

APLICACION DE LAS TÉCNICAS ACTUALES AL DESARROLLO DEL PROYECTO DE ANTONI GAUDÍ PARA EL TEMPLO DE LA SAGRADA FAMILIA

JOSEP GÓMEZ SERRANO ,MARK CAMERON BURRY, JORDI COLL GRIFOLL,

CLAUDI ALSINA CATALA , AMADEO MONREAL PUJADAS

Escuela de Arquitectura del Vallès, RMIT University Melbourne, Escuela de Arquitectura de Barcelona.

Área de conocimiento: Mecánica de los medios continuos y teoría de estructuras, construcciones arquitectónicas, ciencias de la computación y I. A.

Texto de la comunicación.: El desarrollo del proyecto de Antoni Gaudí para el Templo de la Sagrada Familia mediante las técnicas actuales requiere una exposición que contemple, un análisis de la metodología y del entorno arquitectónico de Antoni Gaudí y una evolución de la aplicación de las técnicas actuales.

El análisis de la metodología y del entorno arquitectónico de Antoni Gaudí ha sido expuesto en diferentes publicaciones por autores que conocieron a Gaudí y por estudiosos del tema. El desarrollo del proyecto requirió un estudio en detalle de los temas y una investigación en los fondos de los colaboradores de Gaudí. El resultado del trabajo ,en parte , fue expuesto en varias publicaciones : “La sagrada familia de Gaudí al CAD”(1996), “L’Obrador de Gaudí”(1996), “Los arquitectos de Gaudí”(2002).

Para el desarrollo de la aplicación informática de las formas de Gaudí se iniciaron varios procesos que convergieron en 1992 con la elección del programa CAADS5, como adecuado por la precisión geométrica requerida. Las dificultades en la obtención de las formas propiciaron la realización de programas complementarios , el primero de los cuales fue expuesto en la revista IAAS (abril 1997), que posteriormente se ha desarrollado en varias versiones. El proceso geométrico también requirió una búsqueda en la metodología geométrica utilizada por Antoni Gaudí , cuyos resultados fueron ,en parte, expuestos en diferentes actos, publicaciones y exposiciones llevadas a cabo en el año “Gaudí 2002”.

El dibujo informático del proyecto realizado actualmente en varios programas informáticos ,(Mechanical, CAADS5, CATIA, Rhino,...), ha facilitado la aplicación de los programas estructurales resistentes , la realización de maquetas de sólido y la aplicación de la construcción con robótica.

La amplitud de la temática realizada obliga a una exposición reducida en algunos de los temas tratados últimamente: los últimos estudios geométricos de la futura torre del ábside de la Sagrada Familia, el dibujo informático con aplicación cad/cam y las últimas investigaciones sobre los proyectos iniciales de la Sagrada Familia.

La futura torre del ábside de la Sagrada Familia fue proyectada por Antoni Gaudí en todos los perfiles y dibujos que graficó del Templo. Se soporta en las pilastras y contrafuertes

de la cripta y contiene en el interior, el hiperboloide del centro del altar que alcanza los 85 m. de altura. El hiperboloide contendrá grabado el Pantocrátor que será visible desde la entrada del Templo.

Una ligera inclinación de este hiperboloide interior (2°), modula la entrega pautada con las columnas interiores de soporte, a 60 m. de altura. Los ventanales superiores del ábside circundan la base de la torre del ábside y se entregan con la superficie triangulada exterior de esta torre.

El programa Catia , iniciado adecuadamente, permite en parámetros ir buscando soluciones hasta considerar la más idónea.

La torre del ábside seguirá la forma parabólica perforada con triángulos, similar a la sacristía del claustro, que Gaudí consideró modelo de las demás torres centrales. Las entregas de las columnas del ábside con varias situaciones, los acuerdos entre la piel interior y exterior, las entregas con las demás torres centrales, presuponen una búsqueda de soluciones formales que con el programa Catia y programas complementarios nos facilitan una forma adecuada. Las impresoras de sólido permiten expresar más claramente los resultados obtenidos.

Gaudí a instancias de Joan Maragall, inició a principios del siglo XX, una maqueta a escala 1/25 que mostrara la evolución del Templo. Construyó en yeso el ábside, escaleras laterales y fachada del Nacimiento, ya construidos y inició la modelización del resto de los pórticos y cubiertas, así como la finalización de las torres del Nacimiento. Los modelos en yeso pasaron a ser uno de los elementos fundamentales de su proyecto. No solo eran un elemento para facilitar la forma constructiva una vez proyectada, como se había utilizado, sino también como elemento que participaba en el proceso del diseño espacial.

Gaudí proyectó inicialmente unas fachadas neogóticas, que seguían el ábside construido. Los pórticos interiores seguían un crucero de arcos que separaban en dos niveles de naves. La nave superior se soportaba en unos arcos diagonales lagrimados, que inició y construyó en la fachada interior del Nacimiento, Estos arcos diagonales estaban perforados por aberturas y pilastras y dejaban traspasar la iluminación de los ventanales a la nave central. El modelo original de yeso existente del techo de esta nave refleja una solución muy trabajada por Gaudí , que se conformaba en bóvedas catenarias en su totalidad. Es una expresión formal única de maquetas funiculares espaciales que Gaudí también utilizó en la maqueta funicular de la cripta y iglesia de la colonia Guell de Santa Coloma de Cervelló , o de los modelos funiculares que tenemos constancia , utilizó en el Templo de la Sagrada Familia.

La obtención de la geometría de esta maqueta permitirá conocer en que formas geométricas Gaudí adoptó un modelo espacial a una forma Geométrica , modelada por él. El detalle de las formas de este modelo , determina que Gaudí estudió en profundidad el resultado aunque posteriormente abandonó esta solución, pasando a una solución con paraboloides y posteriormente a la solución definitiva de hiperboloides vacíos o llenos.

El conjunto de modelistas, archivos y técnicos de la Sagrada Familia ha facilitado la labor realizada , que se podrá ampliar y desarrollar en los próximos meses.

PÓRTICO Y VENTANAL CENTRAL DE LA FACHADA DE LA PASIÓN DEL TEMPLO DE LA SAGRADA FAMILIA

La resolución *Gaudiniana* de las aberturas y del pórtico de la nave central de la Pasión tiene una similitud con el uso de la geometría de las superficies regladas, y se ve que por una parte Gaudí no quiso abandonar el estilo neogótico, propuesto al principio por el arquitecto, del Villar. Por otro parte es evidente que Gaudí quiso introducir un vocabulario de formas geoméricamente racionales a la composición general de la iglesia por diferentes motivos – una reflexión de la estructura y la naturaleza, motivada por la estética y la construcción. Ésta última motivación, tiene una importancia considerable. Las superficies regladas tienen la ventaja de ayudar al arquitecto a dar al picapedrero una indicación clara de los puntos de origen y de terminación de las formas. El trabajo del picapedrero será mucho más fácil, y por tanto las superficies en piedra serán de formas más libres.

La fotografía reproducida de la maqueta original con el ventanal de la nave central, nos muestra que Gaudí, en vez de emplear las molduras típicas de la época, decidió aprovechar las superficies regladas para reflejar la luz y mostrar la plástica de éstas superficies.

Gaudí estaba conceptuando la ventana ‘rosetón’ como una pieza entera, esculpida en un gran bloque de piedra con la extracción de varios hiperboloides de revolución. Es decir que mirando el ventanal tenemos que imaginar que las aberturas elípticas emergerán cómo un hiperboloide extraído del bloque de piedra. El dibujo 3D adjunto expone éste proceso mostrando la secuencia de extracciones.

La investigación necesaria para el establecimiento de los nueve parámetros necesarios de cada abertura del ventanal, no era un trabajo fácil de realizar. Aunque existía una manera adecuada por métodos gráficos resultaba difícil de efectuar. Por ésta razón, hemos experimentado mediante software de ingeniería aplicable en el diseño de barcos y aviones, y mediante métodos matemáticos propios para obtener una solución adecuada.

En el proceso matemático empezamos con un análisis de los puntos extraídos de la superficie, y luego ponemos los datos del resultado cómo inputs de los programas paramétricos (CADD5 y CATIA), y hacemos variaciones de los parámetros con pequeñas diferencias sutiles. Así nos aproximamos a la versión original de Gaudí realizada en yeso a escala 1:10. Las imágenes adjuntas muestran el proceso de hacer pequeñas diferencias en los parámetros para llegar a la versión definitiva. En gris expresamos la maqueta original digitalizada, y en amarillo una solución derivada por la matemática y los parámetros del software.