zonas de puesta y cría, y en cuya parte sumergida se observa nadar casi sin esfuerzo a una colonia de pingüinos.

Ártico:

En este espacio, con forma y aspecto de iglú, se puede observar dos mamíferos marinos propios de estas latitudes

Islas:

Leones Marinos Suramericanos

Mar Rojo-Auditorio submarino: auditorio dedicado a la demostración del Mar Rojo en el centro se halla un gran acuario de agua donde se nadan los peces que predominan en este mar



Superficie de 110.000 metros cuadrados.

Uno de los delfinarios más grandes del mundo, con 26 millones de metros cúbicos de agua y una profundidad de 10,5 metros.

6.761 metros cuadrados de paneles de metacrilato de hasta 33 centímetros de espesor.

150.000 metros cúbicos de hormigón y 15.000 toneladas de acero.

Más de 25 kilómetros de tuberías con diámetros de 1,4 centímetros a 1,3 metros.



Delfinario:

Con un total de cinco piscinas, con 24 millones de litros de agua y una profundidad de 10,5 metros, esta instalación puede albergar una treintena de delfines. Es uno de los delfinarios más grandes del mundo.

Hay también un gran lago central, donde se presentan numerosas aves, adornado con preciosas plantas y flores.

Durante la visita y a lo largo del recorrido por las diferentes instalaciones, podremos conocer de cerca el comportamiento y forma de vida de los más de 45,000 ejemplares de 500 especies diferentes que alberga. Entre las especies de gran interés, el visitante observa delfines, belugas, morsas, leones marinos, focas, pingüinos, tortugas, tiburones, rayas, peces sierra, medusas, estrellas, erizos, gran variedad de crustáceos, así como las aves típicas de zonas húmedas, como las que viven en la Albufera de Valencia y en manglares tropicales, entre otros animales. Desde su apertura en 2003, más de 10 millones de personas han visitado estas instalaciones en las que se realizan a lo largo del año numerosas actividades divulgativas, ciclos de conferencias, exposiciones de temáticas diversas, congresos y cursos. El Oceanogràfico de la Ciudad de las Artes y las Ciencias se concibe así como un parque natural, un centro científico y divulgativo, que contribuye a la recuperación de fauna y flora protegida, promoviendo ante sus visitantes un mensaje de conservación y respeto por el medio ambiente, al tiempo que desarrolla programas específicos de investigación sobre las ciencias del mar y sus habitantes. Su arquitectura vanguardista, la distribución de los diferentes acuarios y su vocación científica, lúdica y educativa consiguen acercar el mundo marino a toda la población y sensibilizarla sobre la protección de su fauna y flora, sirviendo, además, como plataforma para la investigación científica.

El Oceanogràfico se compone de diferentes edificios que albergan representaciones de los ecosistemas más importantes de cada uno de los mares y océanos del planeta. Una gran cúpula a modo de iglú acoge la zona del Ártico. Una espectacular esfera de 26 metros de altura simula dos de los ambientes de zonas húmedas más singulares del planeta: el manglar americano y el marjal mediterráneo. El restaurante submarino, ubicado en el centro del complejo, como las cubiertas del Edificio de Acceso, son obras póstumas del arquitecto Felix Candela. Ellas se conjugan en este gran complejo de concepción innovadora y estética exquisita, en cuya construcción se incorporan los avances tecnológicos más modernos con los últimos conocimientos sobre la fauna y la flora marinas. En el Oceanogràfico se incorporan dos estructuras que llevan en su diseño el sello estilístico de este grande arquitecto. Son los edificios más emblemáticos del recinto cuyas cubiertas de hormigón blanco representan una figura de paraboloides hiperbólicos similar a un nenúfar. Estas cáscaras envuelven muros vidriados que son el cerramiento de los volúmenes.

02.01

INTRODUCCIÓN : LA CIUDAD DE LAS ARTES Y LAS CIENCIAS DE VALENCIA

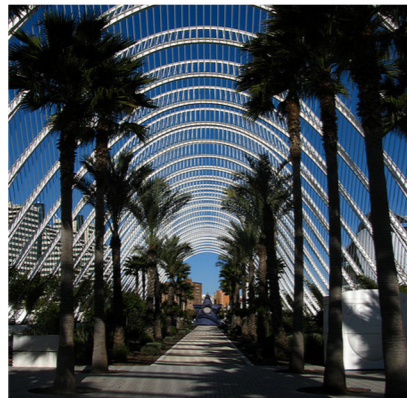
U M B R A C L E

DISEÑO
1995 - 1997

REALIZACIÓN
1997 - 2000

CALATRAVA

El Umbracle es el pórtico monumental de acceso a la Ciudad de las Artes y las Ciencias, constituye su elemento vertebrador. Situado en la fachada sur del complejo, junto a la autovía de el Saler y con unas dimensiones de 320 metros de longitud y 60 metros de anchura, supone una novedosa solución para concertar las necesidades de aparcamiento del complejo con la de estética imperante en el conjunto. Esta concebido como un gran espacio geográfico abierto, una zona verde de esparcimiento fundamentada en la idea de ocio cultural e inteligente, un lugar para disfrutar de la belleza del entorno. Es un paseo mirador conformado por una sucesión de 55 arcos fijos y 54 arcos flotantes de 18 metros de altura. Sobre ellos crecen plantas enredaderas, dotándole del aspecto de una reinvencción contemporánea del jardín de invierno. En definitiva, un autentico museo viviente de la naturaleza.



L'Umbracle aloja en su interior capacidad para 665 vehículos y 25 autobuses repartidos en dos plantas, pero es en su parte superior donde se manifiesta su peculiaridad al concebirse como una calle-salón. El "Paseo de las Esculturas", una galería de arte al aire libre con esculturas de autores contemporáneos de renombre internacional, con un jardín central arbolado desde cuyo balcón situado en el lado norte se disfruta de una magnífica panorámica de la C.A.C.



El Umbracle, lugar de paseo y descanso, se presenta como un escaparate donde el arte y la naturaleza se integran creando un espacio tranquilo y acogedor, para contemplar esculturas rodeadas de numerosas especies vegetales. Presenta vegetación propia de la región mediterránea, de la Comunidad Valenciana y de países tropicales, que varía a lo largo de las estaciones del año. Poblado de especies autóctonas que cambian de forma y color a lo largo de las estaciones y tapizan con múltiples matices sus estructuras y rincones; sembrando de microambientes su agradable recorrido. La distribución esmerada de las flores proporciona una delicada armonía cromática, destacando el rojo, el amarillo, el naranja, el violeta y el blanco.

La estructura está hecha de hormigón e acero, ambos de color blanco, además como siempre, aquí, la estructura de cemento es revestida de las trencadís colores azules y blancos. En contraste con el hormigón, el paseo se ha pavimentado con madera de Teka, una madera de origen tropical tratada para espacios exteriores abiertos.



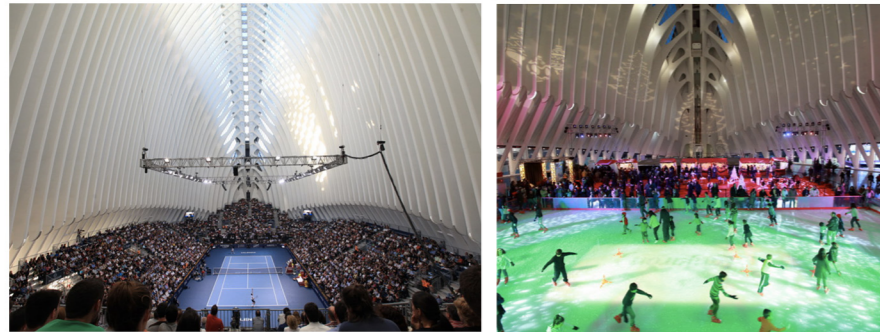
Además, acoge la mayor exposición de dinosaurios robotizados de Europa 'Entre Dinosaurios'. La exposición, que ocupa 3.000 metros cuadrados, propone un fascinante viaje al pasado permitiendo conocer espectaculares dinosaurios del Jurásico y el Cretáceo con réplicas de hasta 27 metros de largo.

02.01

INTRODUCCIÓN : LA CIUDAD DE LAS ARTES Y LAS CIENCIAS DE VALENCIA

Á	G	O	R	A
DISEÑO 2000 - 2006		REALIZACIÓN 2006 - 20??		COSTO 90 mil. €

CALATRAVA



Situado entre el puente L'Assut de l'Or y el Oceanográfico, Este edificio es concebido como un espacio multifuncional de gran versatilidad para acoger eventos de diversa naturaleza. Un escenario multifuncional proyectado para la celebración de congresos, convenciones, conciertos o representaciones, con la posibilidad de transformarse en zona para exposiciones.

El Ágora es una estructura metálica de planta similar a una elipse apuntada de unos 88 metros de largo por 66 de ancho y el área cubierta es de aproximadamente de unos 4.811 metros cuadrados. Este gran espacio interior se concibe como una plaza pública cubierta, de planta diáfana, a nivel de los estanques y paseos adyacentes. El revestimiento de la cubierta fija, que cerrada alcanza una altura máxima de unos 70 metros sobre rasante, se hace mediante paneles de vidrio, y la zona inferior, mediante paneles opacos forrados de trencadís. Actualmente se encuentra finalizando la construcción esto es debido a la compleja instalación de las "alas" en la parte superior del complejo. En estos momentos aun se estudia como se ejecutará dicha colocación. En la parte superior de la cubierta se deberían disponer dos estructuras móviles de lamas, que, a modo de alas o parasoles, se abren y se cierran, lo que permite regular la protección solar. La altura máxima de la cubierta abierta es de 85 metros.



Sede del Valencia Open 500 de tenis, una de las grandes citas deportivas internacionales, en noviembre de 2009 y 2010 este edificio ha acogido con éxito la celebración de los torneos. Durante 2010, el Agora se convirtió en escenario de la Copa España Burn Freestyle, certamen en el que participan los mejores pilotos del panorama nacional e internacional. También se celebró en sus instalaciones la programación especial de Navidad de la Ciudad de las Artes y las Ciencias, una sesión artística protagonizada por Juan Ripollés y Willy Ramos, que crearon en directo tres cuadros, y además fue sede de la décima edición de la Valencia Fashion Week.

02.01

PUENTE DE MONTEOLIVETE

CALATRAVA

Este puente, diseñado en origen por el ingeniero Fernández Ordóñez y sucesivamente implementado por Santiago Calatrava, conecta la glorieta de Europa a la Autopista de Saler, separando el Hemisférico del Palacio de las Artes. Consta de cuatro carriles, con una anchura total de 41 metros. Como elemento característico, el puente presenta cantoneras de acero "corten" que enmarcan las vigas y pilares. Situado por encima de la Ciudad de las Artes y las Ciencias, tiene una estética muy acorde con su entorno y ofrece una maravillosa panorámica del complejo.



INTRODUCCIÓN : LA CIUDAD DE LAS ARTES Y LAS CIENCIAS DE VALENCIA

PUENTE DE L'ASSUNT DE L'OR

CALATRAVA

El puente Assut de l'Or, o de otra manera conocido como puente de Serreña o "el jamonero" de Valencia, es un puente atirantado que cruza el Jardín del Turia. En el complejo de la Ciudad de las Artes y las Ciencias, se encuentra, entre el Museo de las Ciencias Príncipe Felipe y el Ágora y une la ronda sur con la Calle Menorca. El tablero del puente, de 180 m de longitud por 34 m de anchura, cubre un vano de 155 metros. Está compuesto por un núcleo y costillas a ambos lados de éste. En total son necesarias 72 costillas, de 21 toneladas de peso cada una, por un peso total de toda la estructura de 5500 t. El puente se mantiene en pie gracias a 29 cables que salen de la parte delantera del pylon, y otros cuatro más de retenida. El pylon del puente, de 125 metros de altura, es el punto más alto de la ciudad. [127 metros incluyendo el pararrayos que hay en su extremo superior]. Absorbe más o menos un tráfico de 70.000 vehículos diarios.

Costo de proyecto: 23 mil. €

Costo definitivo: 60 mil. €



Características generales:

- **Tablero:**

Anchura máxima: 39,20 m (Arranque del pylon)

Anchura mínima: 35,50 m (Extremo del tablero norte)

Longitud: 343 m

- **Estructura:**

Tablero norte: biapoyado de hormigón blanco.

Tablero central: Apoyado sobre el pylon y sobre los tableros norte y sur.

Tablero sur: Apoyado sobre 24 pilares y de hormigón blanco.

- **Pylon:**

Construido en acero, de sección rectangular variable en el eje Y, montado en 14 piezas y soldadas in situ mediante soldadura tipo MIG empleando níquel como metal de aporte.

- **Tirantes:**

Delanteros: 29 en total, con una inclinación de 38° sobre la horizontal, constiuidos por 61 cables de acero de alta resistencia, recubiertos por una funda de PVC sin resistencia mecánica significativa.

Traseros (de retenida): 4 en total, con una inclinación cercana a los 90°, formados por 85 cables de acero de alta resistencia, recubiertos por una funda de acero que aporta resistencia mecánica al conjunto.

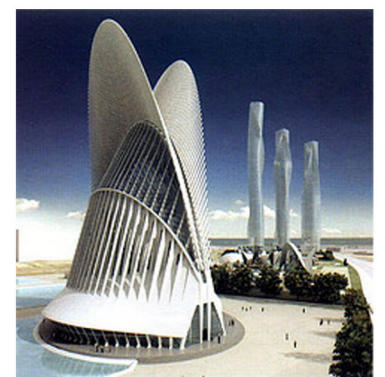
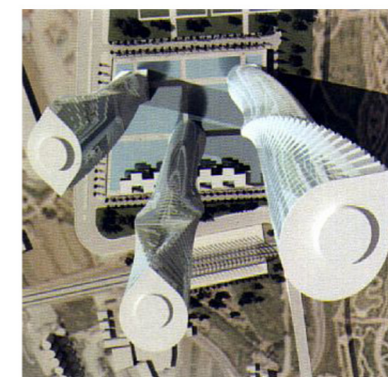
T O R R E S

CALATRAVA

Situado a este de lo Oceanográfico, el proyecto espera la realización de un centro económico y financiero de la Ciudad de las Ciencias y las Artes de Valencia y debería ser hospedado en tres torres helicoidales en vidrio y hormigón que dominarán el paisaje de la ciudad española.

El conjunto está compuesto por 3 torres:

La torre más alta, denominada "Torre Valencia", con una altura de 308 metros por 81 planes totales, se convertirá en el rascacielos más alto de España. Hospedará despachos y alojamientos residenciales. Las otras dos "Alicante" y "Castellón" serán altas respectivamente 220m y 266m



02.02

PALACIO DE LAS ARTES REINA SOFÍA

DISEÑO
1995 - 1997

REALIZACIÓN
1996 - 2006

COSTO
160 mil. €

CALATRAVA

Ubicado en un conjunto urbanístico único dedicado a la divulgación cultural, el Palacio de las Artes Reina Sofía es el elemento de mayor tamaño de la Ciudad de las Artes y las Ciencias. La obra de Santiago Calatrava destaca por su originalidad y rotundidad de formas, que vincula las artes a las ciencias, y que se presenta como una gran escultura de alto contenido simbólico: sus formas náuticas sugieren su cercanía al mar y su disposición en el antiguo lecho fluvial del Turia.



La innovadora arquitectura de este edificio de 37.000 metros cuadrados y una altura de más de 70 metros que alberga cuatro auditorios para diferentes espectáculos de ópera, teatro y música, sorprende por su multiplicidad de ambientes. Cuenta con plataformas en voladizo a diferentes alturas con paseos y vegetación, a las que se accede mediante ascensores panorámicos y escaleras situadas en el interior de las carcasas metálicas que hay a ambos lados del edificio. El contraste entre lo opaco de estas carcasas de chapas de acero y lo transparente de los espacios acristalados del auditorio, los foyeres de la Sala Principal y el Aula Magistral, y el restaurante, producen sensaciones cambiantes al recorrer el edificio. Una estructura metálica con forma de pluma arranca de un pilón de hormigón armado.



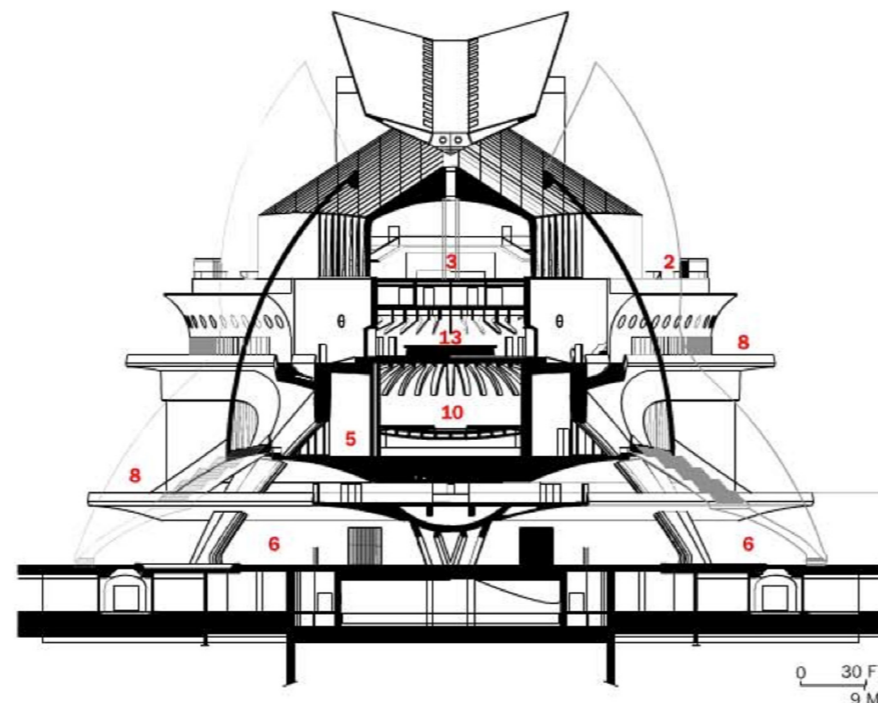
"Es una escultura monumental que se diseñó como una serie de volúmenes aparentemente aleatorios unificados por el hecho de estar encerrados dentro de dos caparazones de hormigón simétricos y recortados. Estas formas están coronadas por una vaina de acero que se proyecta axialmente desde la explanada de acceso sobre los contornos más elevados de la envoltura curvilínea. La estructura resultante define la identidad del Palau de les Arts. Subrayando su electo dinámico y simbólico dentro del paisaje, al tiempo que ofrece protección a las terrazas y las instalaciones que cobija"

Santiago Calatrava⁵

Las dos "cáscaras" que abrazan el edificio exteriormente, están construidas en acero laminado con un peso aproximado de 3.000 Tn. revestidas por el exterior con recubrimiento cerámico (trencadís). Las dimensiones envolventes máximas del edificio teniendo en cuenta las formas curvas que las conforman son 163 m. de longitud y 87 m. de ancho.



El Palacio de las Artes Reina Sofía cuenta con cuatro salas diferentes: la sala principal, el aula magistral, el auditorio y el teatro Martín y Soler. Además, el edificio dispone de instalaciones para actividades docentes y otras estrechamente relacionadas con los ámbitos artísticos y culturales. En definitiva, el Palacio de las Artes Reina Sofía ofrece los servicios necesarios para apoyar y potenciar a un pueblo con gran tradición artística y musical.



- 1 Entrada Vip
- 2 Terraza
- 3 Restaurante
- 4 Teatro Martín y Soler
- 5 Foyer
- 6 Espacios públicos
- 7 Auditorium
- 8 Balcón
- 9 Escenario
- 10 Aula Magistral
- 11 Sala Principal
- 12 Vacíos
- 13 Cafetería

INTRODUCCIÓN : EL PALACIO DE LAS ARTES REINA SOFÍA

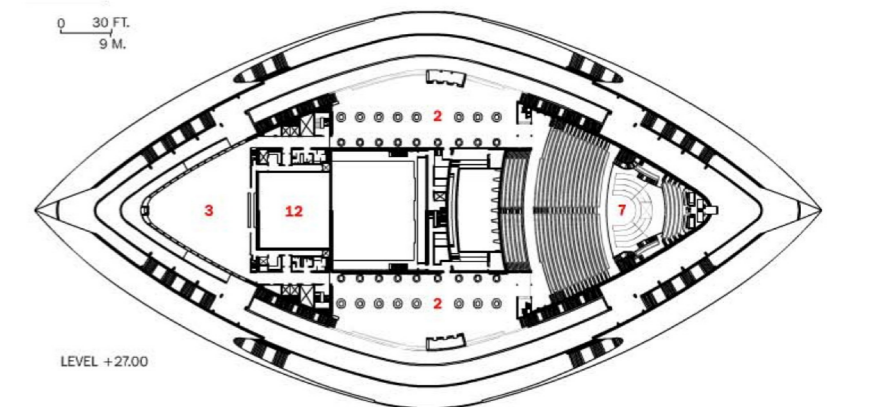
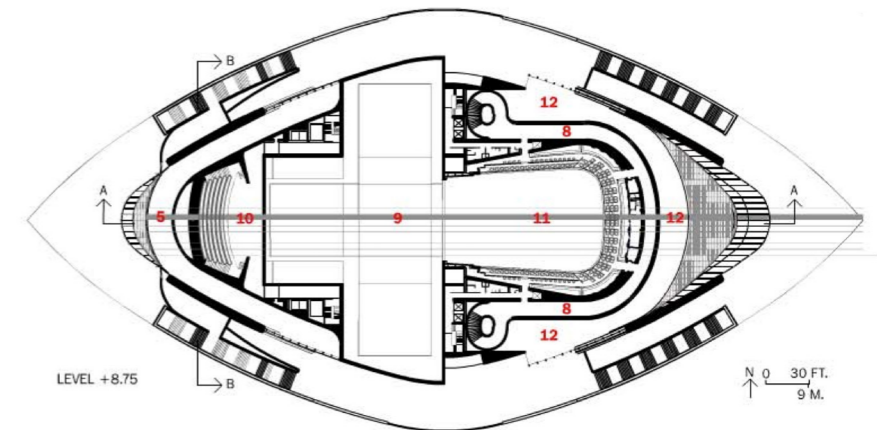
Rodeado por un entorno verde de 87.000 metros cuadrados de ajardinamiento y láminas de agua de más de 10.000 metros cuadrados con paseos circundantes, el Palacio de las Artes cuenta con 4 grandes salas:

-**Sala Principal**, con capacidad para más de 1.700 asistentes, está concebida como recinto de ópera fundamentalmente, pero convertible en escenario para ballet y otras artes escénicas.

-**Aula Magistral**, su capacidad es de 400 personas, se encuentra ubicada en la parte oeste, especialmente diseñada para actuaciones en directo de pequeñas formaciones musicales.

-**Auditorio**, con capacidad para más de 1.500 espectadores

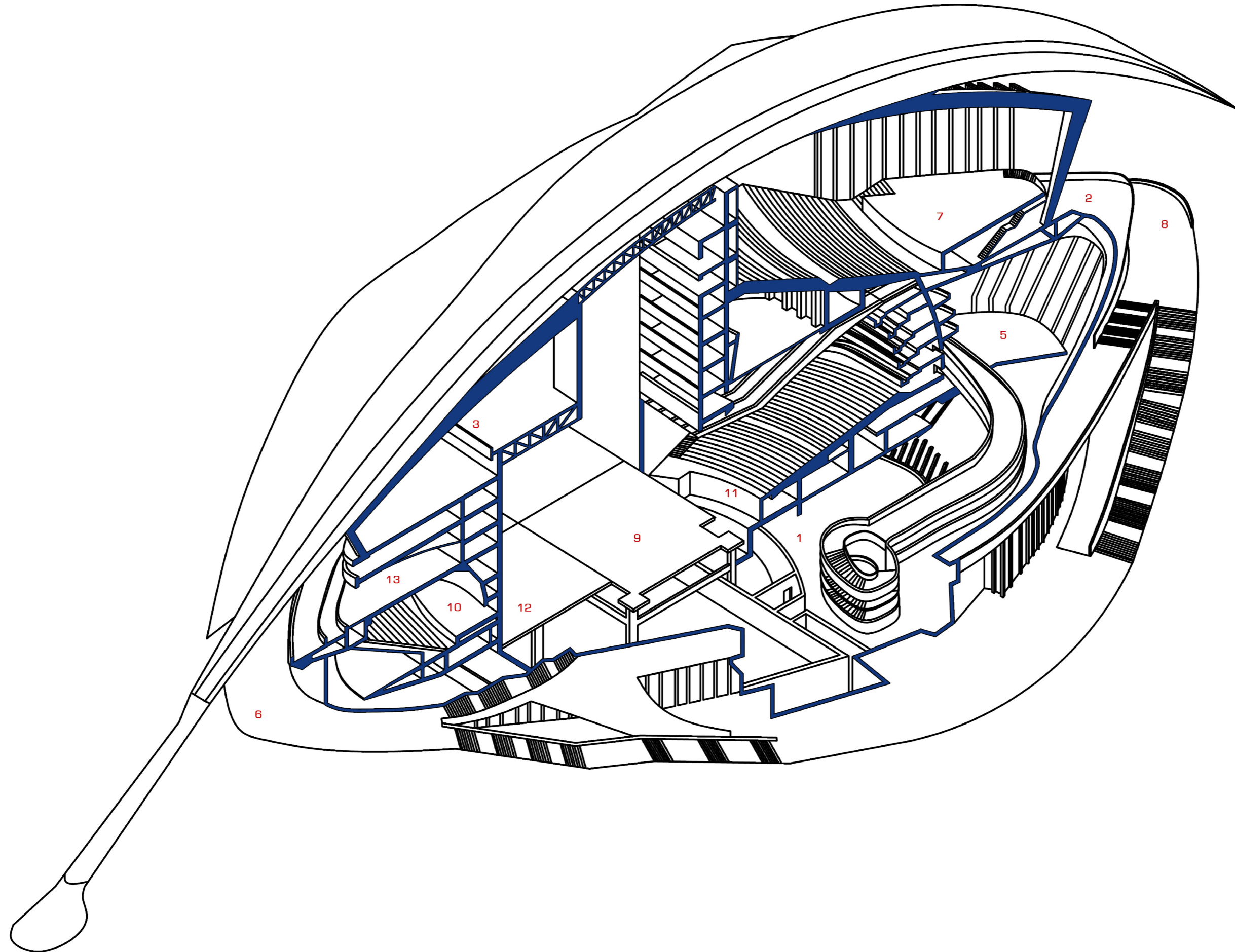
-**Teatro Martín y Soler**. Situado en el edificio destinado a las Artes Aplicadas, adyacente al Palacio, con capacidad para 400 espectadores, donde se ubicará la Academia de Perfeccionamiento.



El acceso al Palacio de las Artes se efectúa por medio de una pasarela elevada de 53 metros de longitud ubicada en la parte oeste del edificio, a la que se puede acceder por medio de dos escaleras. Desde el acceso principal, donde se dispone la zona de taquillas e información, aparecen dos corredores laterales simétricos que desembocan en un gran foyer, por donde se accede directamente a la sala de ópera.

02.02

INTRODUCCIÓN : EL PALACIO DE LAS ARTES REINA SOFÍA

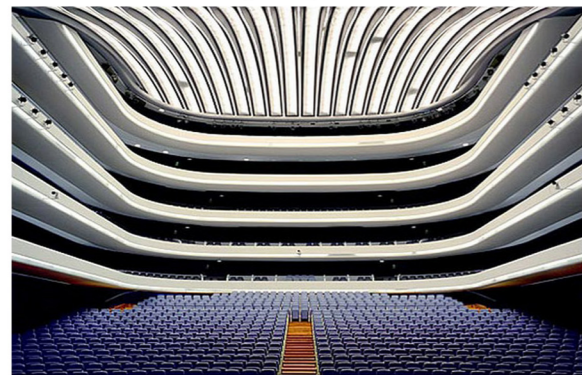


- 1 Entrada Vip
- 2 Terraza
- 3 Restaurante
- 4 Teatro Martín y Soler
- 5 Foyer
- 6 Espacios públicos
- 7 Auditorium
- 8 Balcón
- 9 Escenario
- 10 Aula Magistral
- 11 Sala Principal
- 12 Vacíos
- 13 Cafetería

02.02

SALA PRICIPAL

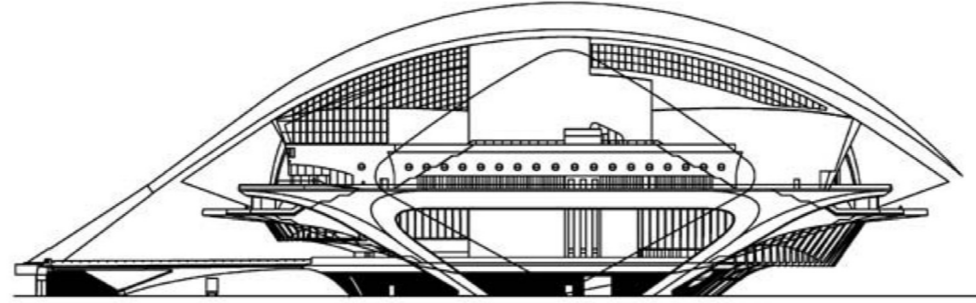
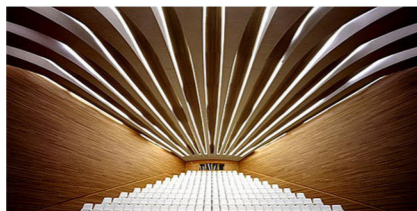
La Sala Principal es el elemento generador del edificio tanto en su aspecto formal como estructural, disponiendo de una capacidad de más de 1.700 plazas. Se ubica dentro del soporte estructural del edificio generado por superficies curvas y cajas interiores de hormigón blanco formando una epidermis con un intensa fuerza visual. El foyer de encuentro abraza la sala principal permitiendo un recorrido perimetral con acceso a dependencias anexas a la sala; unas escaleras rampantes helicoidales posibilitan la salida de la sala a diferentes alturas. Dispone de los sistemas más avanzados para la representación operística; las butacas están dotadas de pantalla de texto que permiten el seguimiento de la ópera en varios idiomas; el foso de la orquesta puede adoptar, mediante cuatro planos móviles, distintas configuraciones y alturas, alcanzando la máxima calidad sonora en función de la ópera a representar o de la interpretación del director. El interior del patio de butacas se entiende como un único volumen donde se dispondrán todos los espectadores de tal modo que todos tengan una visión global de la sala. La sección longitudinal de ésta se genera a través de la línea de visuales del espectador hacia el escenario. Se disponen en cuatro alturas de los paramentos verticales, los palcos de la ópera tan característicos en este tipo de edificios. El escenario, dotado de hombros laterales y chácena posterior a nivel de escena y en el nivel inferior, cuenta con unas instalaciones que permiten, mediante plataformas móviles, el almacenaje de decorados suficientes para la representación de dos óperas, pudiendo también representarse ballet y otros espectáculos. Además, se han ajustado las dimensiones de la escena a las necesidades que una ópera de gran formato requiere. El escenario tiene una superficie de 530 metros cuadrados, teniendo su boca de ancho 17 metros, una profundidad de más de 20 metros y una altura de más de 33 metros. Dispone en su interior de plataformas hidráulicas en la zona de tramoyas para representaciones operísticas que permiten el movimiento de los escenarios desde los almacenes y talleres. La chácena tiene una altura de 14,5 metros, un ancho de 26 metros y una profundidad de 15,8 metros. Los hombros tienen una



altura de 11,25 metros y una profundidad variable desde 15 a 20 metros. El foso de la orquesta es de 180 metros cuadrados y tiene una capacidad para 120 músicos convirtiéndose en el tercero más grande del mundo después de la Bastilla e igual que el Teatro Real de Madrid.

AULA MAGISTRAL

Con capacidad para 400 personas, el Aula Magistral está situada en la parte oeste del edificio. Se accede a ella mediante las escaleras principales laterales que van dando paso a las distintas terrazas del edificio. Sobre esta sala, se ubica la cafetería y bajo ella se sitúan los camerinos. El Aula Magistral está especialmente diseñada para actuaciones en directo de pequeñas formaciones musicales, permitiendo la celebración de conferencias, ruedas de prensa, congresos, etc.



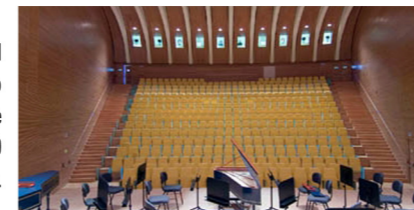
AUDITORIUM

Con capacidad para más de 1.500 espectadores, sus instalaciones con avanzados sistemas de audición, cinematografía y vídeo, permiten la realización de espectáculos y actuaciones en directo, así como el visionado, mediante grandes pantallas, de eventos culturales, incluida la representación operística que en esos momentos se esté ejecutando en la sala principal. El escenario dispone de un sistema de elementos móviles que permiten su transformación en un graderío para grandes coros y orquestas.



TEATRO MARTÍN Y SOLER

El edificio destinado a Artes Aplicadas se encuentra adyacente al Palacio y constituye el límite Sur Oeste del complejo. Es un edificio independiente al Palacio de las Artes Reina Sofía y está dotado de una sala para teatro experimental con capacidad para 400 espectadores, donde se ubicará la Academia de Perfeccionamiento.



OTROS ESPACIOS

Como consecuencia del desarrollo de un centro operístico, se han previsto una serie de usos anexos necesarios para la producción de espectáculos. Esto conlleva la localización de talleres de montaje y reparación para carpintería, mecánica, electricidad, vestuarios, zapatería, etc... Además, se disponen de almacenes para el depósito de los escenarios, paneles, utensilios de escena y vestuarios, así como almacenes para los escenarios de las compañías que utilicen el recinto. El uso de los diversos auditorios hace necesaria la ubicación de salas de ensayo de diversa índole: como salas de ensayo colectivas (canto, danza, orquesta) y otras individuales (viento, violines, violonchelos, contrabajos...). Estos usos estarán conectados con los vestuarios, salas de descanso y cafetería. En sus espacios privados, el Palacio de las Artes Reina Sofía dispone de oficinas para la administración general, dirección artística y dirección técnica, amplias salas de ensayo de orquesta, coros, danza y solistas, salas de prensa, sala de puesta en escena, camerinos vips, camerinos individuales para solistas, camerinos de figurantes, coro, vestuarios para orquesta, catering, talleres, sastrería, carpintería y almacenes situados en cota -12. El Palacio de las Artes ofrece además los servicios complementarios de restauración. En la parte oeste, bajo la pluma que sobrevuela el edificio, se ubica el restaurante distribuido en dos niveles. Con una superficie de 840 metros cuadrados y capacidad para 472 comensales, se sitúa en la zona más elevada del edificio, en cuyos laterales se disponen dos terrazas ajardinadas simétricas que "abrazan" el auditorio, ubicado en la parte este. Asimismo, hay dos cafeterías para público, una en cota +17 de 196 m² y capacidad para 131 comensales y otra, en cota -7 de 260 m², con capacidad para 174 personas y una terraza de 445 m², que está situada a nivel de urbanización general, totalmente abierta y vinculada al resto de la Ciudad de las Artes y las Ciencias, lo que permite un uso independiente al resto del edificio. El conjunto de estas dotaciones y espacios crea un gran centro musical y de difusión cultural, capaz de absorber todas las necesidades que este tipo de edificios requiere. Para disminuir su gran impacto visual el arquitecto ha desarrollado un acompañamiento compuesto de más 60.000 m² de jardines y grandes estanques que contienen una lamina de agua de más de 11.000 metros cuadrados.



EQUIPAMIENTO ESCÉNICO

El equipamiento escénico se realiza a cargo de la UTE formada por Thyssen, Waagner Biro y Chemtrol. Todos los espacios del recinto están dotados de la correspondiente iluminación de sala y espectáculos, audiovisuales, con equipos de control, reproducción y procesado, microfonía y accesorios, sistema de vídeo e intracomunicación. Plataformas móviles y escenarios intercambiables, traducciones simultáneas de los textos operísticos a través de pantallas incorporadas en las propias butacas, avanzados sistemas de audición, cinematografía y vídeo, entre otras dotaciones, configuran un equipamiento de vanguardia, siguiendo las últimas tendencias del panorama internacional en cuanto a los nuevos formatos de espectáculos y el desarrollo de los equipos técnicos necesarios para su programación. De esta manera, el Palacio de las Artes Reina Sofía cuenta con la tecnología más avanzada necesaria para albergar cualquier espectáculo dramático, operístico y musical que actualmente se celebra en otras ciudades ya consolidadas por su prestigio como Madrid, Barcelona, París, Milán o Nueva York.

DATOS GENERALES Y TÉCNICOS

Revelador del edificio : Ciudad de las Artes y las Ciencias S.A.

Constructora : Dragados y Necso

Encofrados y Andamios : PERI S.A.U. España

Barras pre-tensadas : DYWIDAG-Sistemas Constructivos, S.A.

Ingeniería de etapa: Waagner-Biro Bühnentechnik AG

Acústica : Alfonso García (García B.B.M. S.L.)

Planta a cota -12,00: Talleres y almacenes.

Planta a cota -7,00: Acceso personal, carga y descarga, cafetería.

Planta a cota -3,00: Camerinos.

Planta a cota 0,50: Acceso público, Foyer, acceso sala principal.

Planta a cota 1,50: Escenario Sala Principal.

Planta a cota 6,00: Aula Magistral.

Planta a cota 17,00: Vestuario, cafetería y oficinas.

Planta a cota 20,50: Salas de ensayo, orquesta, coro, solistas y danza.

Planta a cota 27,00: auditorio, terraza ajardinada y restaurante

Altura: 75 metros

Superficie: 37.000 metros cuadrados

Las dimensiones envolventes máximas del edificio teniendo en cuenta las formas curvas que las conforman son 163 m. de longitud y 87 m. de ancho.



En su construcción, se han empleado:

Más de 77.000 metros cúbicos de hormigón

con más de 275.000 metros cúbicos de movimientos de tierra

cerca de 1.750 metros lineales de pilotes

38.500 metros cuadrados de granito

Más de 20.000 metros cuadrados de trencadís

Más de 1.450 unidades de puertas

3.360 metros cuadrados de vidrio.

Cerca de 20.000.000 kilogramos de acero corrugado estructural

Más de 10.000.000 kilogramos de acero estructural

02.03

INTRODUCCIÓN : CUBIERTA DEL PALACIO DE LAS ARTES REINA SOFÍA

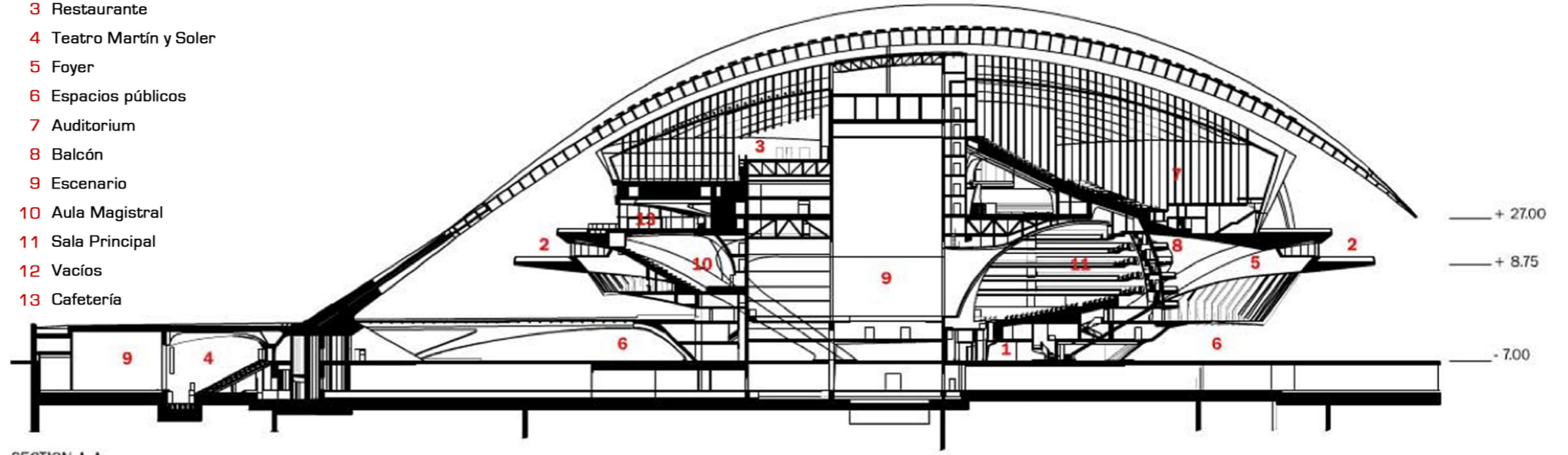
CUBIERTA CALATRAVA

La forma global del edificio es lenticular desarrollándose bajo una gran sobrecubierta o "pluma metálica", soportada mediante dos apoyos, uno extremo en su zona oeste y otro intermedio quedando la zona este de la cubierta totalmente en voladizo.

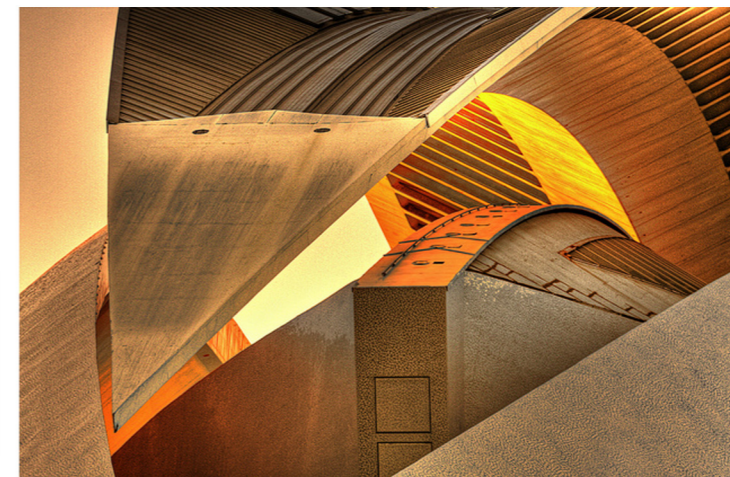
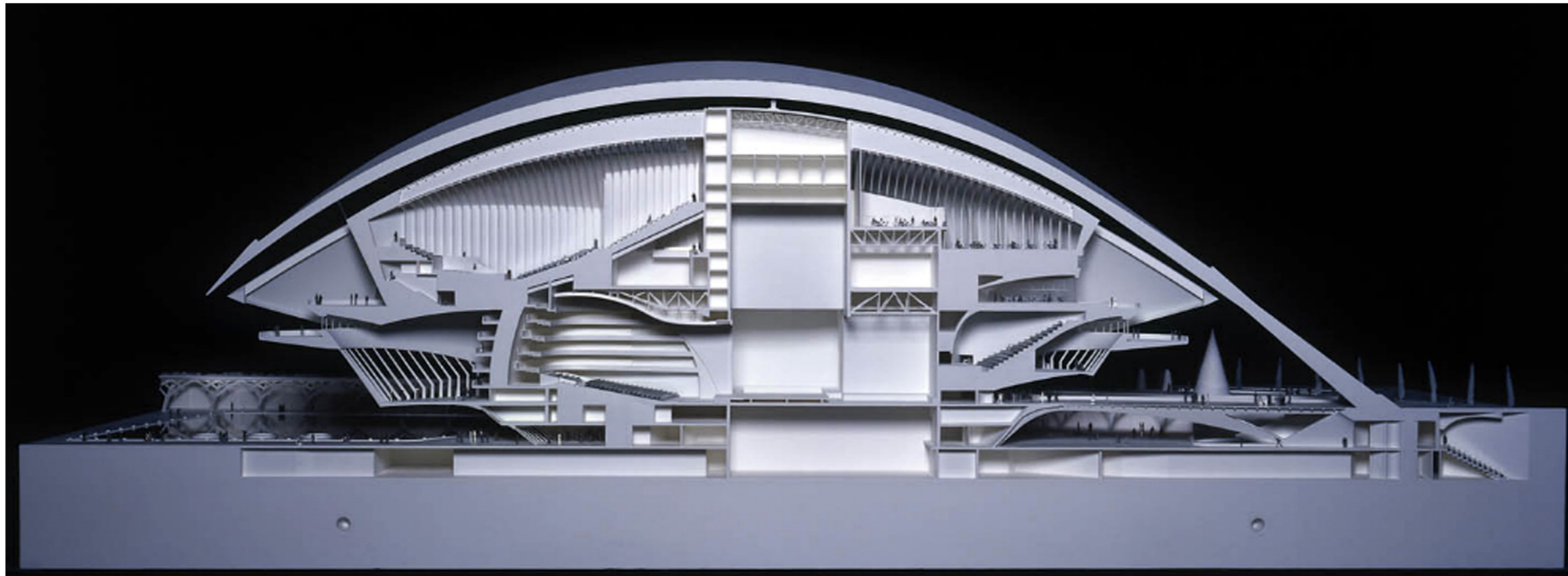
La cubierta es el elemento estructuralmente más espectacular, con forma de hoja de la naturaleza, recorre la totalidad del edificio de un lado al otro en una longitud de 230 metros y más de 70 m de altura. Tanto la anatomía humana como las formas orgánicas de la propia naturaleza, son la inspiración con la que el arquitecto sigue adelante en su búsqueda para con el arte abstracto.

El extenso este del techo es sobresaliente, anclados al suelo en la sección mediana del edificio que se comporta como el fulcro de todo el sistema.

- 1 Entrada Vip
- 2 Terraza
- 3 Restaurante
- 4 Teatro Martín y Soler
- 5 Foyer
- 6 Espacios públicos
- 7 Auditorium
- 8 Balcón
- 9 Escenario
- 10 Aula Magistral
- 11 Sala Principal
- 12 Vacíos
- 13 Cafetería



SECTION A-A



RESEÑA DEL AUTOR

SANTIAGO CALATRAVA VALLS



Santiago Calatrava Valls nació el día 28 julio 1951 en Benimamet y crece en el mismo pueblo cerca de Valencia, una ciudad tan heterogénea como rica en cultura. De la edad de ocho años empezó a seguir las lecciones de la escuela de las Artes y Profesionales a Valencia, donde se ganó a cierta fama como niño prodigio. A catorce años la madre lo mandó a París para aprender al francés, a diecisiete años fue la vez de Zurich para aprender al alemán. En la escuela secundaria que trató de aplicar las reglas de la geometría para reproducir la forma de la escalera en espiral fuera de la "Unidad de Habitación" de Le Corbusier, pero fue la iglesia de Ronchamp, con su complejidad formal, a sugerirle al joven Calatrava ideas cada vez más sofisticadas sobre la forma.

Enseguida después de haber concluido las escuelas superiores, en el junio del '68, Calatrava se inscribe a la "Ecole des Beux Arts de Paris" y descubre que la ciudad, la escuela y todos los estudiantes son todo en revuelta. El movimiento del mayo' de 68 llevó a la muerte del arte, del diseño y de la arquitectura que Calatrava siguió hasta París. Aunque participó en la causa de los estudiantes, la revolución de Calatrava se habría expresado solamente por la arquitectura, nunca en el campo de la política. Vuelto a Valencia por exigencias prácticas, Calatrava se inscribe sea a la escuela de arquitectura, sea al instituto de Artes y a Profesionales. Poco después de la licenciatura en el 1975, parte por Zurich para estudiar ingeniería en el prestigioso Instituto suizo Federal de Tecnología, ETH. El paso de la arquitectura a la ingeniería, con su representación rigurosa abstracta y numérica del mundo, aún más se hizo radical en el curso de las búsquedas por la tesis de doctorado. Iniciada en el 1979, mientras que Calatrava trabajó como adjunto, la tesis de doctorado fue un estudio interdisciplinario titulado "On the Foldability of Space Frames", y trató de solucionar complejos problemas teóricos. La disertación del 1981 señaló el fin de su educación académica y echó las semillas de su contribución a la historia de la arquitectura. La tesis de doctorado presentó una investigación profunda y destacada y trató de producir resultados mucho profundizados cuánto conceptos abstractos. En particular se proponía de engendrar y enumerar todos los modos en que fuera posible redoblar espacios tridimensionales en entornos a uno y dos dimensiones. Calatrava transformó algunas formas geométricas en objetos físicos y tridimensionales, utilizando astas unidas a articulaciones móviles que permitieron a cada poliedro de moverse, doblarse y tumbarse.

Moviéndose las barras y las articulaciones trazaron curvas complejas en el espacio y nuevas superficies. El resultado más importante fue que la complejidad de las formas derivadas de un mecanismo bastante simple, la combinación de las barras y las articulaciones. En realidad mucha sencillez no implicó que fuera de igualmente sencillez la realización de las articulaciones, los que permitieron sólo un pequeño margen de movimiento de las barras. En cambio, el sistema de Calatrava presenta una solución eficaz que explica cómo empaquetar y desempacar sus estructuras, y al mismo tiempo, generar una serie infinita de curvas, creando lo que en términos matemáticos se llama un sistema de conexión. La tesis de Calatrava hubo demostrado que sus estructuras pudieran engendrar una cornucopia de complejas configuraciones. A pesar de la rigidez analítica de los diagramas y la austeridad de los cálculos matemáticos, el estudio de Calatrava revela una pasión extraordinaria por las potencialidades proyectivas de la arquitectura. La entera búsqueda es sustentada por el deseo de hacer adherir cualquier proyecto y todos sus elementos, a formas curvas, excéntricas y erráticas, así de transformar una porción de mundo en un flujo en que la capacidad de cambiar y transformarse sea mucho importante cuanto la resistencia y la solidez.

03

RESEÑA DEL AUTOR

CALATRAVA

INGENIERO-ARQUITECTO-ARTISTA

P U E N T E S

“Si se observa la historia de los puentes durante los siglos XIX y XX, se verá que muchos tienen una estructura muy particular, cargada de significado. (...) Esta actitud desapareció al finalizar la Segunda Guerra Mundial. Fue necesario reconstruir con rapidez cientos de puentes en toda Europa. Por pura necesidad surgió una escuela de diseño funcional. (...) Hoy en día, hemos de redescubrir el potencial que encierran los puentes.(...) El puente es mas eficaz porque es accesible para todos. Incluso una persona iletrada puede disfrutar de un puente. Un único gesto trasforma la naturaleza y crea orden. Mas eficaz, imposible”



Puente 9 d'Octubre
Valencia, España, 1989



Puente peatonal La Devesa
Girona, España, 1991



Puente del Alamillo
Sevilla, España, 1992



Puente Puerto,
Ondárroa, España, 1995



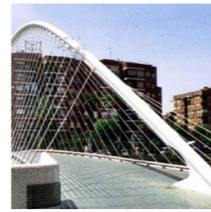
Puente de Alameda
Valencia, España, 1995



Puente peatonal Trinity
Manchester, UK, 1995



Puente Peatonal Campo
Volantín Zubizuri
Bilbao, España, 1997



Pasarela Jorge Manrique
Murcia, España, 1998



Puente de Europa
Orléans, Francia, 2000



Puente de la Mujer
Buenos Aires,
Argentina, 2002



Puente del observatorio,
Lieja, Bélgica, 2002



Puente James Joyce
Dublin, Irlanda, 2003



3 puentes en
Haarlemmermeer
Holanda, 2004



Puente Katehaki
Atenas, Grecia, 2004



3 Puentes en
Reggio Emilia, Italia, 2007



Puente de la constitución,
Venezia, Italia, 2008



Puente atirantado de
Jerusalén, Israel, 2008



Puente de l'Assut de l'Or
Valencia, España, 2008



Puente Samuel Beckett
Dublin, Irlanda, 2010

03

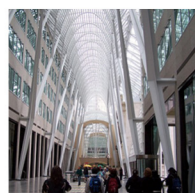
RESEÑA DEL AUTOR

CALATRAVA

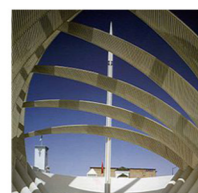
INGENIERO-ARQUITECTO-ARTISTA

GRANDES ESPACIOS PÚBLICOS

"A veces, me dedico a hacer composiciones estructurales; si se quiere, también se pueden denominar esculturas. (...) Se basan en ideas muy personales. Al igual que Fellini o Kurosawa hacían dibujos antes de comenzar a rodar sus filmes, yo hago esculturas. (...) Una serie de puentes que he proyectado, con arcos inclinados, quizá podría compararse con la serie de "banistas" de Cezanne (...) El arte de siglo XX se ha visto fuertemente influenciado por el concepto marxista-leninista del arte para todos. Esta idea se ha pasado ya. Estamos volviendo a encontrar la libertad de creación, lo que implica un nuevo puesto para el arquitecto en tanto artista, y para la arquitectura en tanto arte."



Edificio BCE
Toronto, Canadá, 1992



Pabellón Kuwait
Sevilla, España, 1992



Centro de exposición
de Tenerife, España, 1996



Llotja de Sant Jordi
Alcoy, España, 1996



Escuela Superior
Wohlen, Suiza, 1998



Hemisferic
Valencia, España, 1998



Museo de las Ciencias
Príncipe Felipe, Valencia
España, 2000



Umbracle
Valencia, España, 2000



Bodegas Ysios
Laguardia, España, 2001



Milwaukee Art Museum
USA, 2001



Auditorio de Tenerife
España, 2003



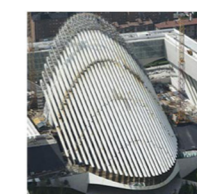
Complejo Olímpico de
Deportes de Atenas
Grecia, 2004



Palacio de las Artes
Reina Sofia, Valencia
España, 2006



Agora, Valencia
España, 2009



Palacio de Congresos
Oviedo, España, 2011

T O R R E S

"Por mucho que los requerimientos técnicos nos constriñan, siempre queda suficiente margen de libertad para ver la personalidad del que ha creado esa obra y para permitir que su obra, si realmente se trata de un artista, se convierta, incluso cuando obedece estrictamente a las exigencias técnicas, es una verdadera obra de arte"



Torre de las
telecomunicaciones de
Montjuic, Barcelona
España, 1992



Turning Torso
Malmö, Sueca, 2005



Obelisco de la Caja, Madrid, España
2009

03

RESEÑA DEL AUTOR

CALATRAVA

INGENIERO-ARQUITECTO-ARTISTA

ESTACIONES Y AEROPUERTOS

“ Yo solo soy un mero arquitecto, no soy ni un artista ni nadie que desee desencadenar una revolución [...] Yo no busco metáforas, ni tampoco pensé, en un pájaro, sino en los estudios previos que a veces pretenciosamente llamo esculturas [...] se le puede llamar irracional si se quiere, pero pienso que éste no es el sendero a seguir. A mi me gusta ser como un barco en el mar, que va dejando una estela, per popa nada sabe de caminos”



Estación de Stadelhofen Suiza, 1990



Estación de Ferrocarril del Aeropuerto, Lyon, Francia, 1994



Estación de metro Alameda, Valencia, España, 1995



Aeropuerto de Sondika Bilbao, España, 1996



Estación de Oriente Lisboa, Portugal, 1998



Estación de Ferrocarril Lieja, Bélgica, 2008

ESCUPTURAS Y DIBUJOS



ESTRUCTURAS MÓVILES



Puertas de depósito Ernsting, Coesfeld Alemania, 1985



Shadow Machine 2005

ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO

SANTIAGO CALATRAVA : FORMAS Y SUPERFICIES SIMILARES : DIBUJOS PROYECTOS ESCULTURAS

- | | | |
|-----------|--|--------------------|
| 1 | Marquesina de Entrada, Escuela Superior de Wohlen, Aargau, Suiza | 1984 - 1988 |
| 2 | The Bird – Escultura | 1986 |
| 3 | Esculturas para el Puente 9 d’Octubre, Valencia, España | 1986 - 1988 |
| 4 | Estación de Ferrocarril del Aeropuerto de Lyon, Francia | 1989 - 1994 |
| 5 | Auditorio de Tenerife, España | 1991 - 2003 |
| 6 | Palacio de las Artes, Valencia, España | 1996 - 2006 |
| 7 | Dibujos para el Aeropuerto Barajas de Madrid, España | 1997 |
| 8 | Ágora, Valencia, España | 2000 - 2011 |
| 9 | Proyecto para el “Atlanta Symphony Center” | 2004 |
| 10 | WTC Intercambiador de transportes, New York, USA | 2013 |

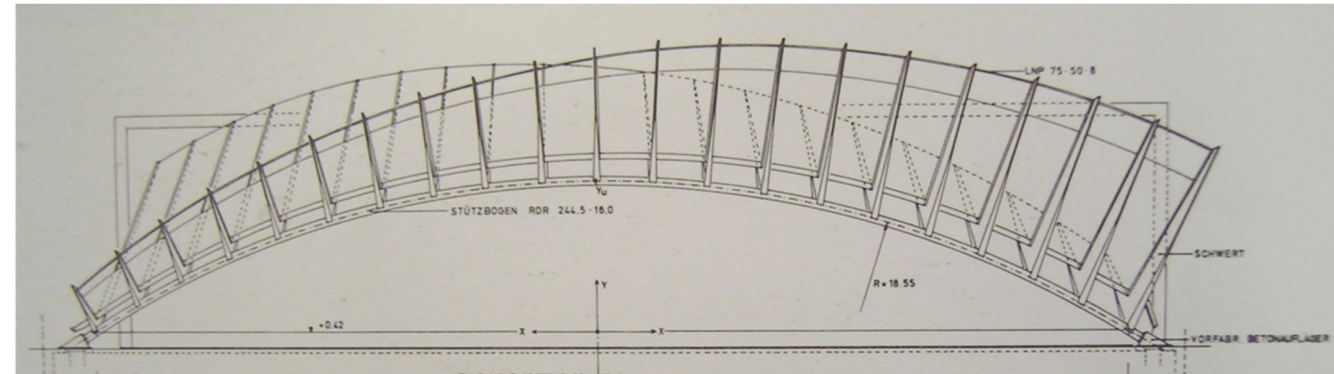
En realidad, lo que estaba buscando es lo que yo denomino “dialéctica de la trasgresion”, que se basa en el lenguaje formal de las fuerzas de las fuerzas estructurales. En Stadelhofen, por ejemplo, hay una serie de pilares inclinados. Aunque parezca una solución estética, se deben realmente a una necesidad estructural [...] habría podido diseñar simples cilindros, pero preferí articularlos como los dedos una mano. Aquí es donde la cuestión de la metáfora gana interés: ¿Que mejor modo de expresar esta función de los pilares que colocándolos de un modo que recuerden el gesto físico de sostener? 8

Cómo enfoque de análisis arquitectónico se ha elegido de conducir una búsqueda formal dentro del vasto y variado portfolio de Santiago Calatrava, yendo a buscar formas y semblantes parecidos a la superficie objeto de estudio: la cobertura del Palacio de las Artes Reina Sofia. Su tríplice formación, Arquitecto - Ingeniero - Artista, le permite de administrar forma y materia, y de realizar objetos físicos de tamaño y funciones diferentes, que pero revelan inequívocamente el mismo lenguaje a pesar de las diferentes escalas. Durante los años se ha visto por lo tanto, como la atracción de Calatrava por las formas orgánicas, naturales, se han desarrollado, en primer lugar con dibujos y bocetos, por luego transformarse en arquitecturas y esculturas. El estudio de la figura del ojo humano es quizás uno de los más investigado: las proporciones, la combadura, las líneas son una fuente de inspiración de Calatrava, sea a nivel geométrico sea a nivel de sentido: contenido y contenedor atraen a si el observador. Por más de veinticinco años de producción, vemos el uso de estas formas curvilíneas y fuertemente esbeltas, con materiales diferentes: acero, vidrio, hormigón armado. Intersección de superficies cónicas, que se distinguen ulteriormente presentando variaciones a nivel estático: encastre, doble apoyo, apoyo y tirante, una total libertad ingenierística. Una pluma, una hoja, un ala de pájaro, el movimiento: ¿Qué existe de más natural? Cosas de cierto no fáciles de llevar en arquitectura. Formas que dejan al espectador encantado, sorprendido, casi asustado frente a mucha fuerza visual. Que sea una escultura, una estación ferroviaria, un auditorio o una simple cobertura, la firma y la voluntad del autor están claras.

SANTIAGO CALATRAVA : FORMAS Y SUPERFICIES SIMILARES : DIBUJOS PROYECTOS ESCULTURAS

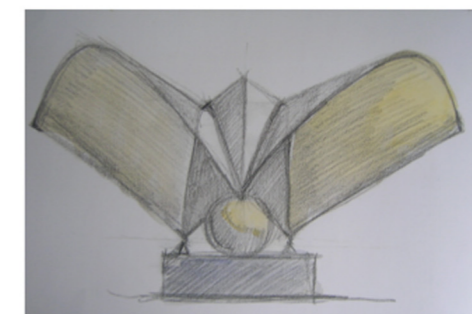
1 Escuela Superior de Wohlen, Aargau, Suiza

- A) AÑO REALIZACIÓN 1984 - 1988
- B) FUNCIÓN Marquesina de Entrada
- C) DIMENSIONES 20 x 7 x 5 m
- D) MATERIALES Acero - Cristal
- E) TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL Doble Apoyo



2 The Bird

- A) AÑO REALIZACIÓN 1986
- B) FUNCIÓN Escultura
- C) DIMENSIONES 88 x 22 x 45
- D) MATERIALES Latón chapelado de oro
Graneado negro
- E) TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL Apoyo + Tirante



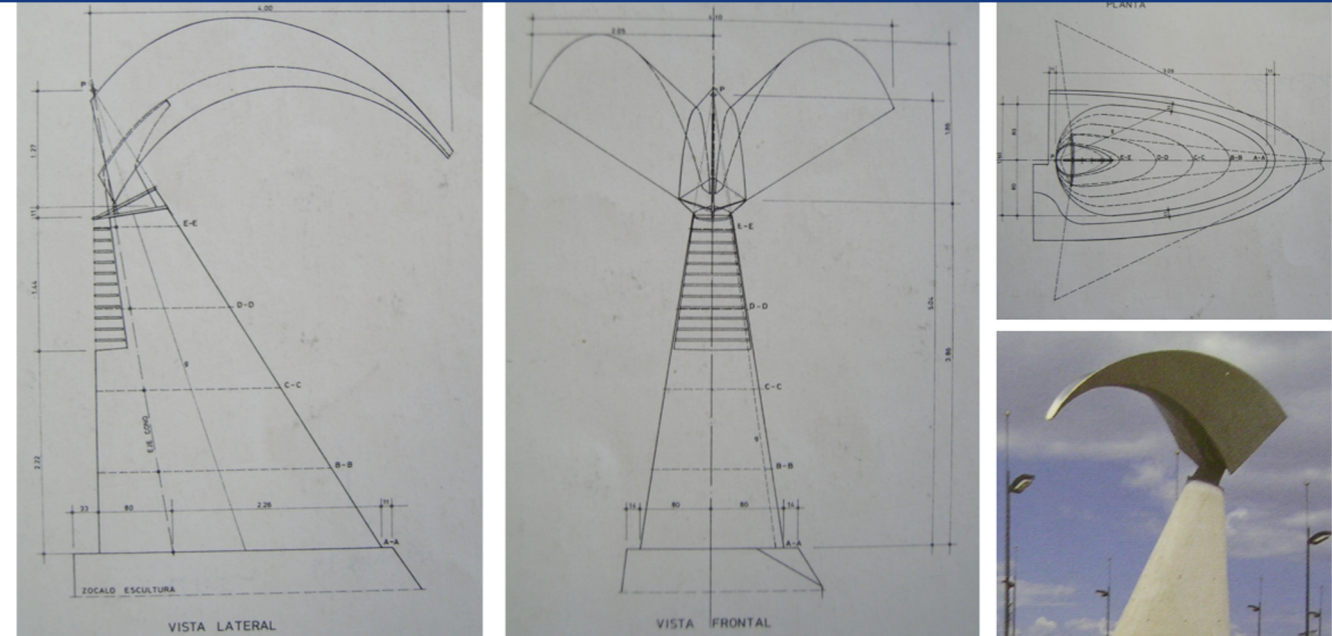
04

ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO

SANTIAGO CALATRAVA : FORMAS Y SUPERFICIES SIMILARES : DIBUJOS PROYECTOS ESCULTURAS

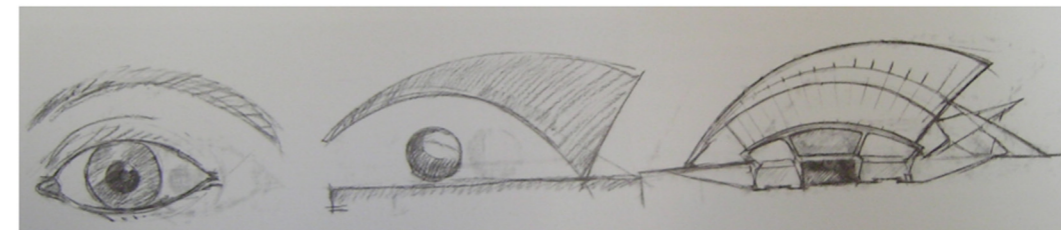
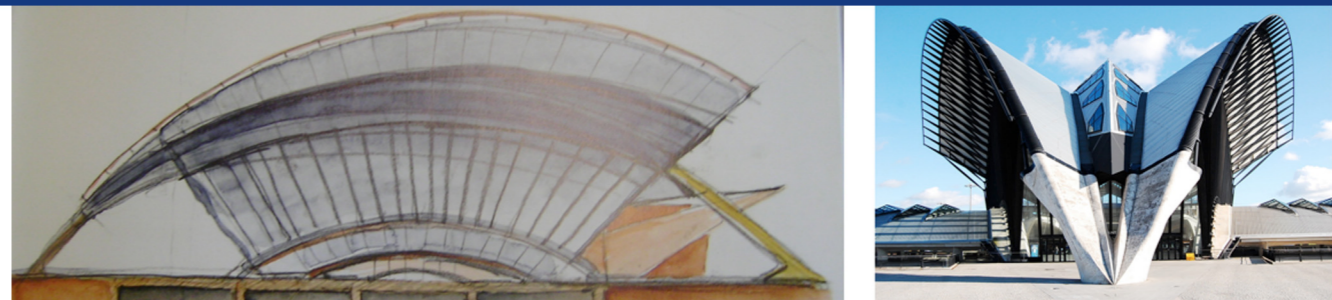
3 Puente 9 d'Octubre, Valencia, España

- A) AÑO REALIZACIÓN 1986 - 1988
- B) FUNCIÓN Escultura
- C) DIMENSIONES 4 x 1.90 x 4.10 m
- D) MATERIALES Acero
- E) TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL Empotramiento



4 Estación de Ferrocarril del Aeropuerto de Lyon, Francia

- A) AÑO REALIZACIÓN 1989 - 1994
- B) FUNCIÓN Cubierta
- C) DIMENSIONES 100 x 40 x 40 m
- D) MATERIALES Hormigon Armado + Acero + Cristal
- E) TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL Doble Apoyo



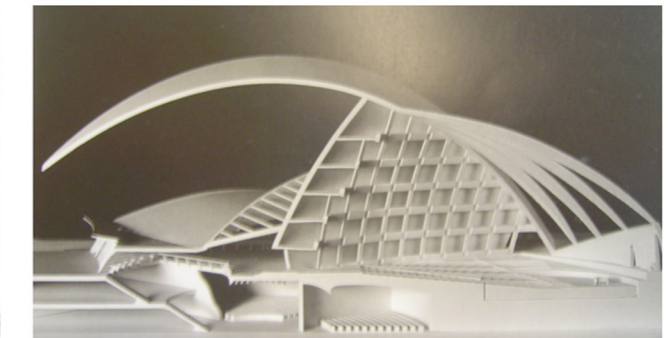
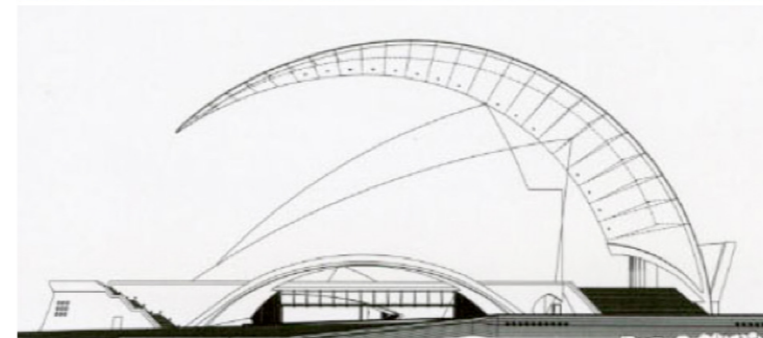
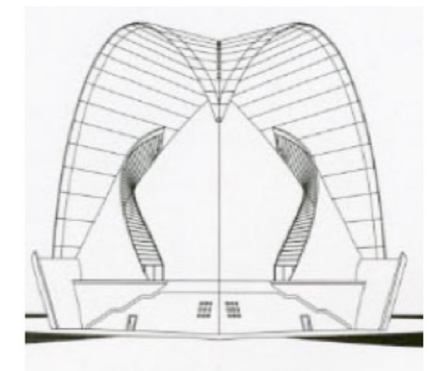
04

ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO

SANTIAGO CALATRAVA : FORMAS Y SUPERFICIES SIMILARES : DIBUJOS PROYECTOS ESCULTURAS

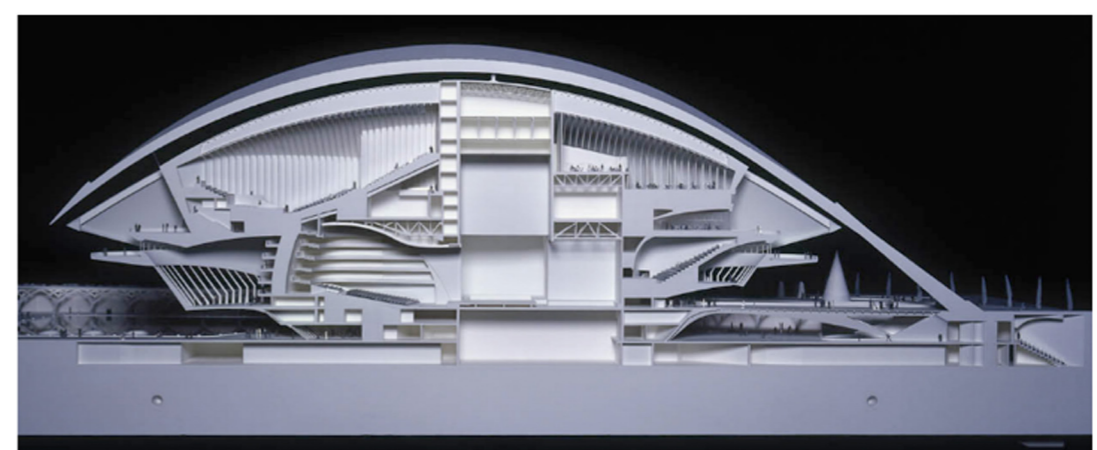
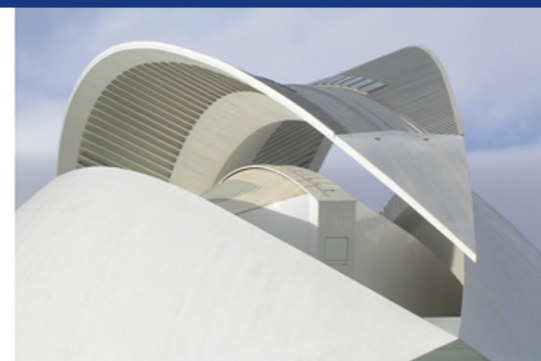
5 Auditorio de Tenerife, España

- A) AÑO REALIZACIÓN: 1991 - 2003
- B) FUNCIÓN: Cubierta
- C) DIMENSIONES: 100 x 58 x 60 m
- D) MATERIALES: Hormigon Armado + Elementos de cemento pre-comprimido o metálicos
- E) TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL: Empotramiento + Apoyo y Parte en volizado



6 Palacio de las Artes, Valencia, España

- A) AÑO REALIZACIÓN: 1995 - 2005
- B) FUNCIÓN: Cubierta
- C) DIMENSIONES: 230 x 70 x 20 m
- D) MATERIALES: Acero + Hormigon Armado
- E) TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL: Empotramiento + Apoyo y Parte en volizado



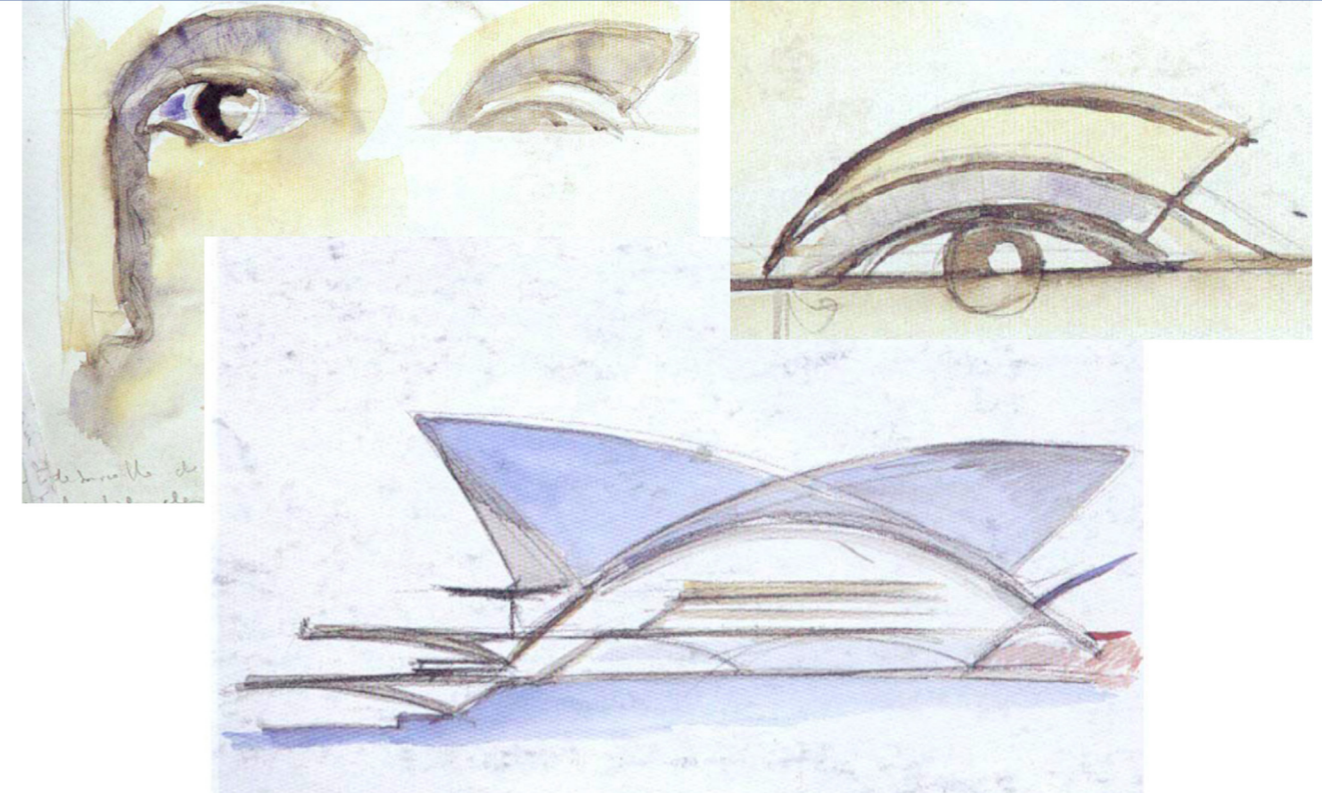
04

ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO

SANTIAGO CALATRAVA : FORMAS Y SUPERFICIES SIMILARES : DIBUJOS PROYECTOS ESCULTURAS

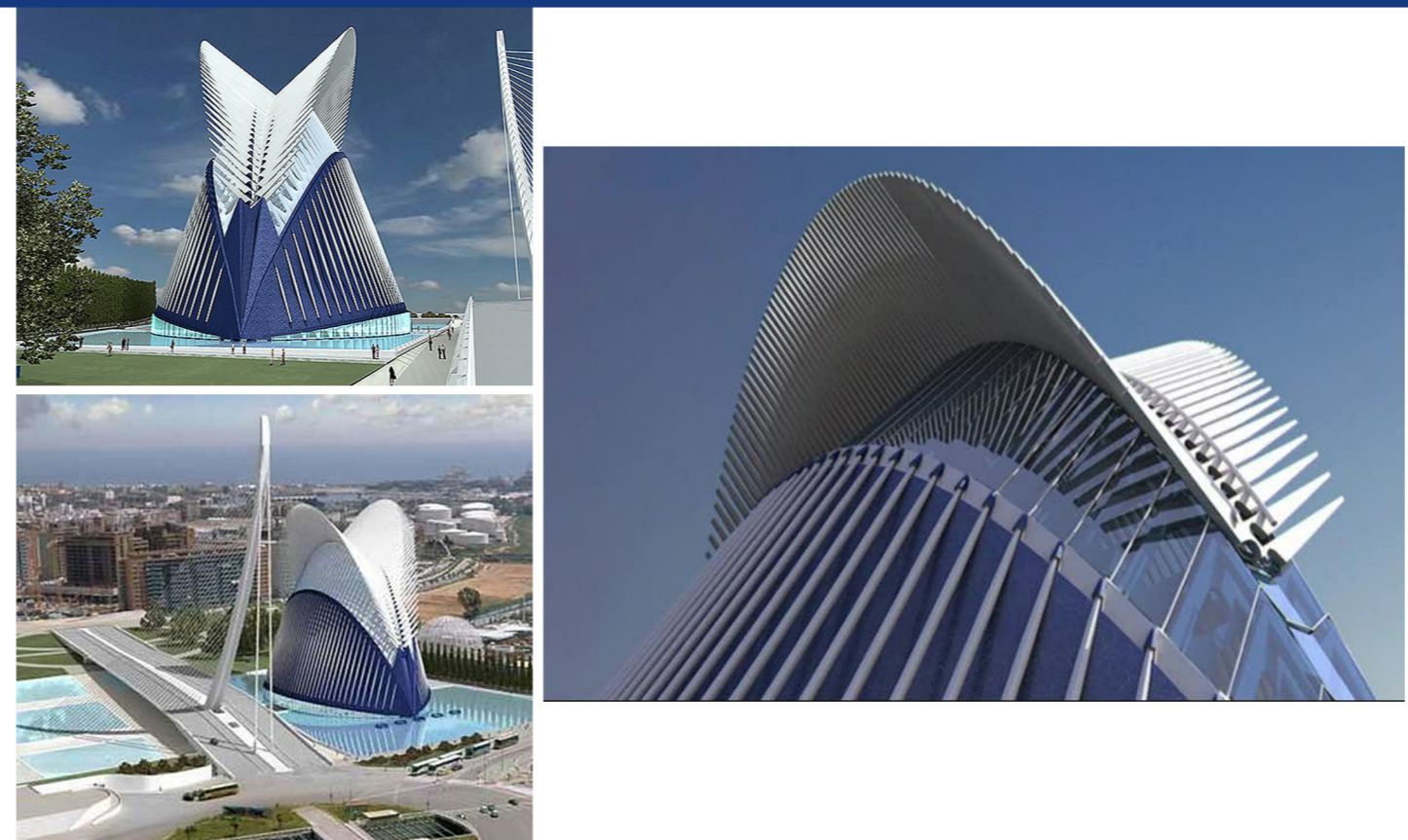
7 Dibujos para el Aeropuerto Barajas de Madrid, España

- A) AÑO REALIZACIÓN 1997
- B) FUNCIÓN Cubierta
- C) DIMENSIONES
- D) MATERIALES
- E) TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL Doble Apoyo



8 Ágora, Valencia, España

- A) AÑO REALIZACIÓN 2000 - 2011
- B) FUNCIÓN Cubierta Móvil
- C) DIMENSIONES 70 x 15 x 15 m
- D) MATERIALES Acero
- E) TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL Empotramiento mecánico



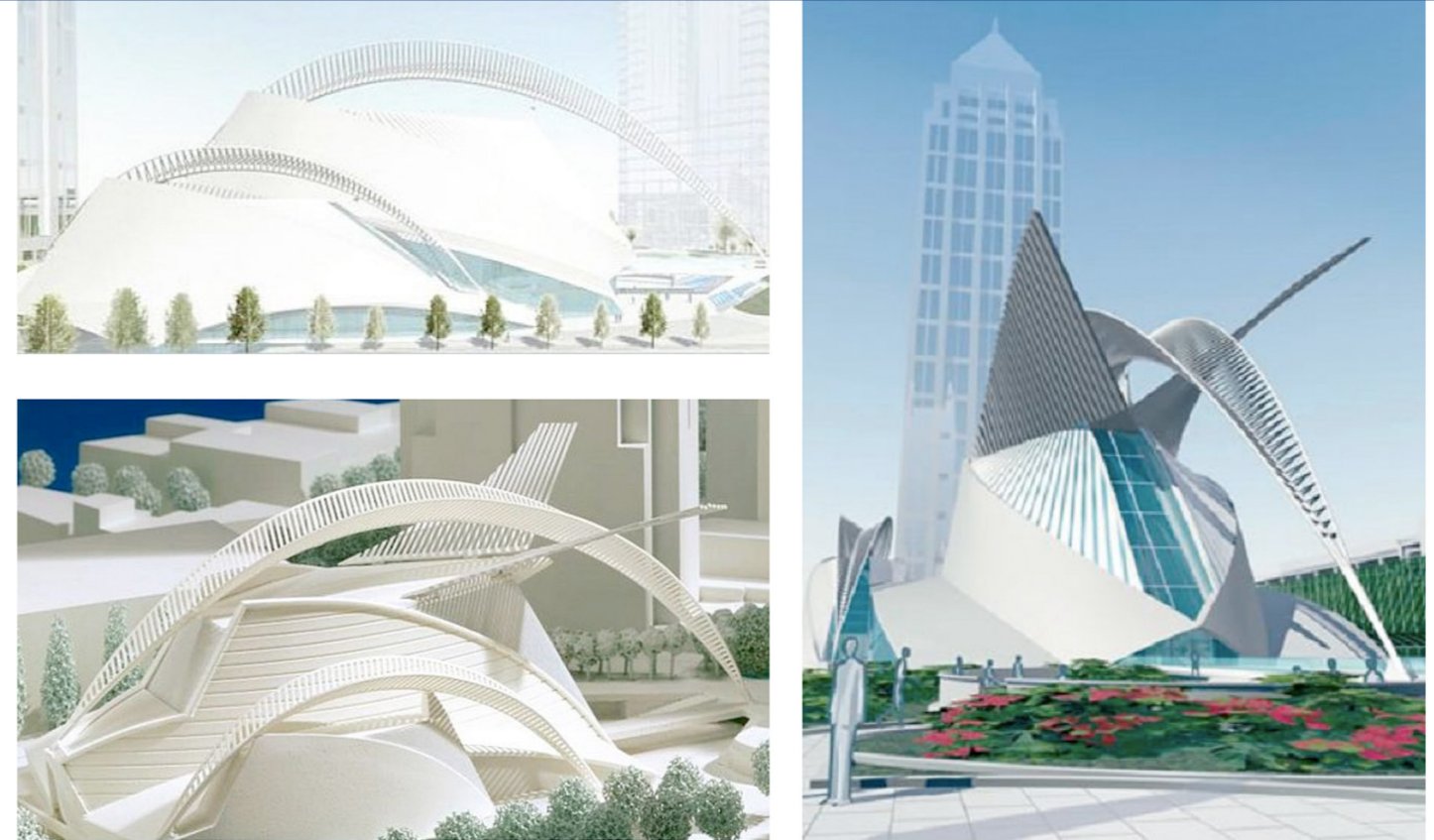
04

ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO

SANTIAGO CALATRAVA : FORMAS Y SUPERFICIES SIMILARES : DIBUJOS PROYECTOS ESCULTURAS

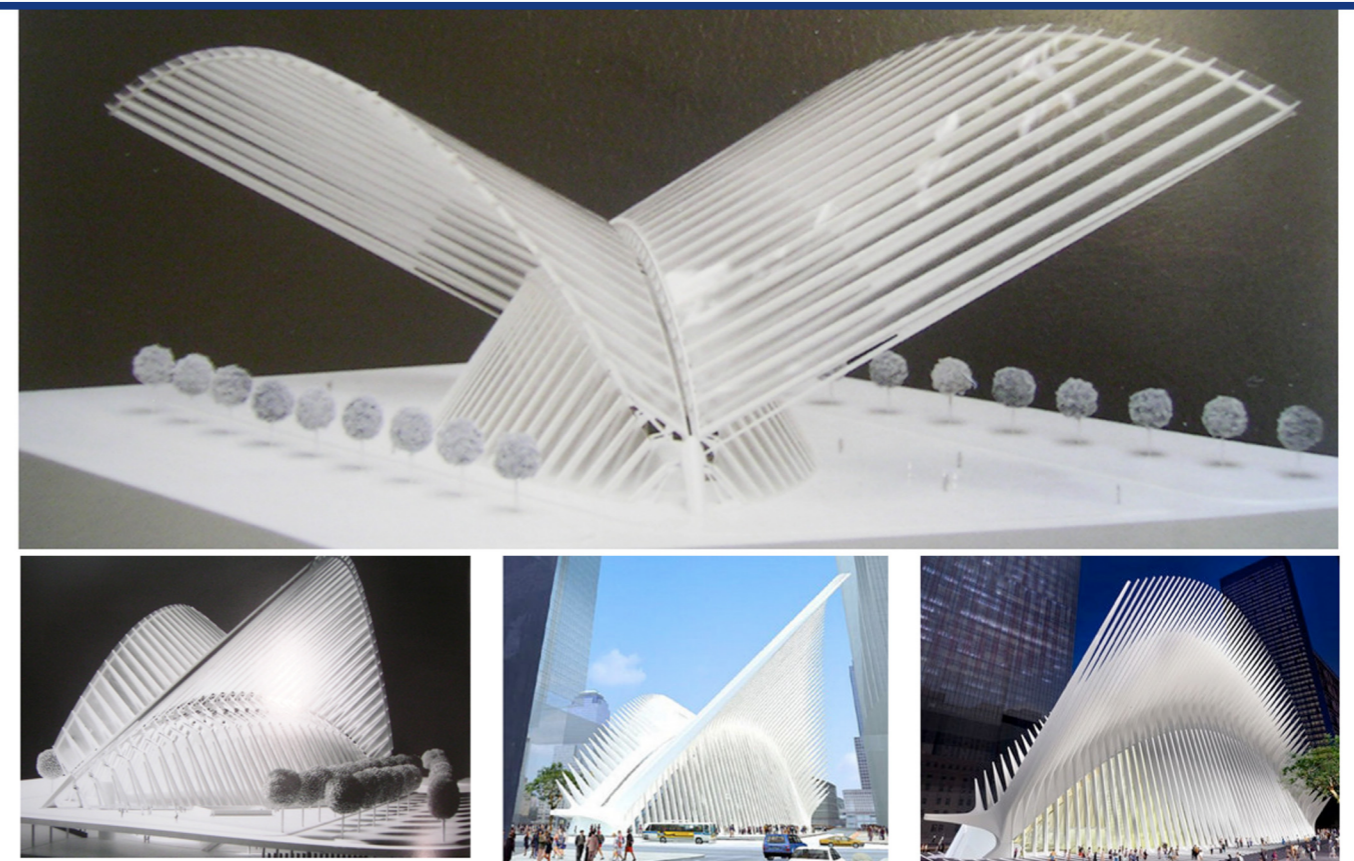
9 Proyecto para el "Atlanta Symphony Center"

- A) AÑO REALIZACIÓN: 2004
- B) FUNCIÓN: Cubierta
- C) DIMENSIONES: Orden de ciento metros
- D) MATERIALES: Acero
- E) TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL: Doble Apoyo



10 WTC Intercambiador de transportes, New York, USA

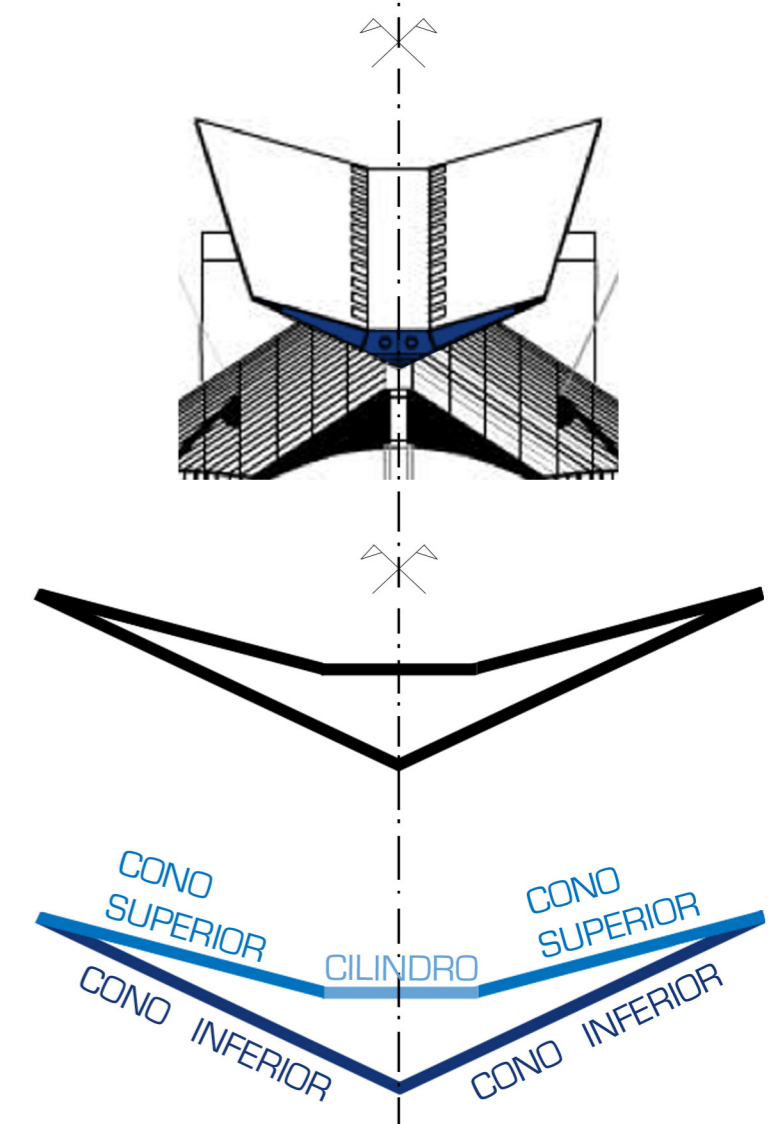
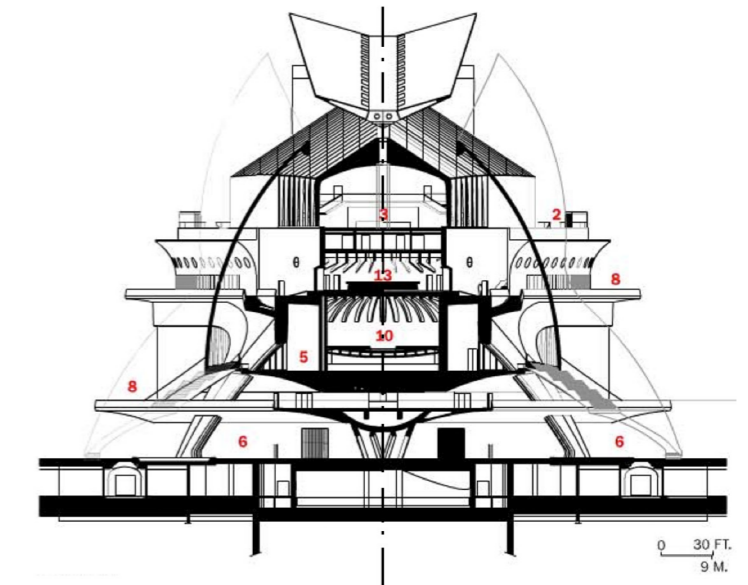
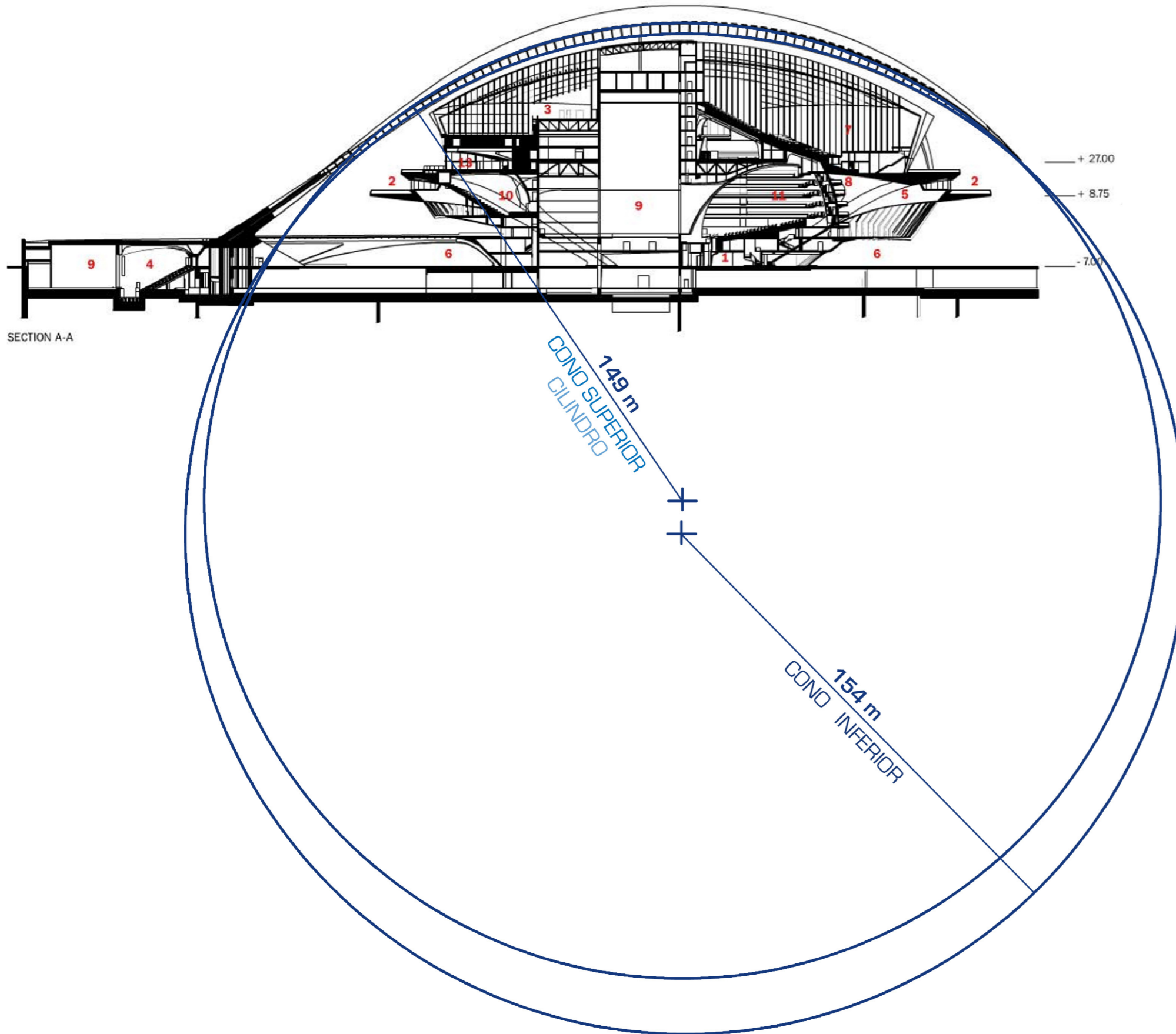
- A) AÑO REALIZACIÓN: 2003 - 2013
- B) FUNCIÓN: Cubierta Móvil
- C) DIMENSIONES: Orden de ciento metros
- D) MATERIALES: Acero + Cristal
- E) TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL: Empotramiento mecánico



ÁNALISIS GEOMÉTRICO

05.01

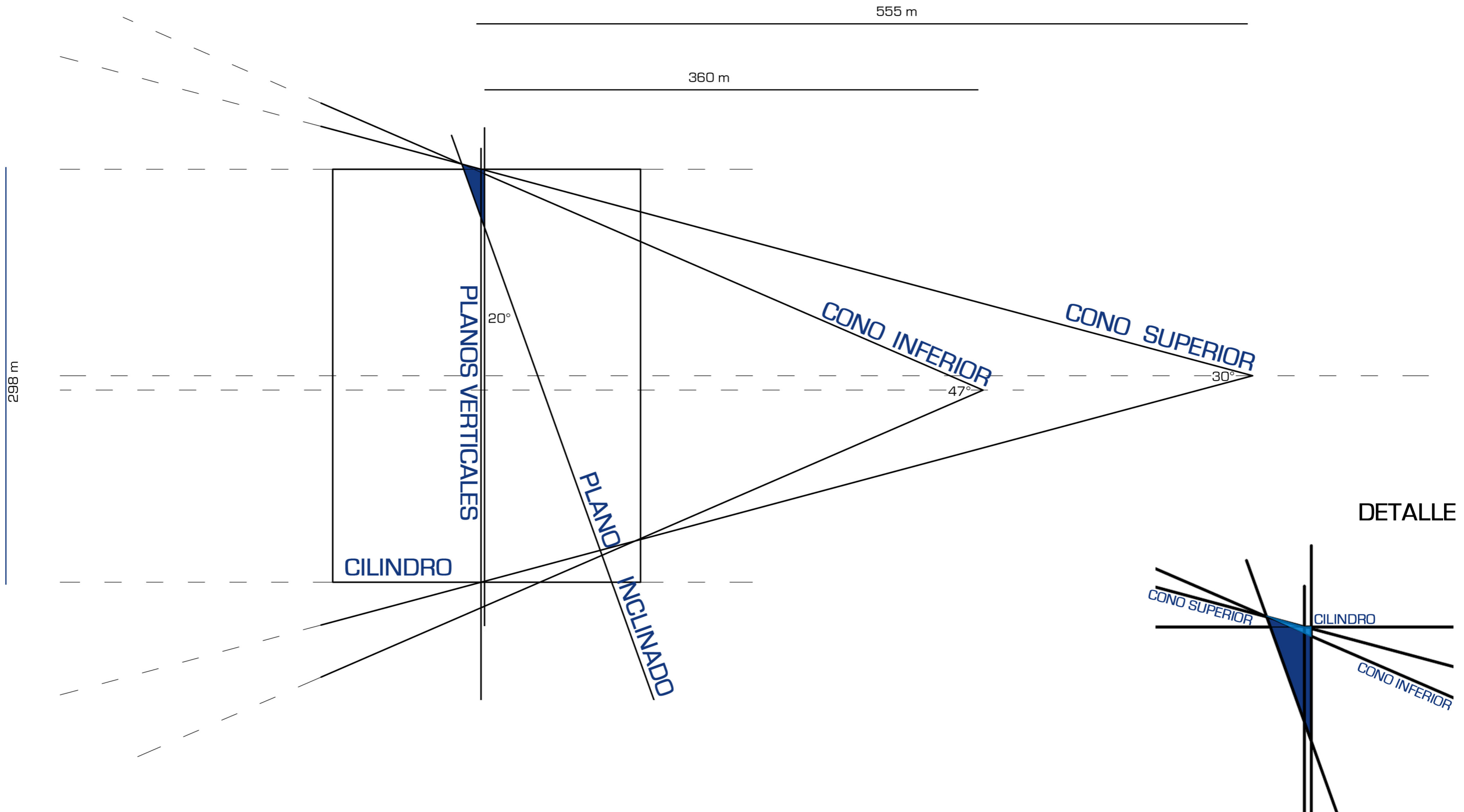
ÁNÁLISIS GEOMÉTRICO : PROPIEDADES GEOMÉTRICAS



La cubierta del Palacio de las Artes, superficie objeto e estudio, se define geoméricamente como una intersección entre superficies cónicas y cilíndricas seccionadas de planos. Estudiando la superficie por simetría, se ve comocada mitad sea formada por 3 diferentes superficies elementales: - UNA SUPERFICIE SUPERIOR TRUNCO CÓNICA - UNA SUPERFICIE SUPERIOR TRUNCO CILÍNDRICA - UNA SUPERFICIE INFERIOR TRUNCO CÓNICA Cruzando estas superficie con los llanos seccionantes, verticales e inclinados, se define geoméricamente la "PLUMA"; se deja por fuera de este estudio estrechamente geométrico la disertación del rasgo final.

05.01

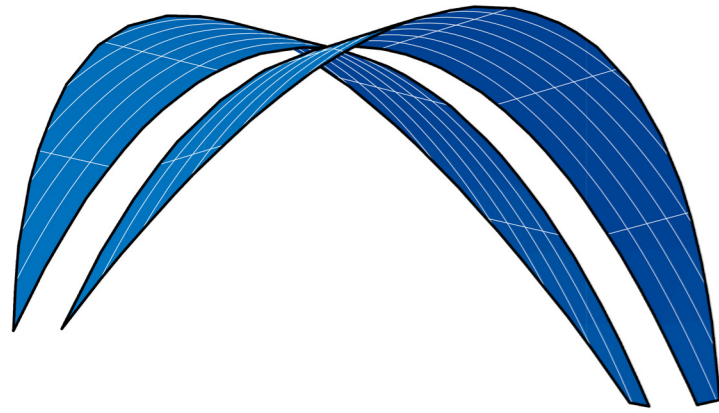
ÁNÁLISIS GEOMÉTRICO : PROPIEDADES GEOMÉTRICAS



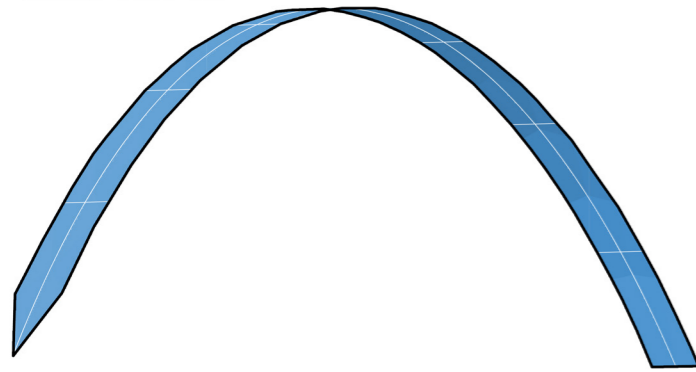
05.01

ÁNÁLISIS GEOMÉTRICO : PROPIEDADES GEOMÉTRICAS

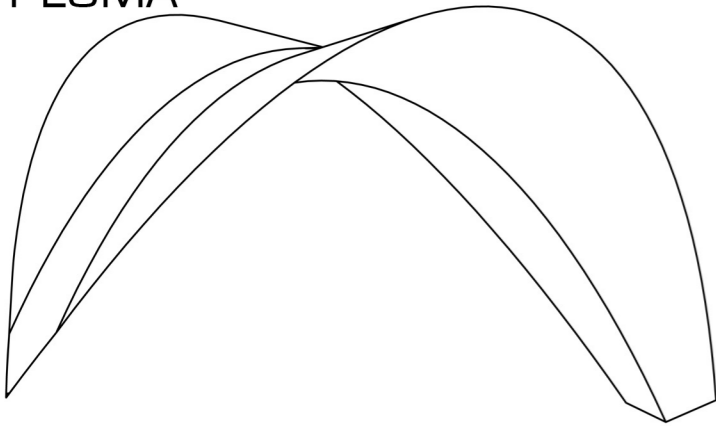
CONOS SUPERIORES



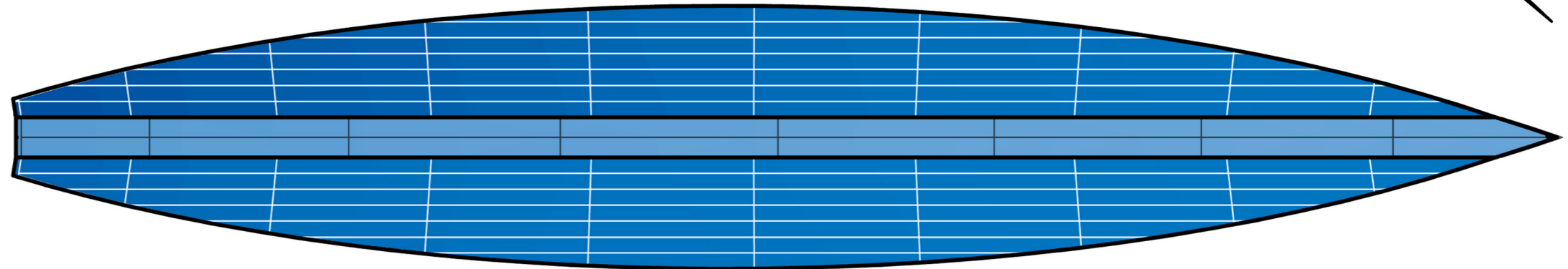
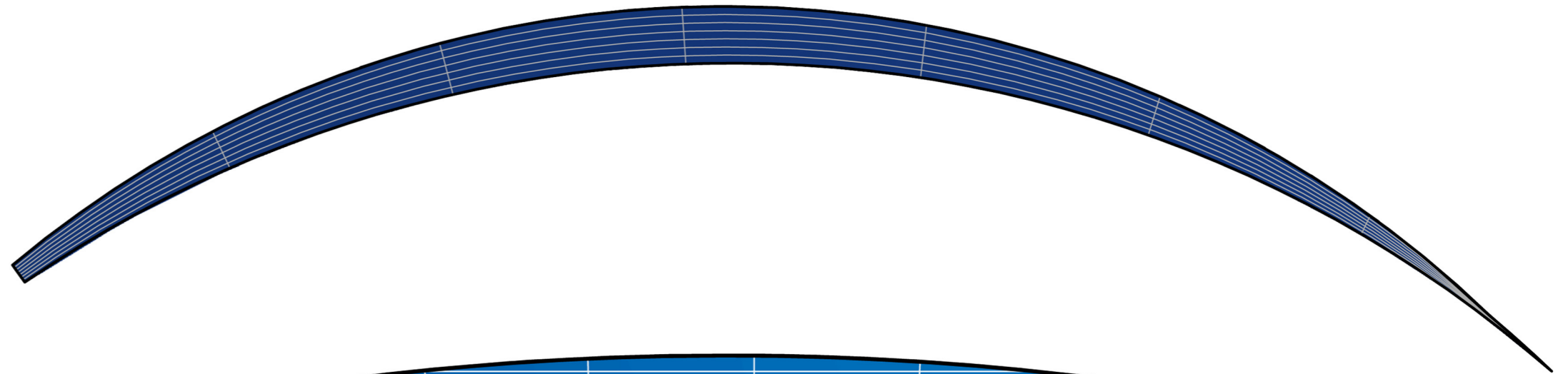
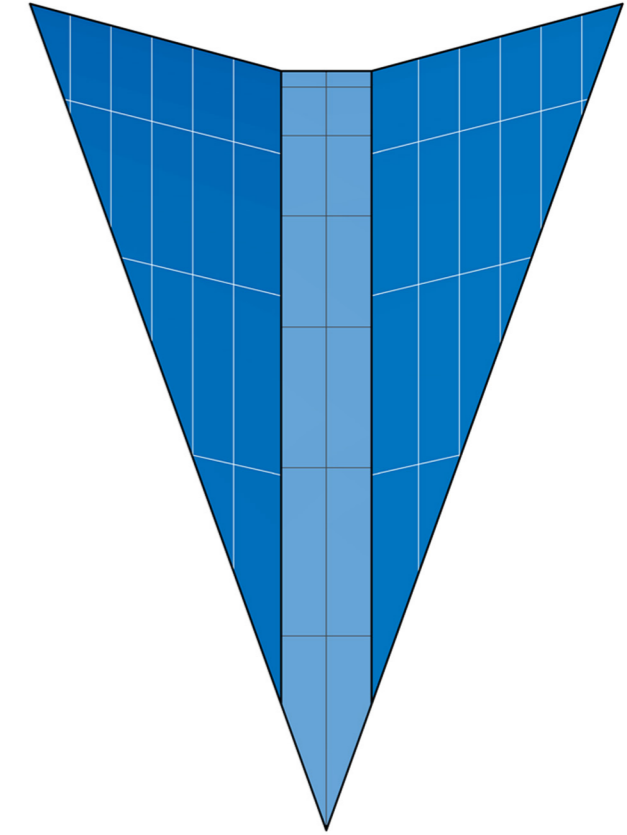
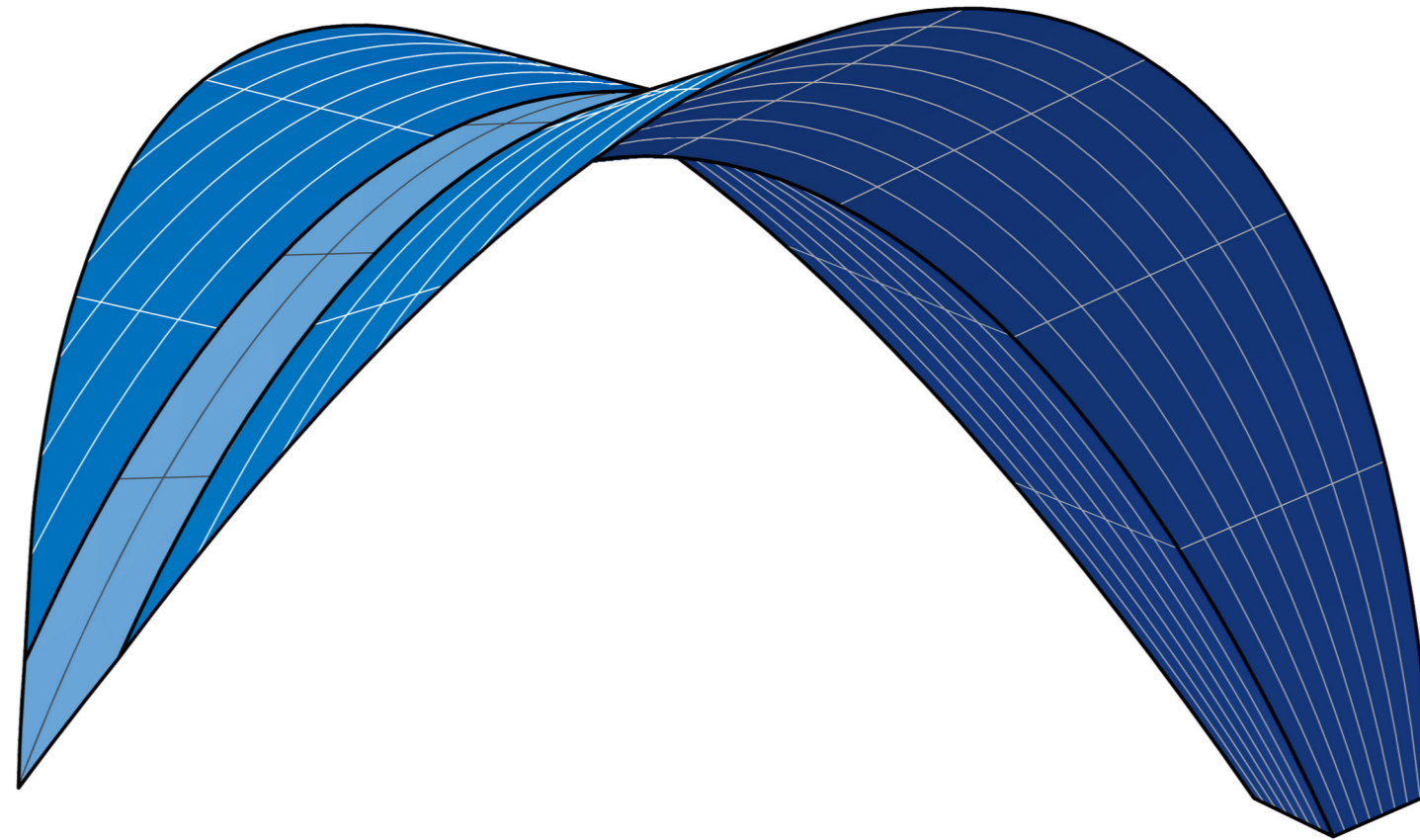
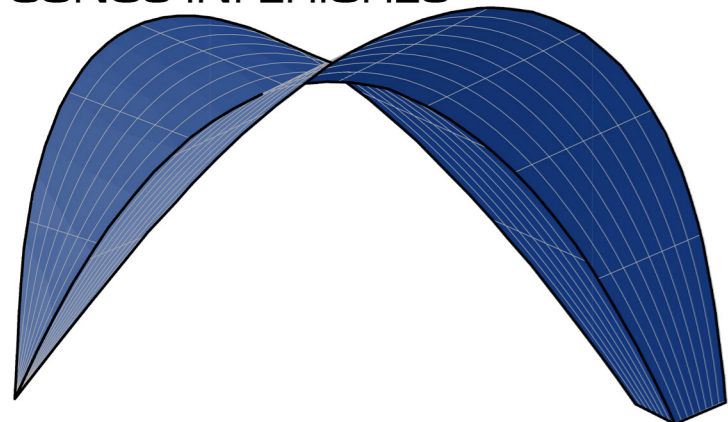
CILINDRO



PLUMA



CONOS INFERIORES

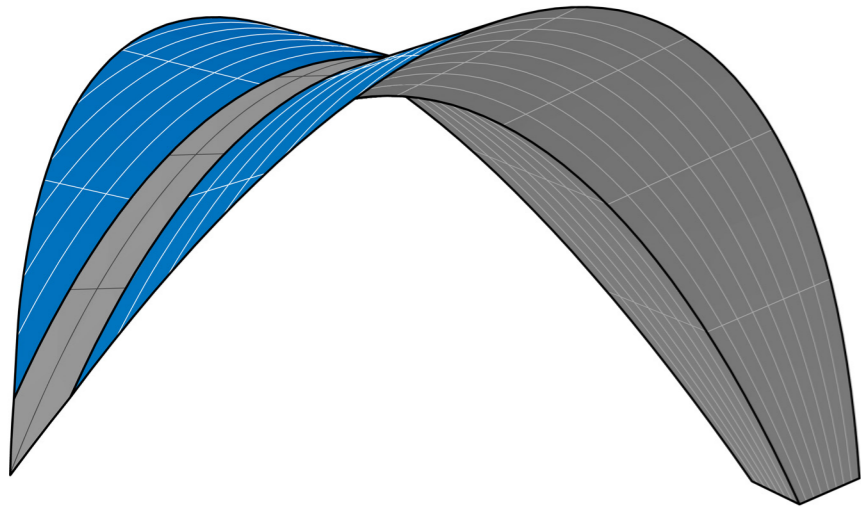


05.02

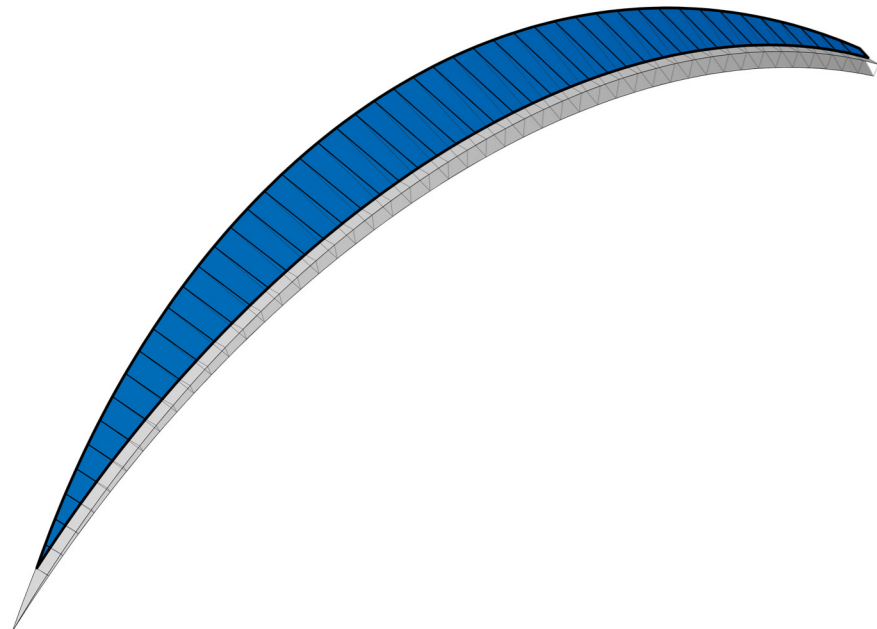
ÁNÁLISIS GEOMÉTRICO : GENERACIÓN DE LA SUPERFICIE

SUPERFICIE CONICA SUPERIOR

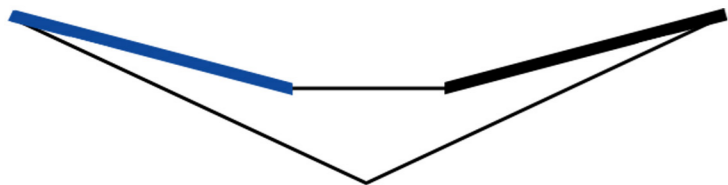
VISTA TRIDIMENSIONAL TOTAL



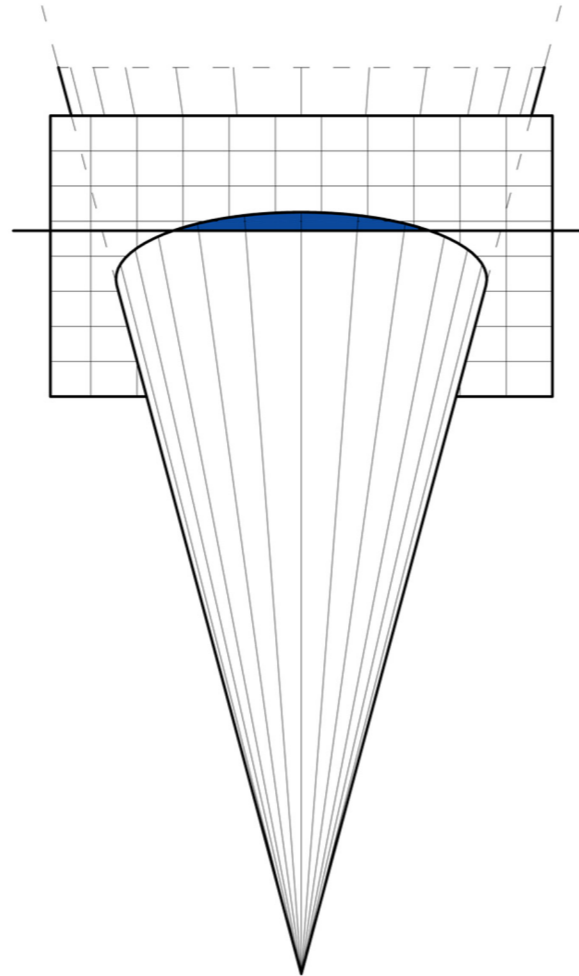
VISTA 3D SUPERFICIE SINGULARE



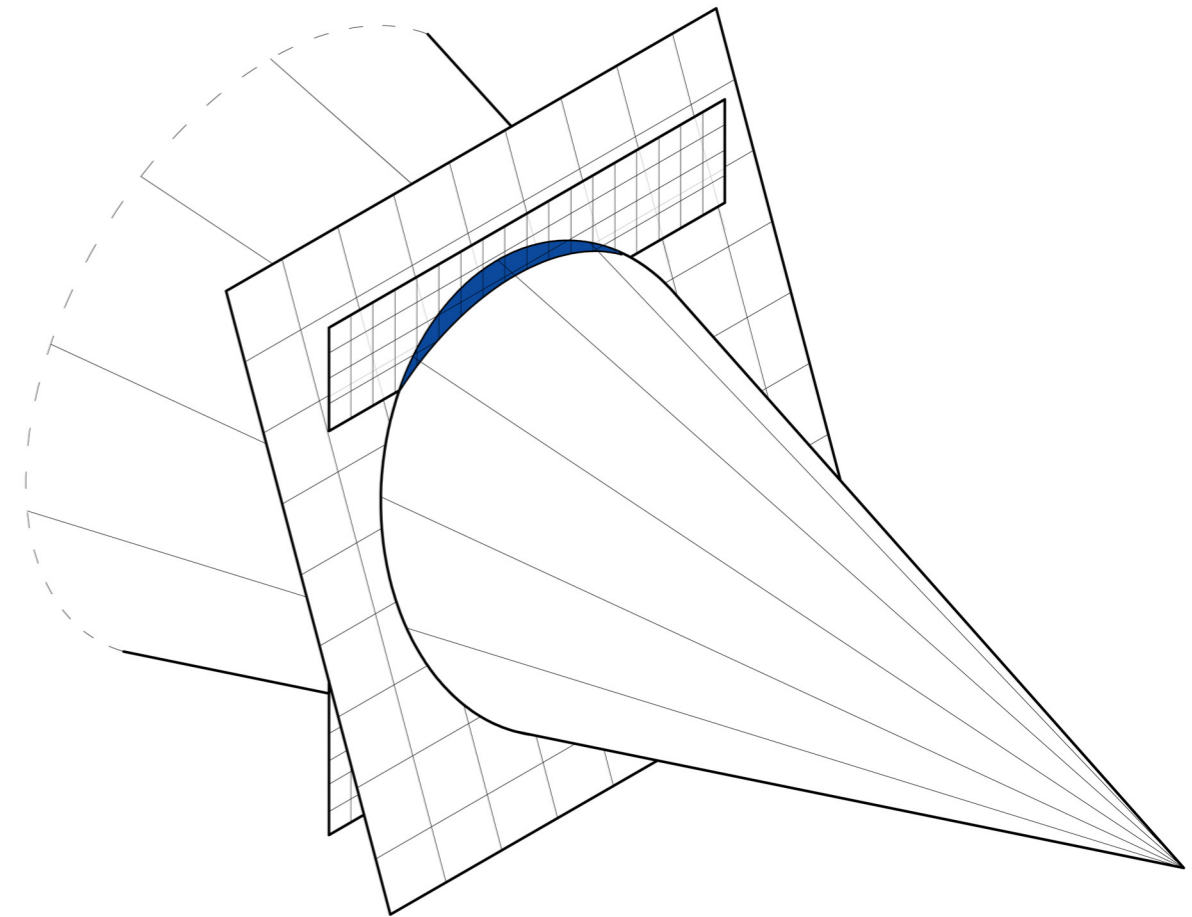
SECCIÓN TRASVERSAL TIPO CUBIERTA



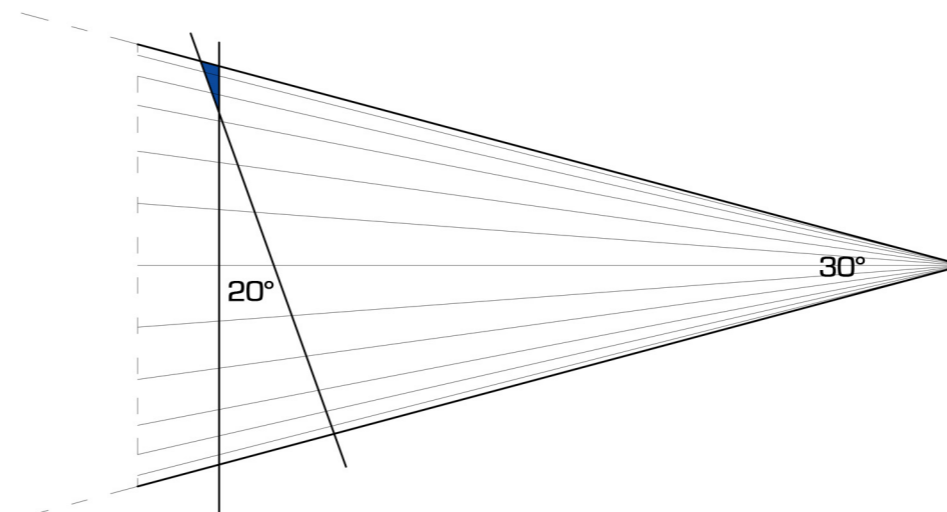
PLANTA



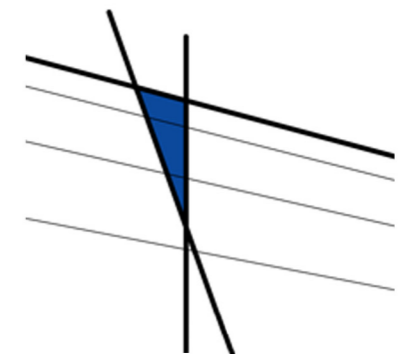
AXONOMÈTRIA



VISTA LATERAL



DETALLE

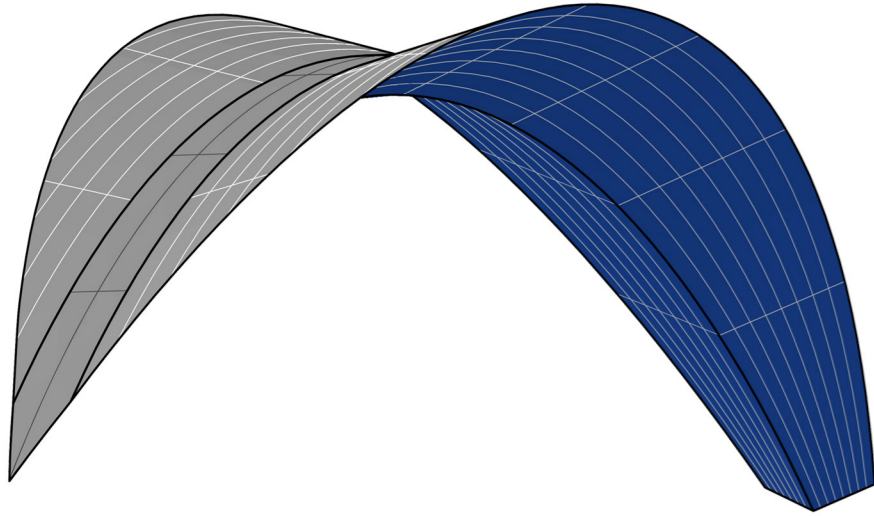


05.02

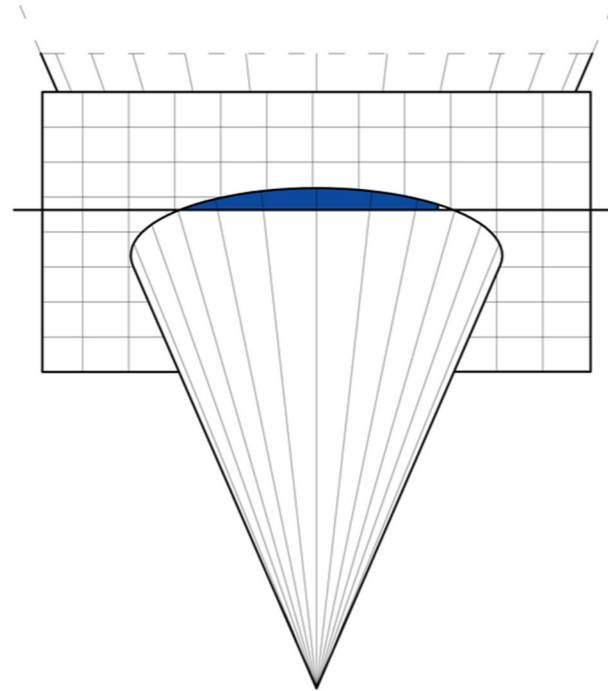
ÁNÁLISIS GEOMÉTRICO : GENERACIÓN DE LA SUPERFICIE

SUPERFICIE CONICA INFERIOR

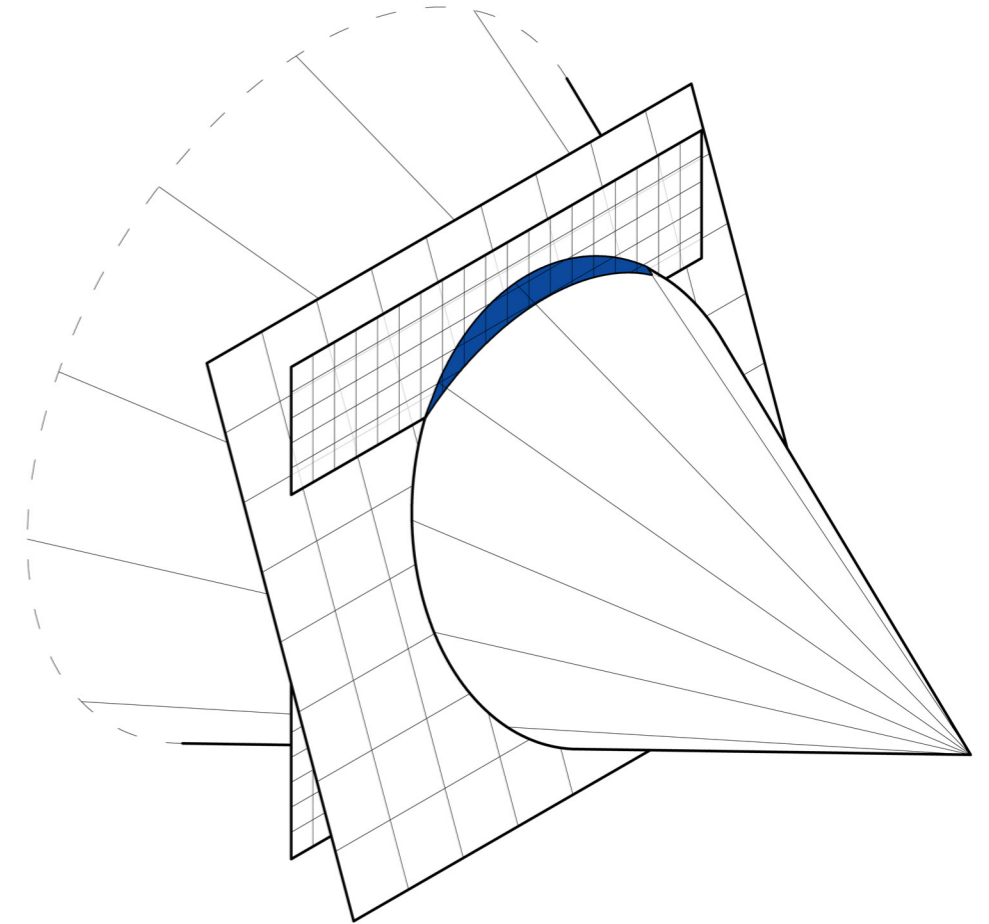
VISTA TRIDIMENSIONAL TOTAL



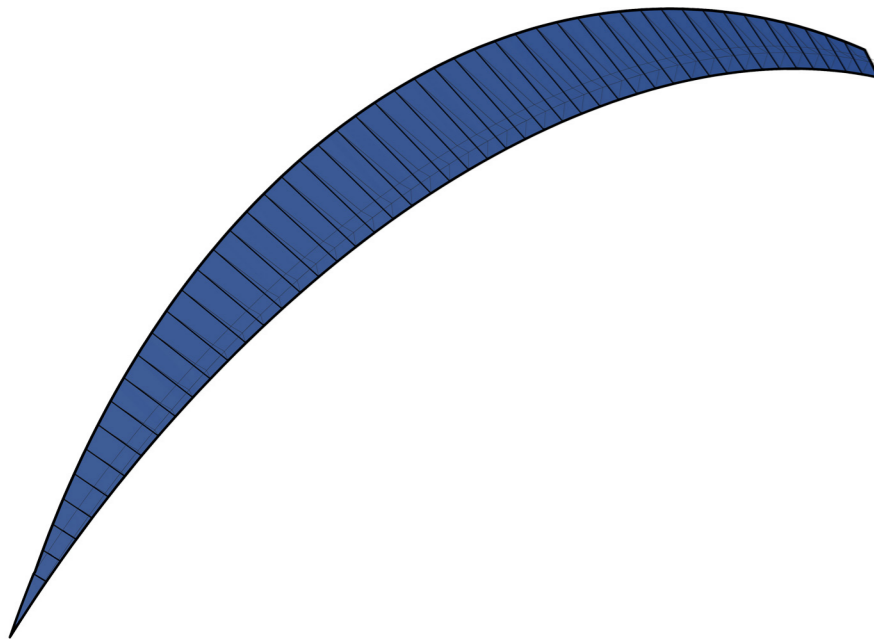
PLANTA



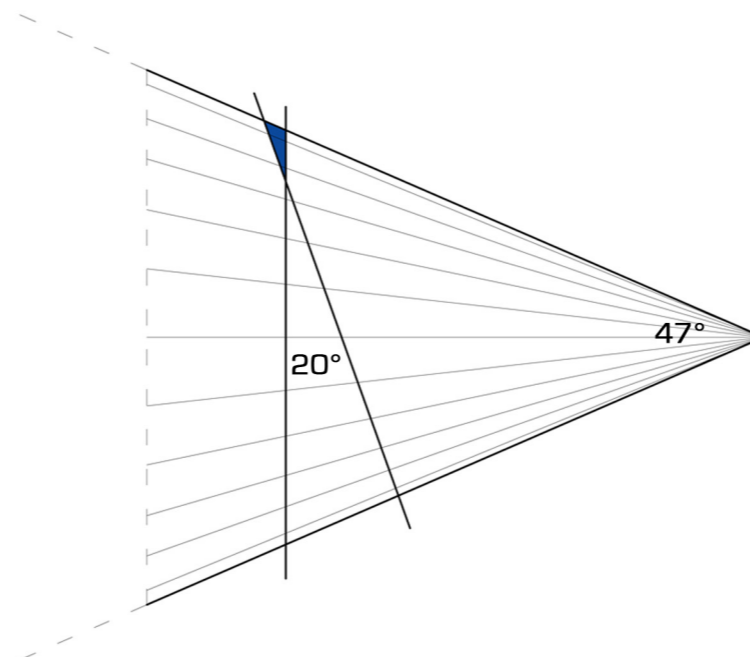
AXONOMÈTRIA



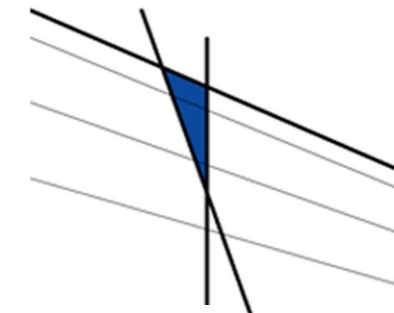
VISTA 3D SUPERFICIE SINGULARE



VISTA LATERAL



DETALLE



SECCIÓN TRASVERSAL TIPO CUBIERTA

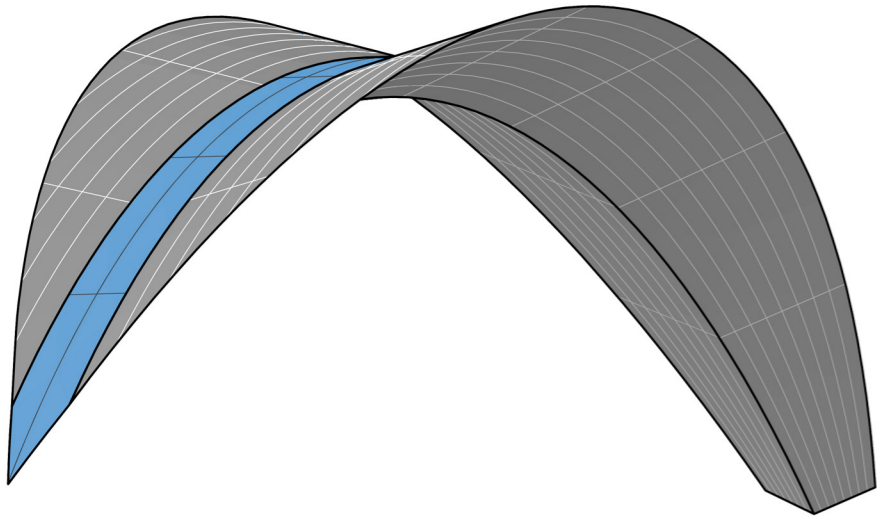


05.02

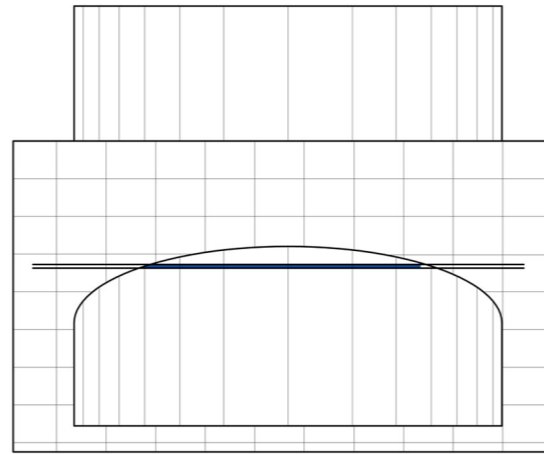
ÁNALISIS GEOMÉTRICO : GENERACIÓN DE LA SUPERFICIE

SUPERFICIE CILINDRICA

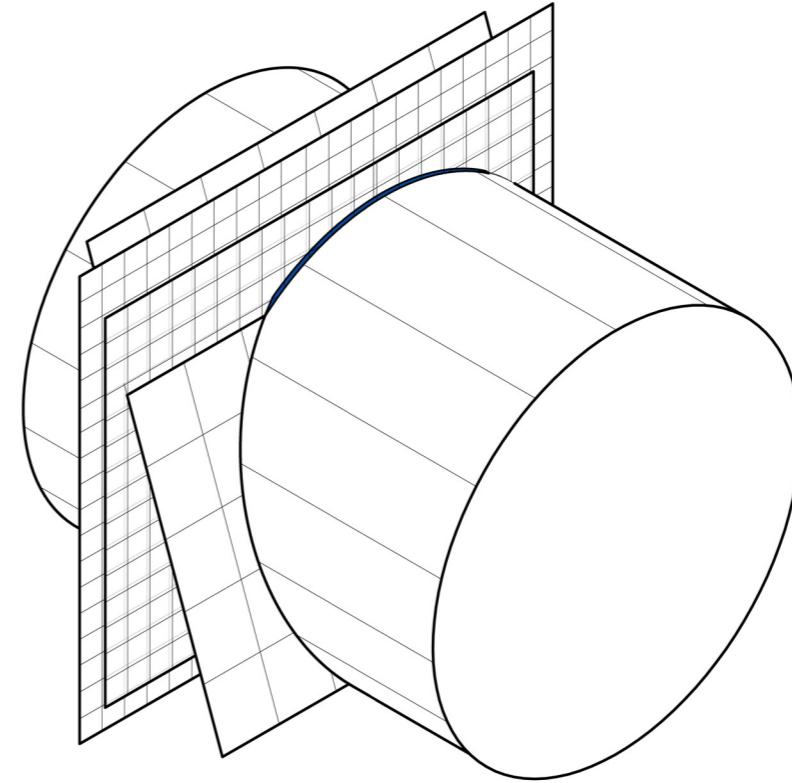
VISTA TRIDIMENSIONAL TOTAL



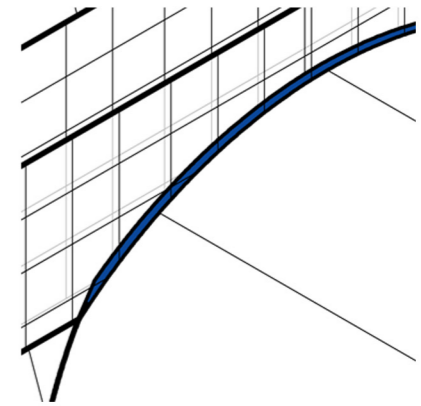
PLANTA



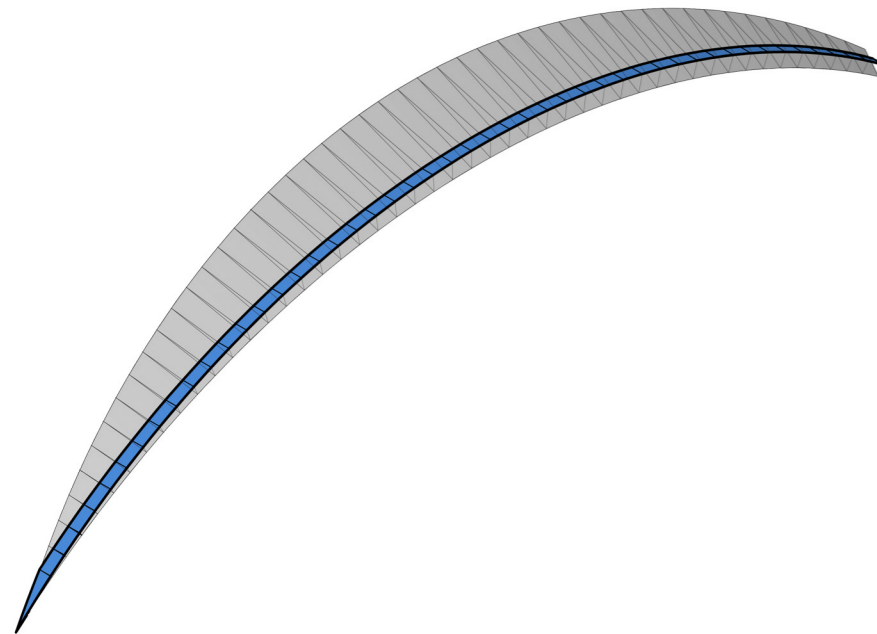
AXONOMÈTRIA



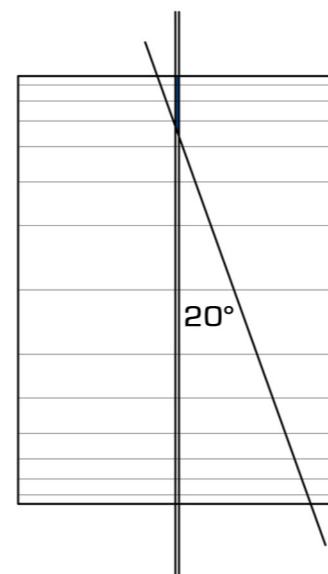
DETALLE



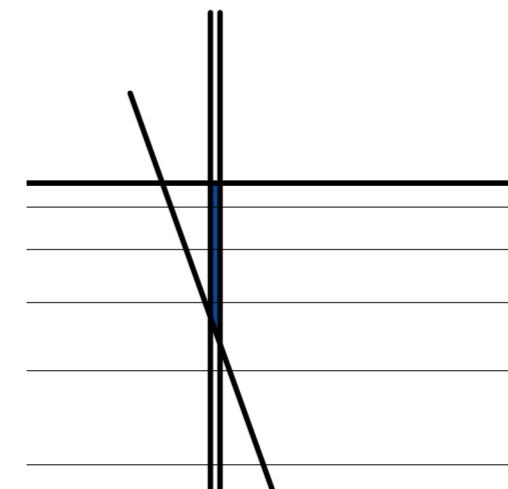
VISTA 3D SUPERFICIE SINGULARE



VISTA LATERAL



DETALLE



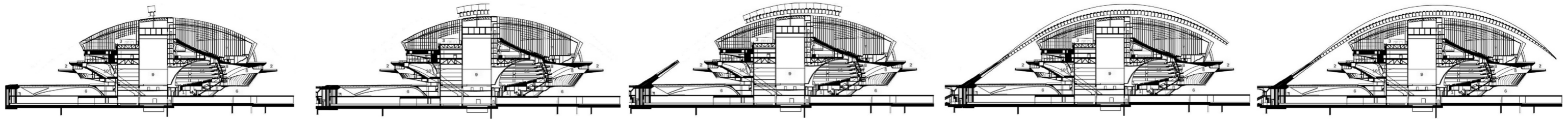
SECCIÓN TRASVERSAL TIPO CUBIERTA



ÁNALISIS ESTRUCTURAL

06.01

ÁNÁLISIS ESTRUCTURAL : PROCESO CONSTRUCTIVO



PASO 1

PASO 2

PASO 3

PASO 4

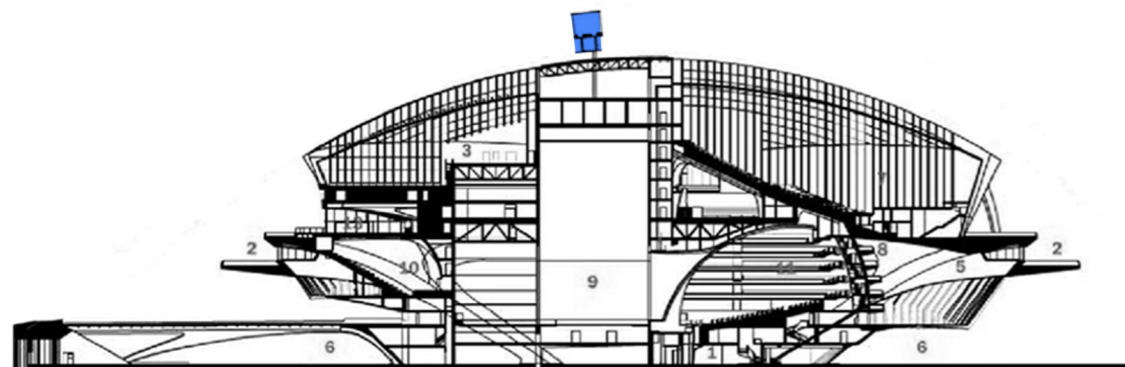
PASO 5



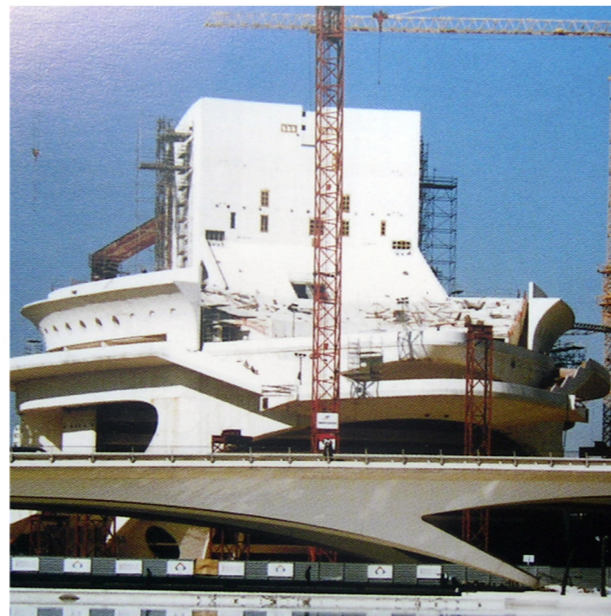
06.01

ÁNALISIS ESTRUCTURAL : PROCESO CONSTRUCTIVO

PASO 1



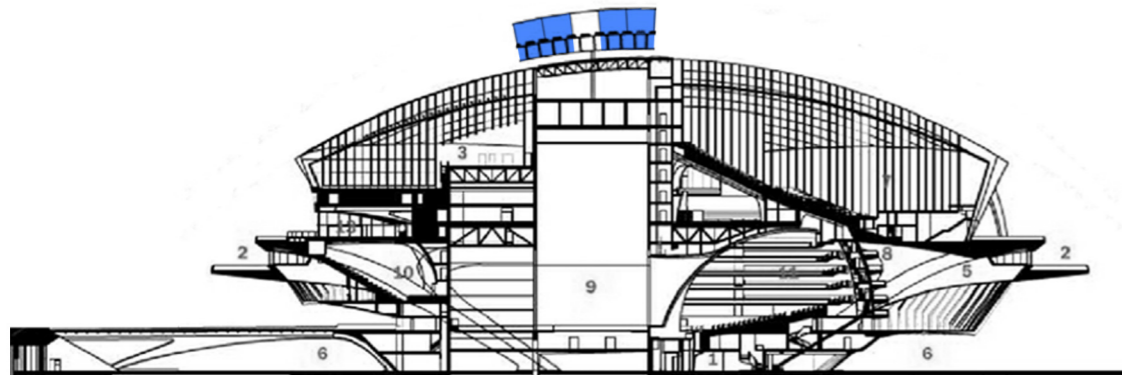
En primer lugar se pone en obra lo primero de los elementos modular que irán a formar la cubierta. Esto es lo que está directamente conectado con el apoyo intermedio. Este vínculo es puesto encima del paralelepípedo hueco de hormigón armado, que forma parte del escenario de la Sala Principal. Sucesivamente, por el auxilio de grúa, se instalarán a partir de este elemento central las dovelas siguientes.



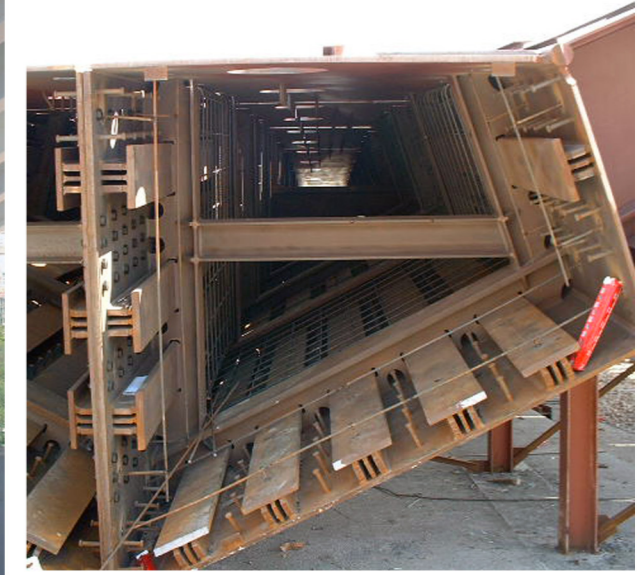
06.01

ÁNALISIS ESTRUCTURAL : PROCESO CONSTRUCTIVO

PASO 2



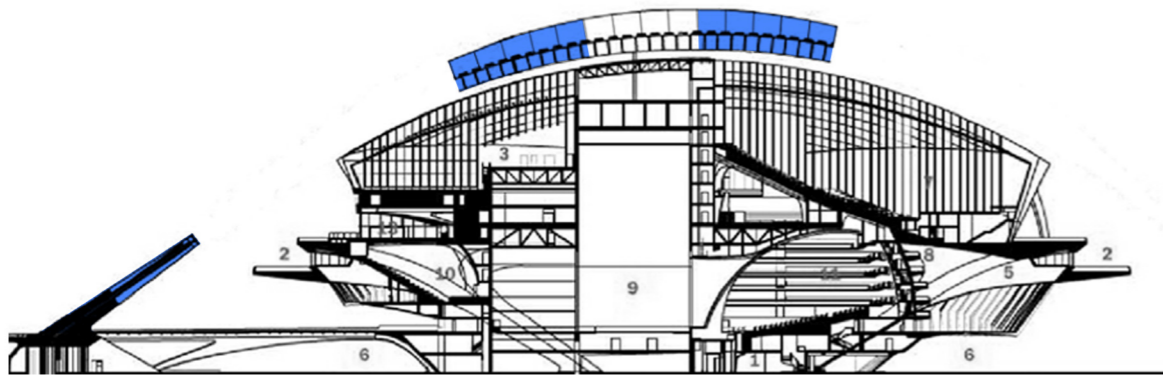
Se unen al primero, dos elementos en dirección oeste y dos en dirección este. El proceso de montaje se lleva a cabo gracias a la realización de apoyos auxiliares temporales. En esta fase por tanto, el vínculo central es que considerarse, de hecho, un empotramiento. Estos elementos centrales serán en fin llenados de hormigón, así de asegurar mejores características estáticas a la estructura.



06.01

ÁNALISIS ESTRUCTURAL : PROCESO CONSTRUCTIVO

PASO 3



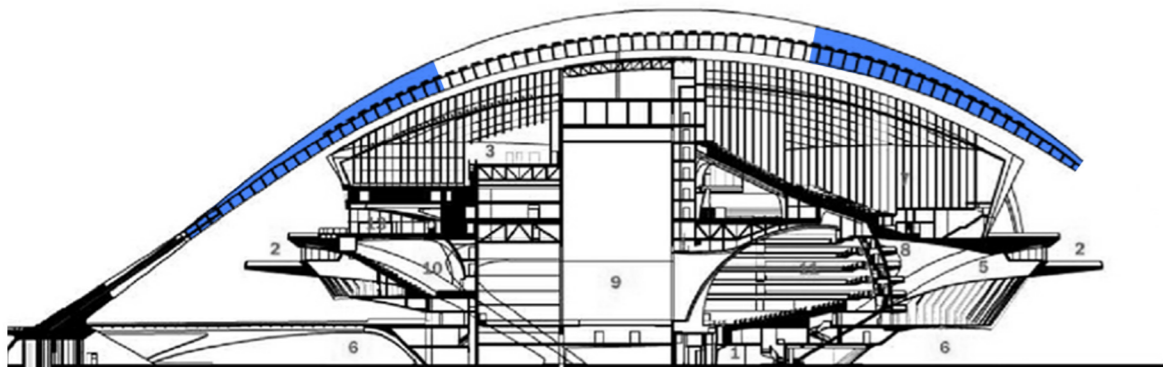
Se sigue a montar los elementos, no siempre uno por vez, sin embargo, a menudo ya están reunidos en el suelo y luego se colocan en obra. En esta fase también se realiza el empotramiento de extremidad de hormigón armado echado en obra, sujeto también a fuerzas inducidas de tracción.



06.01

ÁNALISIS ESTRUCTURAL : PROCESO CONSTRUCTIVO

PASO 4



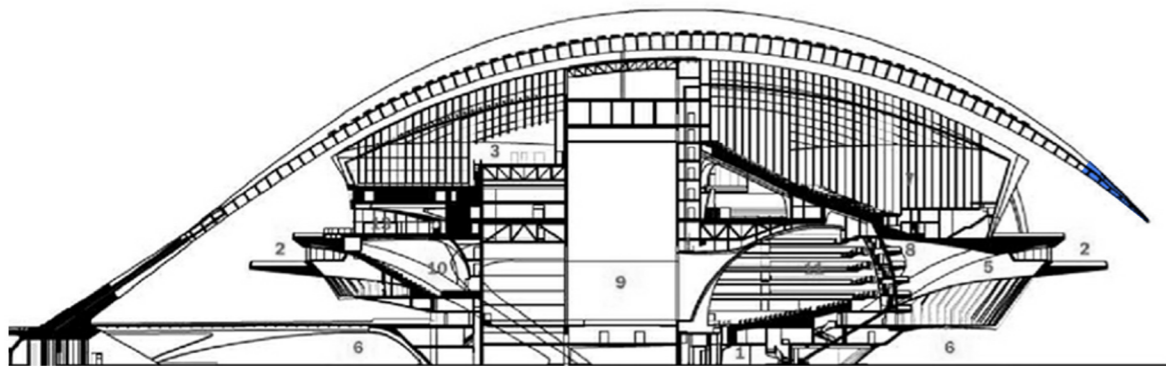
Unión de la parte superior al empotramiento de extremidad; la estructura a oeste es concluida, tenemos por lo tanto un cuerpo rígido con dos vínculos y una parte en voladizo todavía no concluida.



06.01

ÁNÁLISIS ESTRUCTURAL : PROCESO CONSTRUCTIVO

PASO 5



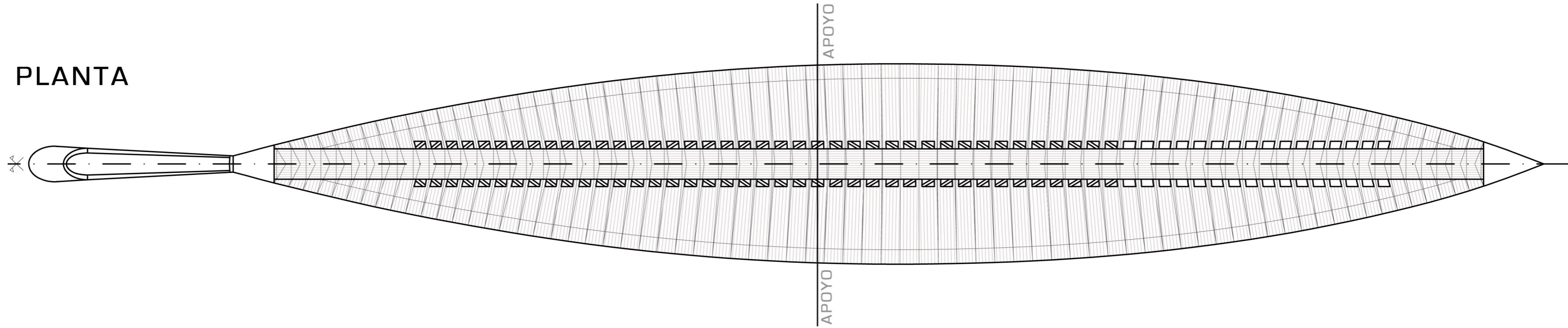
Posa en obra del último elemento de la estructura, la punta. Eliminación apoyos auxiliares. Obra Concluida.



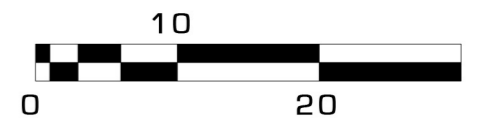
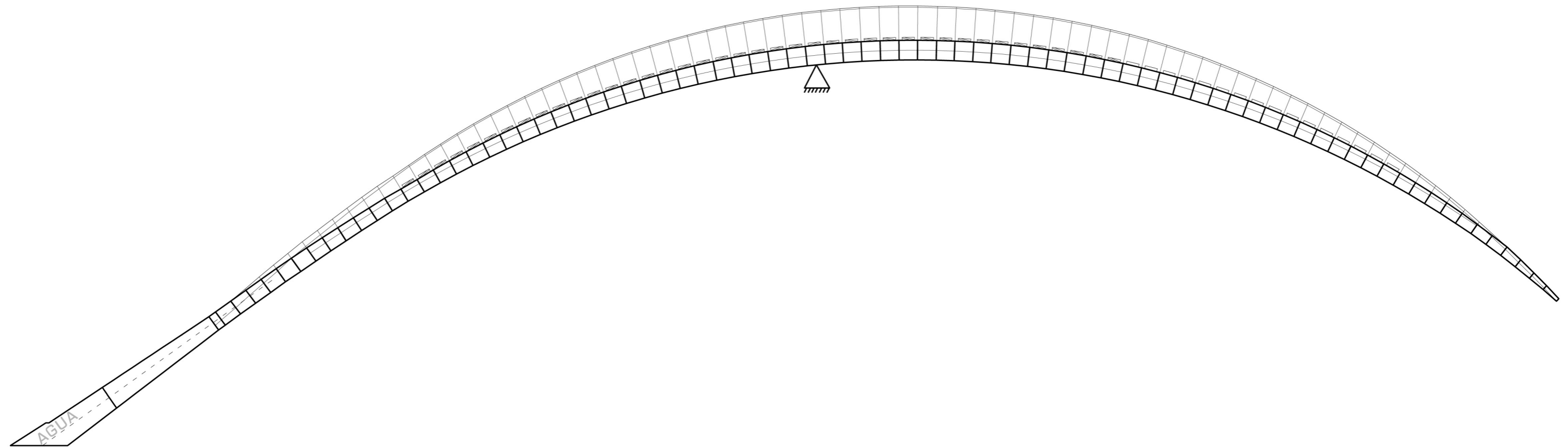
06.02

ÁNÁLISIS ESTRUCTURAL : TECNOLOGÍA DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

PLANTA

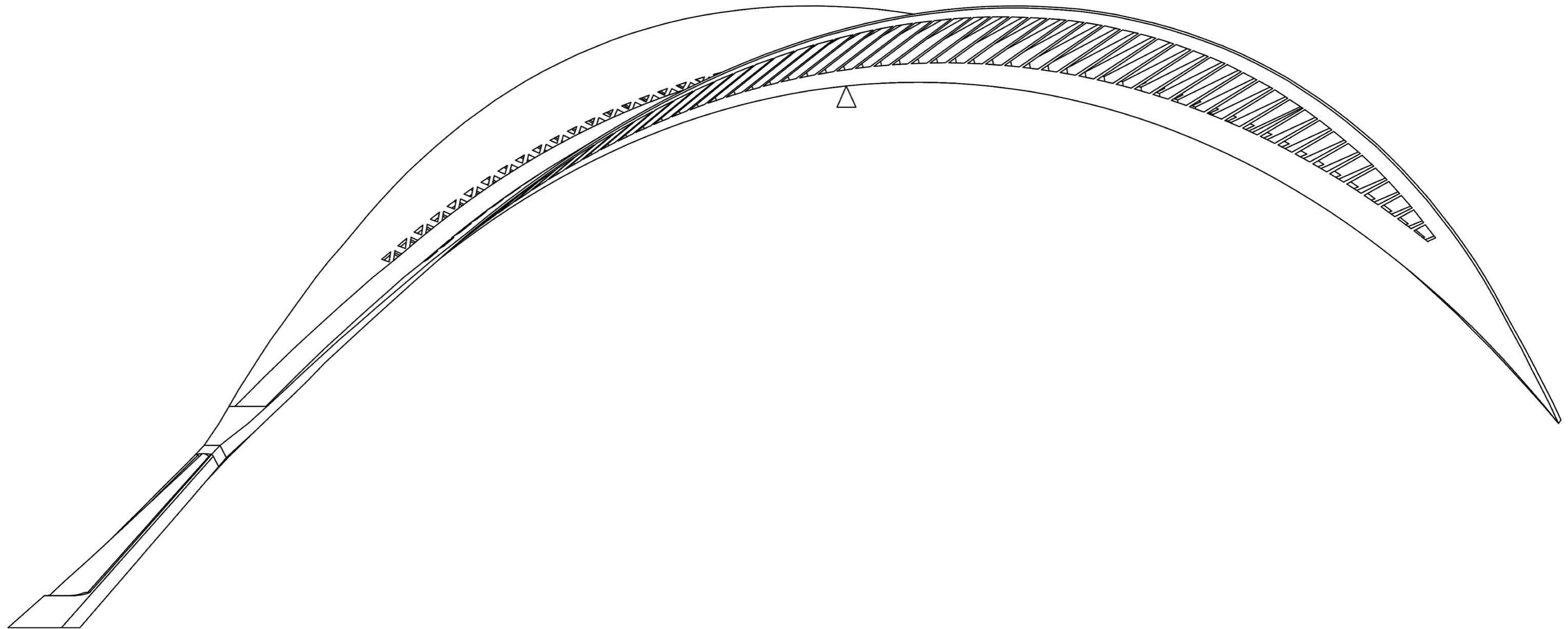


SECCIÓN



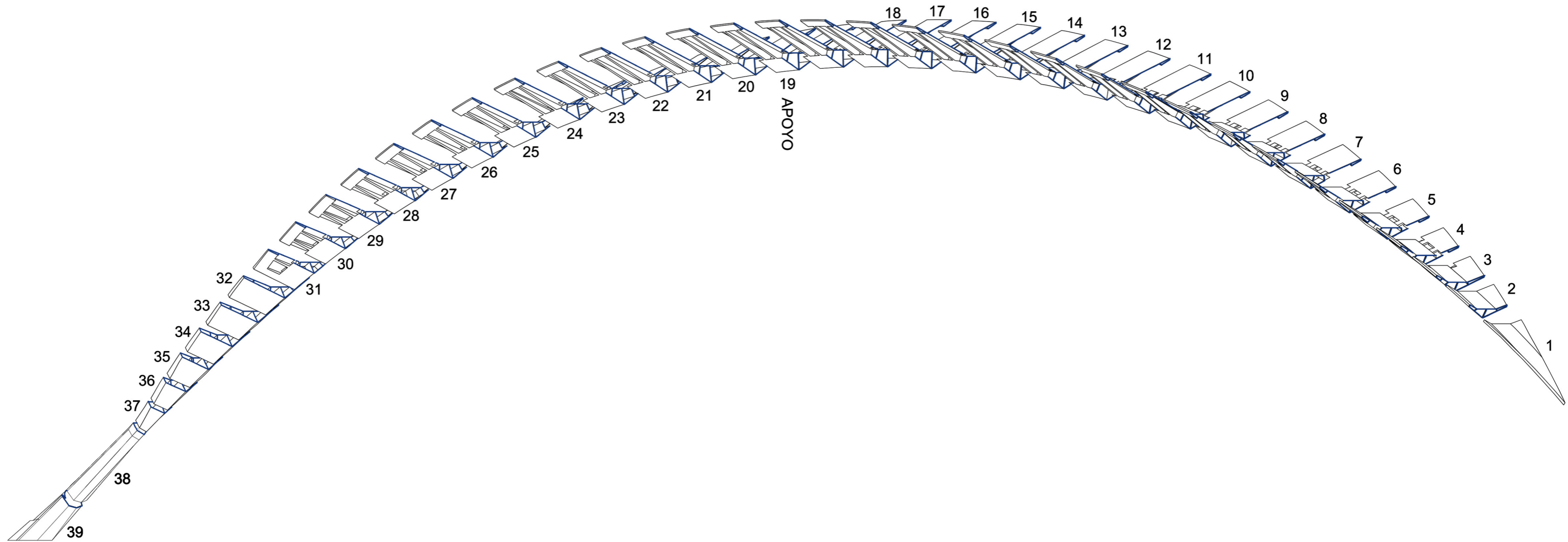
06.02

ÁNÁLISIS ESTRUCTURAL : TECNOLOGÍA DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS



06.02

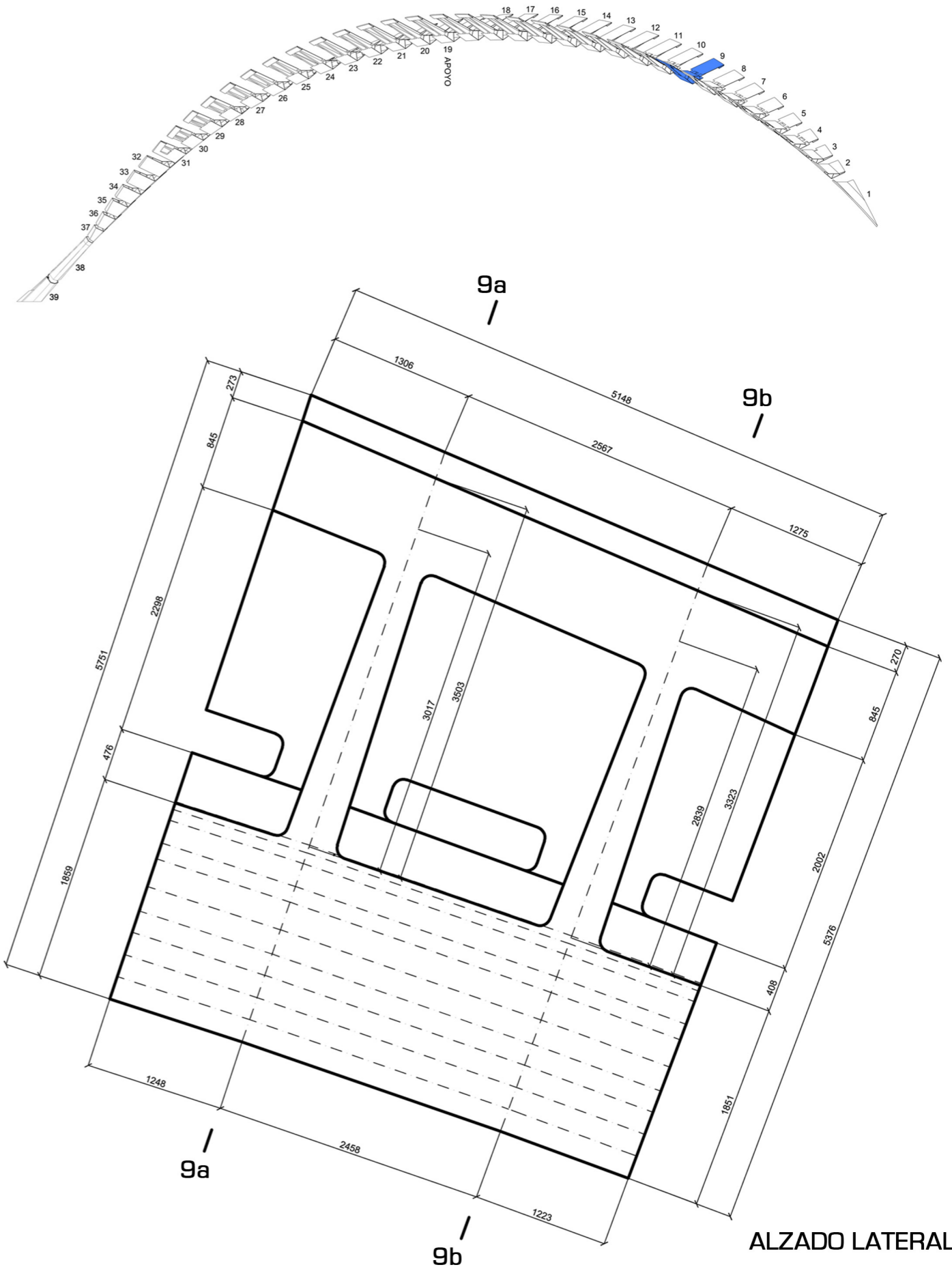
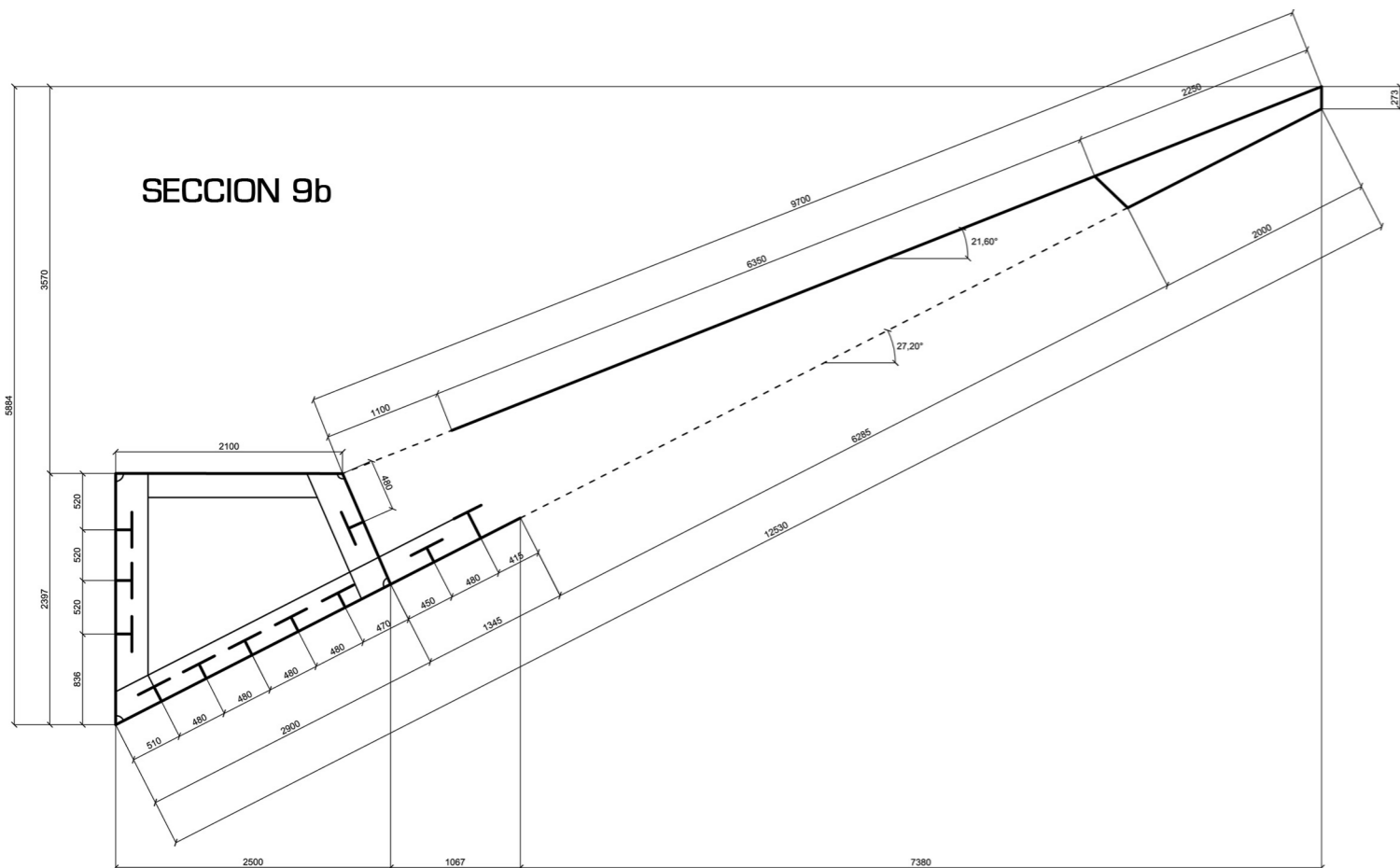
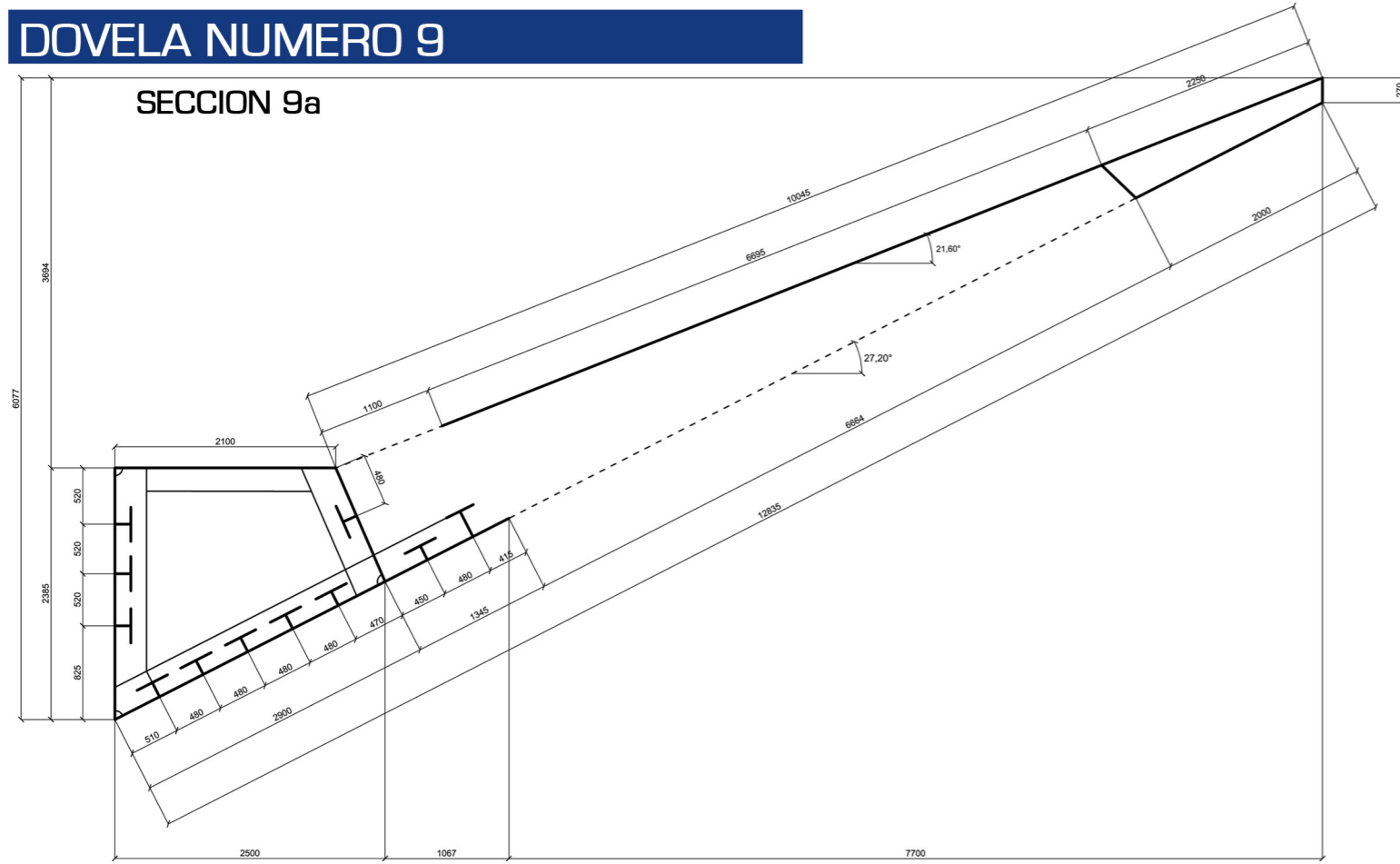
ÁNÁLISIS ESTRUCTURAL : TECNOLOGÍA DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS



06.02

ÁNÁLISIS ESTRUCTURAL : TECNOLOGÍA DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

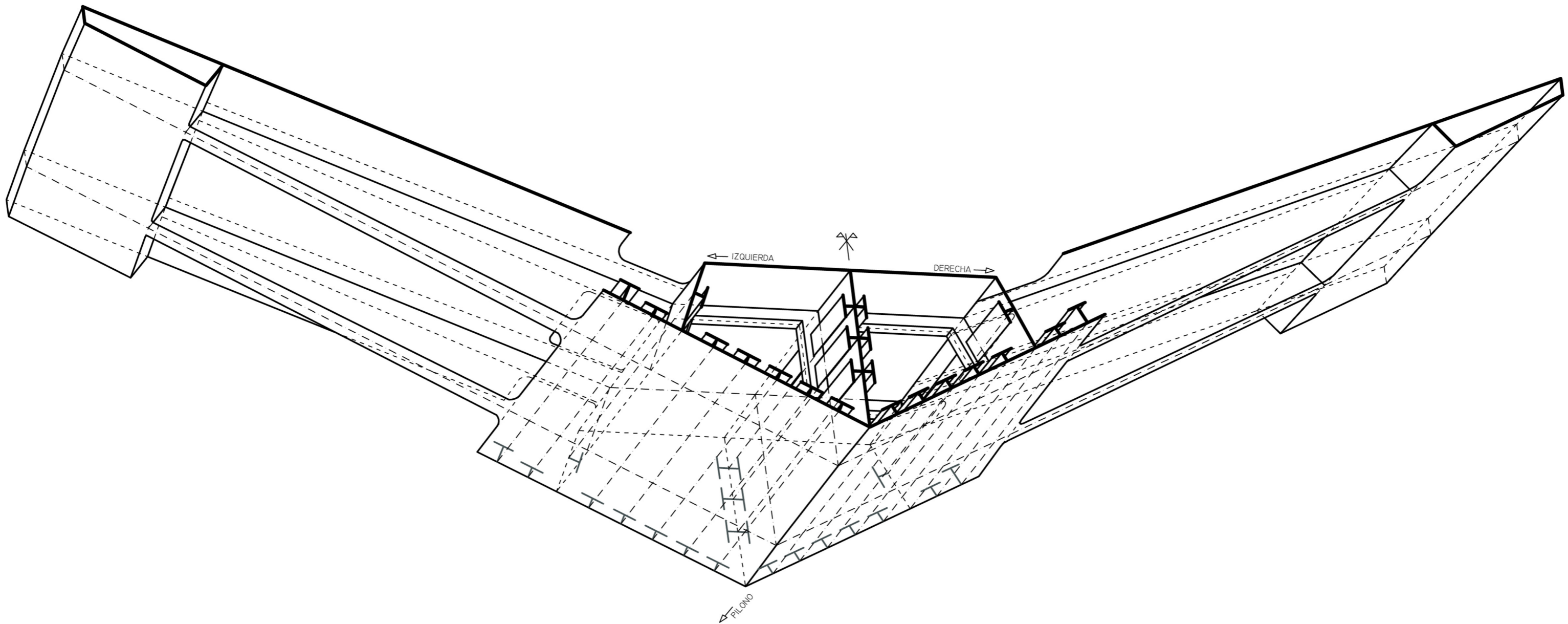
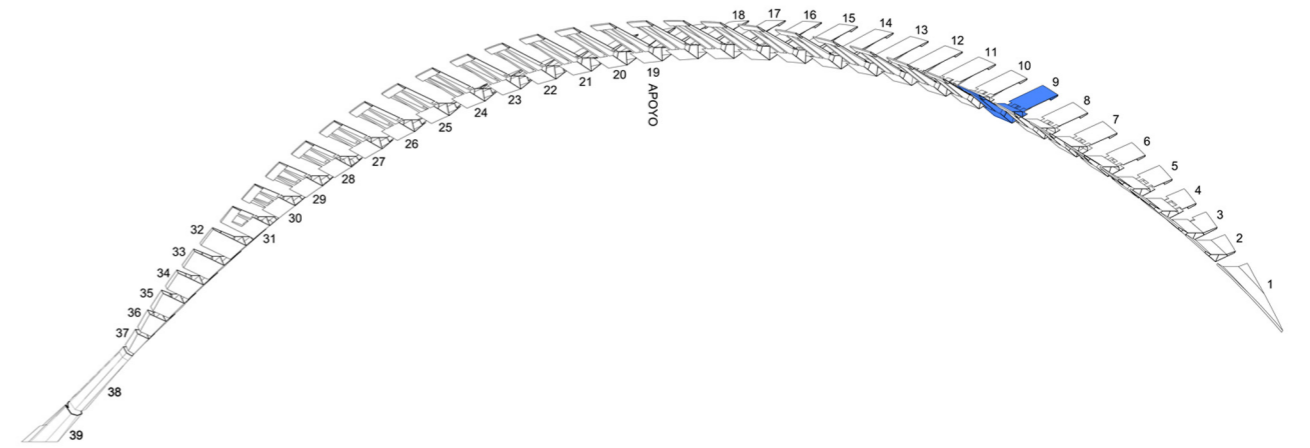
DOVELA NUMERO 9



06.02

ÁNÁLISIS ESTRUCTURAL : TECNOLOGÍA DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

DOVELA NUMERO 9



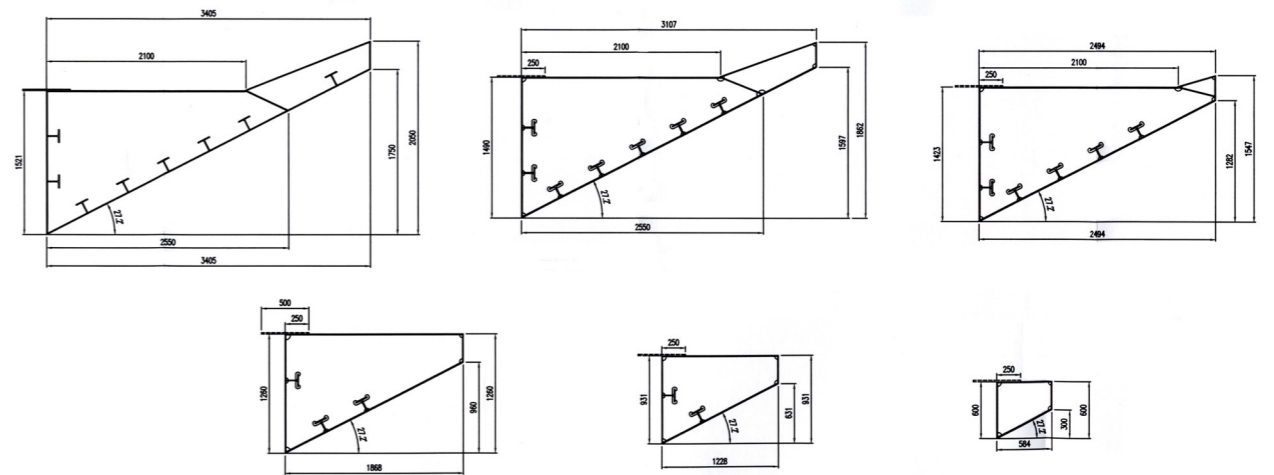
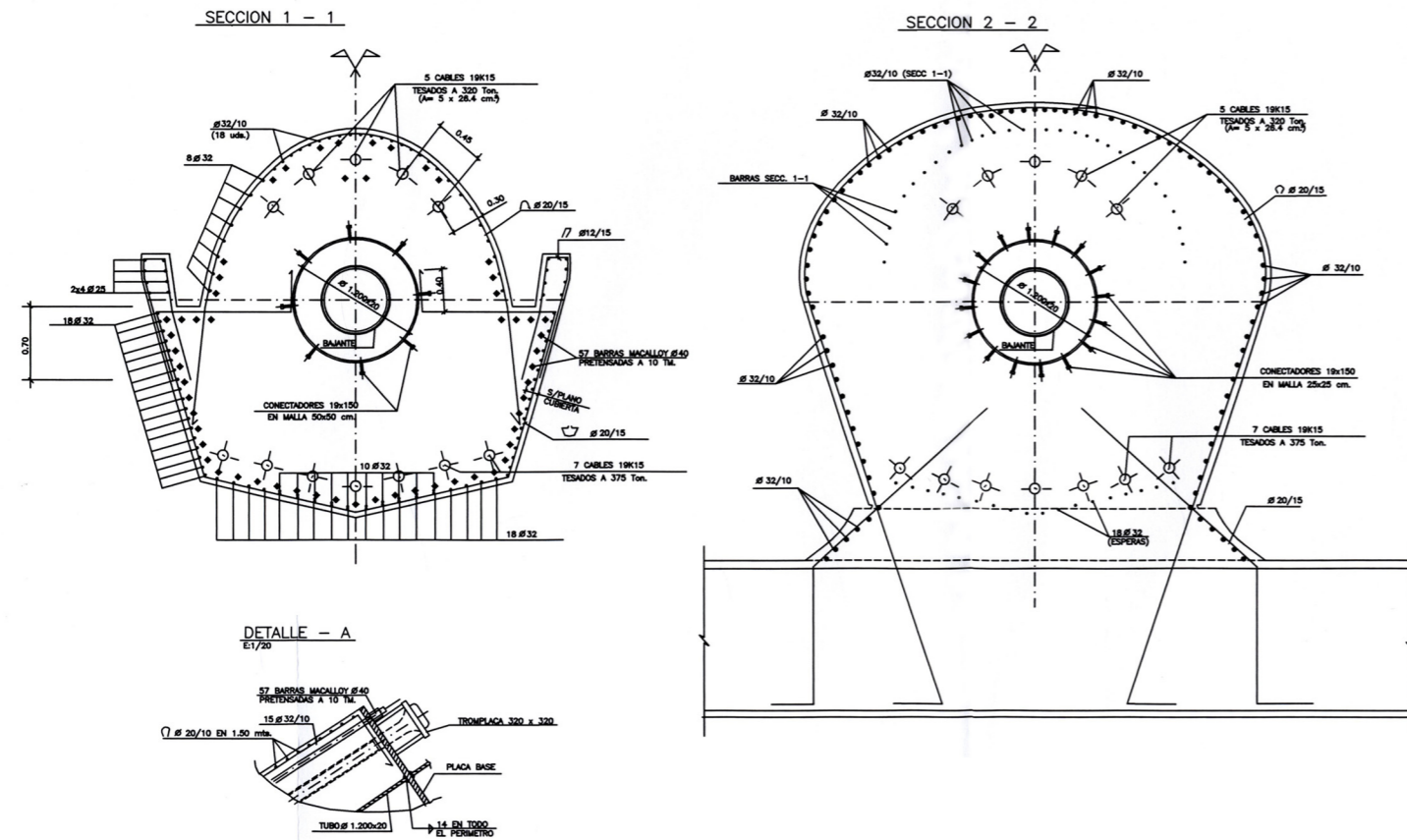
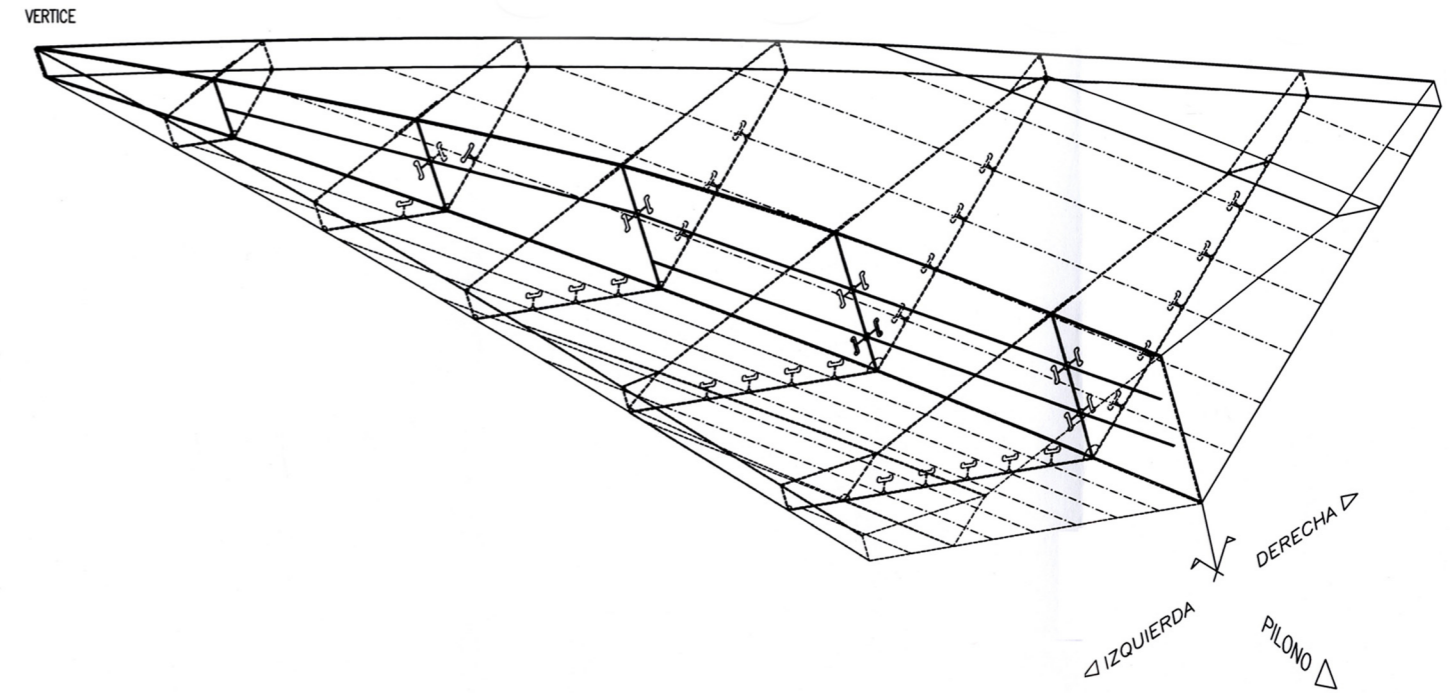
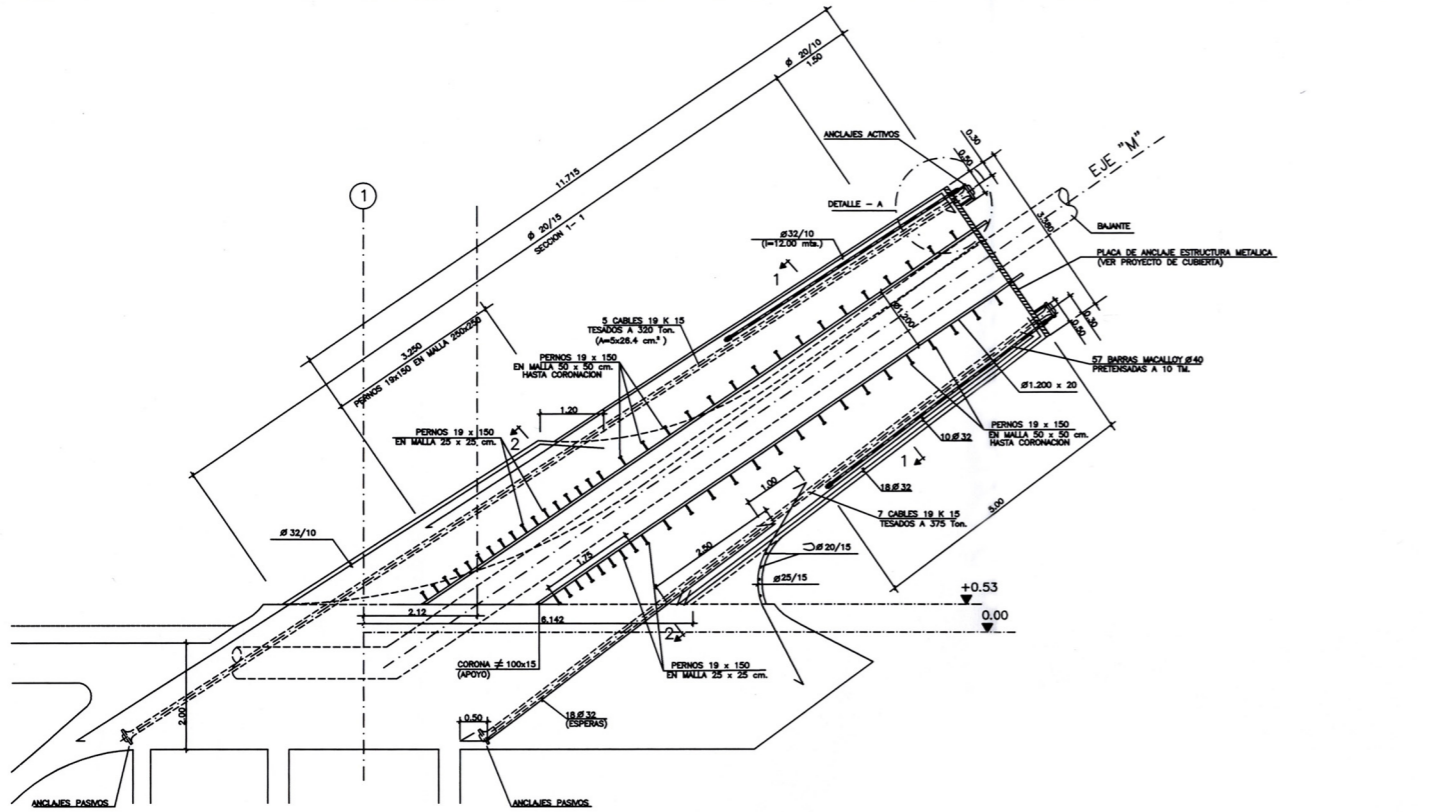
PROSPECTIVA ESQUEMATICA

06.02

ÁNÁLISIS ESTRUCTURAL : TECNOLOGÍA DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

PILONO

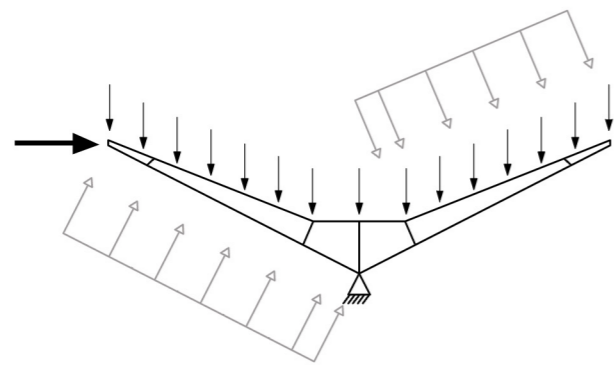
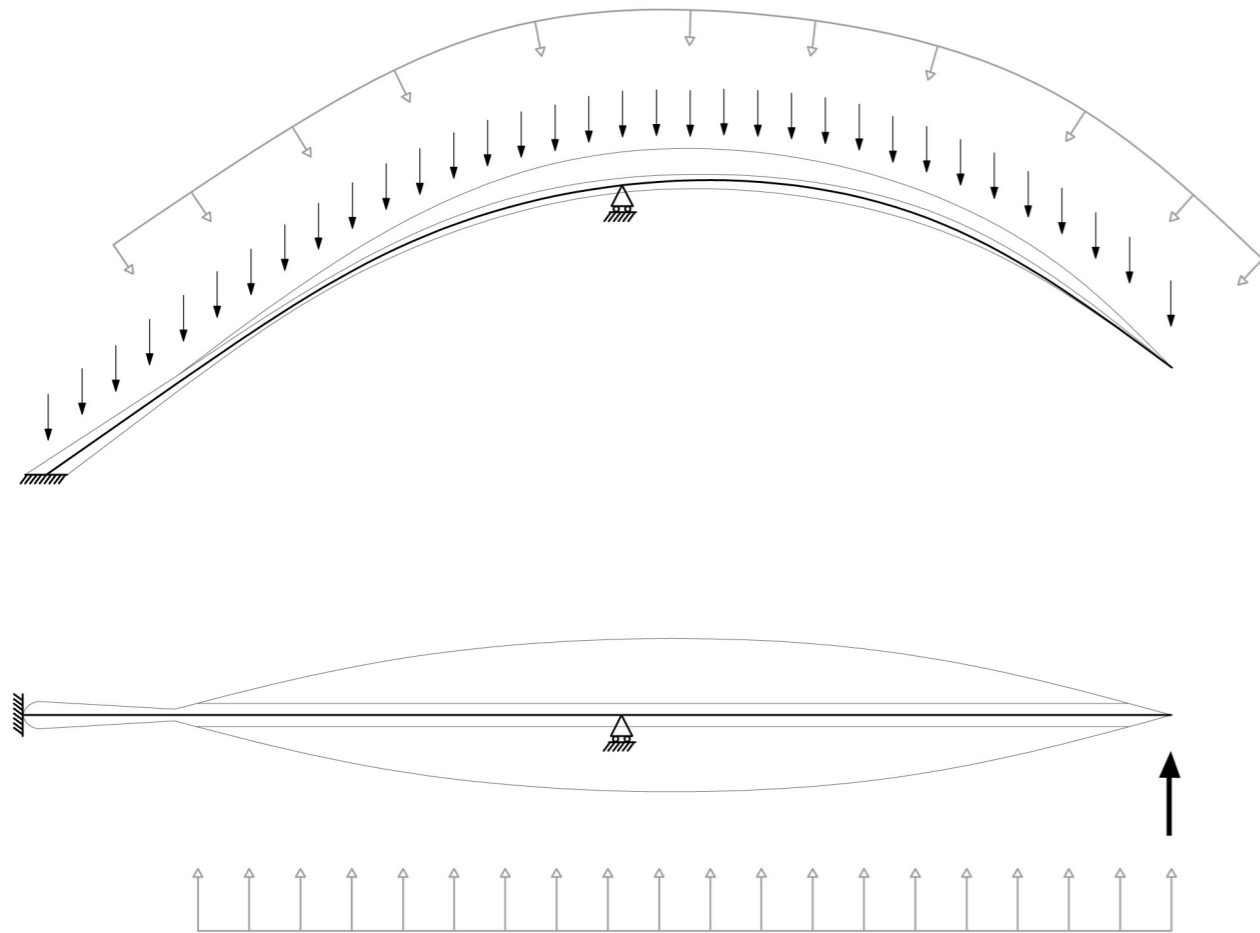
PUNTA



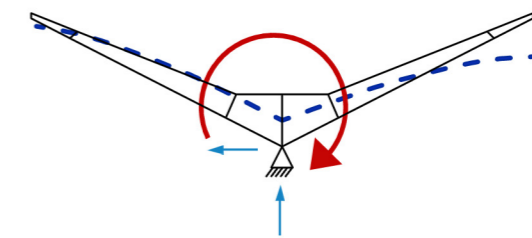
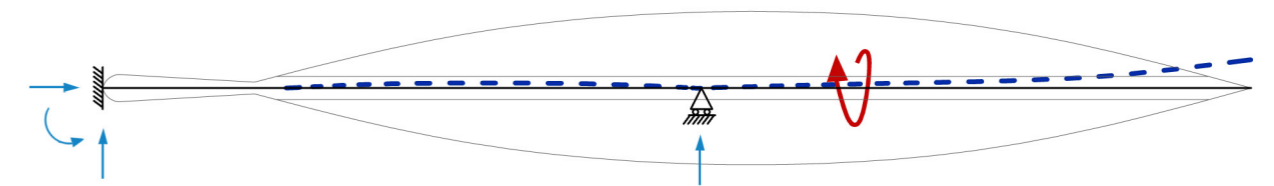
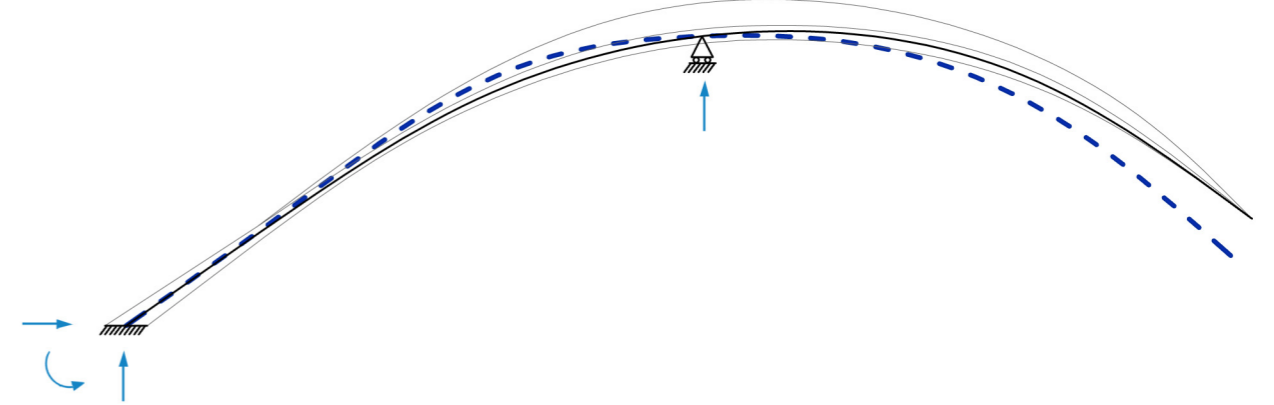
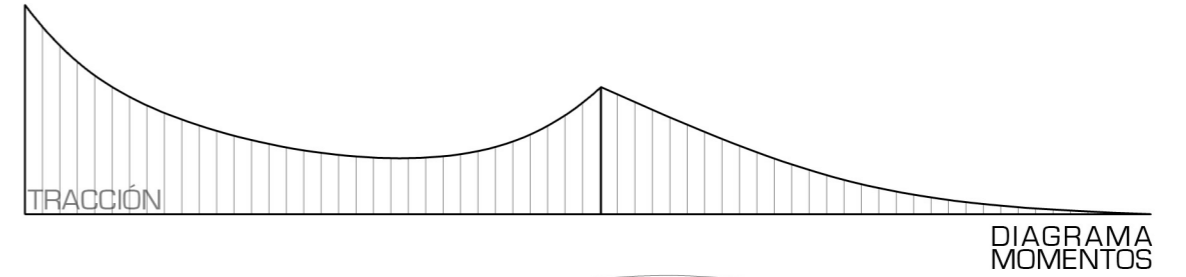
06.03

ÁNALISIS ESTRUCTURAL : CARGAS, ESFUERZOS, DEFORMACIONES

ESQUEMATIZACIÓN ESTRUCTURAL Y CARGAS



ESFUERZOS Y DEFORMACIONES



Por las cargas variables se han cogido en consideración los casos más desfavorables

LEYENDA

- ↓ PESO PROPIO + NIEVE
- ↙ VIENTO
- ↑ SISMO
- ↑ REACCIONES VINCULARES
- ↻ MOMENTO TORCEDOR
- - - DEFORMADA

CONCLUSIONES

Superficies arquitectónicas singulares, la cubierta del Palacio de las Artes de seguro lo es.

Singular por Forma, Dimensiones, Función, Tecnologías.

En mi opinión, a primera vista por lo menos, la más atractiva de todo el complejo de la Ciudad de las Artes y las Ciencias de Valencia.

Atractiva por Forma, Dimensión, Función, Tecnologías.

La C.A.C. representa un fuera escala impresionante dentro del tejido urbano ciudadano, situada en el extremo de un parque lineal, largo más de 8 km, cercano una autopista, circundada por edificios de decenas de plantas, que aparecen modestos a su presencia. Como muchas veces se ha dicho, una ciudad en la ciudad, pero con un alma ajena. Llegando del centro el teatro Reina Sofía es el primer edificio que se encuentra, el parque lo tange. La naturaleza pero aquí se transforma, las formas fluidas, orgánicas, ligeras son unas blancas superficies de acero y hormigón. Solidez imponente, que un poco de temor infunde. Curiosidad que empuja a acercarse, asombrándose él cuánto sea mastodóntica y compacta. Hecha excepción alguna visita guiada, no es fácil disfrutar libremente interiores de este edificio, eso no ayuda a darse cuenta de cuanto sea grande realmente este objeto, forma y función, ocultan la magnitud de su tamaño. Ver metros y metros de construcción balancearse en el aire, fascina. Preguntarse como se tenga y, brutalmente, que de veras función indispensable tenga, son pasos obligados para todos.

¿Pero al centro el apoyo hay o no hay? Nos preguntamos pensantes

¡Hay! Sabiamente oculto pero hay. Relativamente pequeño se podría decir, que pero visto de manera absoluta posee las dimensiones de un apoyo de puente. Que tú seas un valenciano, un turista o un técnico, las preguntas te las pones, y múltiples incluso: a cosa sirve, porque es tan grande, como se tiene, como es hecho dentro...

Esta cobertura particular de un edificio otro tanto particular, posee muchas singularidades. Ante todo es escultura, así la considero, un gran objeto de arte. Dónde la forma supera la función. Las obras de Calatrava son así, creaciones de arquitectura-arte-ingegneria, super criticáis y muy muy caras: impresionante (en el bien y en el mal).

Impresionante por Forma, Dimensión, Función, Tecnologías.

Partiendo de un enfoque geométrico, se ha visto como las formas generadoras sean bastante simples: una estructura simétrica de superficies cónicas y cilíndricas ensamblada entre ellas. Ciento metros de voladizo levantan curiosidad, entonces hay que mirar dentro de la estructura. Una estructura fácil de entender, muy complicada de planear y realizar. La graciosa pluma blanca es en realidad un extra-pesado conjunto de acero y cemento, con dimensiones y tecnologías dignas de un paso elevado. Sintetizable en unos 40 elementos distinguidos, la cubierta, ha sido analizada a partir del proceso constructivo. Dovelas todas diferentes de acero, montadas poco a poco entre ellos a formar un cuerpo único, rígido, sólido y esbelto. Analizando singularmente los elementos modular, hace ver el porque la realización de este tipo de arquitecturas, comporta costes exorbitantes. Analizando singularmente los elementos modular, hace ver el porque la realización de este tipo de arquitecturas, comporta costes exorbitantes.

Cantidad de acero monstruoso, dimensión de los componentes estructurales generalmente no seriales, dificultad de realización. Un trabajo preciso por lo demás durado años y años. Los altos costos de realización, que reducen algunos de aquellos de proyecto. El estudio de las formas en galería del viento ha comportado gastos por centenares de millares de euro, que en comparación a los 160 millones de euros totales soy una nimiedad. Sólo estudiándola de su interior creo, es posible darse cuenta de veras de su mole y su complejidad constructiva, las fotos de en otra parte son de eso un claro ejemplo.

Exagerada si, pero eficaz

En el sentido que, gracias a todo eso, hoy la pluma reviste el papel de símbolo, en primis del teatro y manera extensa de toda la Ciudad de las Artes y las Ciencias. Ingeniería, arquitectura y arte fusionadas junto han permitido a Valencia de atraer a si millones de visitantes, que llegan en la ciudad también sólo para disfrutar del vista externa de estos edificios, llenos de una cosa que definiría singularidad.

Singularidad por Forma, Dimensiones, Función, Tecnologías.

BIBLIOGRAFÍA

08

BIBLIOGRAFÍA

CITACIONES

- 1 "Ciutat de les Arts i les Ciències ", fotografía Javier Yaya Tur ... [et al.], Valencia, 2006
- 2 " http://www.arcspace.com/architects/calatrava/camino_moreras/index.html ", Febrero 2011
- 3 " Santiago Calatrava", Luca Molinari ; schede di Erika Samsa ; percorso fotografico di Paolo Rosselli, Skira, Milano, 1998
- 4 " Santiago Calatrava : obra completa", Sergio Polano, Electa, Madrid, 1996
- 5 " Santiago Calatrava, 1951 : arquitecto, ingeniero, artista ", Philip Jodidio, Taschen, cop. 2007
- 6 " http://www.ingegneriacontemporanea.it/AREA%20ARCHITETTONICA%2003_CALATRAVA%2001.html ", Febreeo 2011
- 7 Entrevista a Santiago Calatrava de Philip Jodidio, Paris, noviembre de 1995
- 8 Entrevista a Santiago Calatrava de Philip Jodidio, Zurigo, junio de 1997

GENERAL

- " Santiago Calatrava, Structure and Expression", M.McQuaid, Museum of Art, New York, 1993
- " Santiago Calatrava ", AV Monografias 61 Septiembre-Octubre, Madrid, 1996
- " Santiago Calatrava : obra completa", S.Polano, Electa, Madrid, 1996
- " Arquitectura Viva nº61, Julio-Agosto", Madrid, 1998
- " Santiago Calatrava", L.Molinari - E.Samsa - P.Rosselli, Skira, Milano, 1998
- " Lotus International 109", Mondadori, Milano, 2001
- " Santiago Calatrava ", P.Jodidio, Taschen, Italy, 2003
- " L'acqua nel paesaggio urbano: Letture Esposizioni Ricerche Scenari", Firenze University Press, Firenze, 2005
- " Santiago Calatrava - The Bridges ", A.Tzonis - R.Caso Donadei, Universe Publishing, New York 2005
- "Ciutat de les Arts i les Ciències ", fotografía Javier Yaya Tur ... [et al.], Valencia, 2006
- " Architectural Record 07.2007 ", McGraw Hill Construction, New York, 2007
- " Los grandes museos. La arquitectura del arte en el mundo", G.Camin, White Star, Madrid, 2007
- " Santiago Calatrava, 1951 : arquitecto, ingeniero, artista ", P.Jodidio, Taschen, 2007
- " Santiago Calatrava Complete Works 1979 -2009 ", P.Jodidio, Taschen, South Corea, 2009

Entrevista a Santiago Calatrava de Philip Jodidio, Paris, noviembre de 1995

Entrevista a Santiago Calatrava de Philip Jodidio, Zurigo, junio de 1997

" http://www.arcspace.com/architects/calatrava/camino_moreras/index.html ", Febreo 2011

" http://www.ingegneriacontemporanea.it/AREA%20ARCHITETTONICA%2003_CALATRAVA%2001.html ", Febrero 2011