

A metodologia do trabalho consistiu no seguinte:

a) Partindo da imagem fotográfica de um trabalho de arquitetura (a Igreja do Sacramento Sagrado localizada em Bv. Oroño 3451 da cidade de Rosario, estado de Santa Fe, República Argentina), e aplicando as leis da Geometria Descritiva na perspectiva fotográfica, reconstruir-restabelecer a projeção ortogonal paratela da sua fachada.

b) Uma vez obtida a restituição, introduzir a informação no computador com o propósito de:

Levar a cabo uma análise geométrica da forma arquitetônica, aplicando sistemas 2D (diédrico dois-dimensional ou método Monge) e 3D (tridimensional, de malhas de arame e renderizados)

Obter uma imagem 3D total da Torre, quer dizer o modelo de maquete virtual do modelo real.

The methodology of the work consists in the following:

a) Starting from the photographic image of an architectonic work (Santísimo Sacramento Church situated in 3451 Bv. Oroño street, Rosario city, Santa Fe, República Argentina), and applying the rules of Descriptive Geometry about photographic perspective, rebuild – restore the orthogonal parallel projection of its façade.

b) Once the restitution is done, introduce the information into the computer, in order to:

Make a geometric analysis of the architectonic shape, applying 2D systems (bidimensional diedric or Monge method) and 3D (tridimensional, wireframes and renders)

Obtain a complete 3D image of the Tower, that means the virtual model of the real object.

Geometría y gráfica digital como reflexión y racionalización del proyecto arquitectónico

Arq. Rubén Darío Morelli

Centro de Infografía Aplicada al Diseño. C.I.A.D.
Facultad de Arquitectura
Universidad Nacional de Rosario. Argentina.
rmorelli @ fceia.unr.edu.ar

Arq. Cristián Marina

Centro de Infografía Aplicada al Diseño.C.I.A.D.
Facultad de Arquitectura
Universidad Nacional de Rosario. Argentina

La metodología del trabajo consistió en lo siguiente:

- a) Partiendo de la imagen fotográfica de una obra de arquitectura (la Iglesia del Santísimo Sacramento sita en calle Bv. Oroño 3451 de la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe, República Argentina), y aplicando las leyes de la Geometría Descriptiva sobre la perspectiva fotográfica, reconstruir-restituir la proyección paralela ortogonal de su fachada.
- b) Una vez obtenida la restitución, introducir la información en el ordenador con la finalidad de:
Realizar un análisis geométrico de la forma arquitectónica, aplicando sistemas 2D (bidimensional diédrico o método Monge) y 3D (tridimensional, de mallas alámbricas y renderizados)
Obtener una imagen 3D total de la Torre, o sea la maqueta virtual del modelo real.

Memoria descriptiva

La idea surge de trazar una línea de investigación que enlazaba los contenidos de la geometría descriptiva como ciencia del razonamiento lógico de la geometría de la forma, con la arquitectura misma, verificable y construida. Desde el principio se buscó demostrar el compromiso recíproco entre geometría y arquitectura.

Se hizo un especial énfasis en la elección de la obra a investigar. Se buscaban obras que tuvieran una interesante inserción urbana, y a su vez tuvieran una **riqueza espacial a partir de una fuerte impronta geométrica**.

La iglesia Santísimo Sacramento fue seleccionada por su simple pero rica y bella arquitectura, y por mostrar a lo largo de su torre **una secuencialidad de sólidos geométricos de indudable valor compositivo formal**.

El método de restitución o reconstrucción de fachadas a partir de la fotografía, temática vista en el curso teórico, nos pareció la puerta de entrada para la elaboración de nuestro estudio.

Elegida la obra, fotografiarla, relevar un par de medidas, **pasar al tablero**, restituir-reconstruir la fachada... y luego **pasar al CAD**, digitalizando toda la información analítica y gráfica, para terminar en una nueva perspectiva, desde el ordenador.

El trabajo se inicia con el relevamiento fotográfico. **A partir de allí comienza a generarse una cadena de trabajo y análisis**. Se pasa a la reconstrucción de la fachada principal sobre calle Bv. Oroño a partir de una fotografía, utilizando el método del punto de distancia aplicado por Hohenberg. Una vez obtenidas las líneas generales del alzado, se pasa directamente al ordenador.

El trabajo de digitalización abarca tres aspectos:

1. La digitalización propia de la fachada, y el juego de producción y edición; el ensayo de ploteo en distintos tipos de papeles, la combinación y diseño gráfico de textos, con superposiciones y/o asociaciones entre texto y gráfica arquitectónica. Etapa de trabajo en **sistemas CAD 2 Dimensiones**.

2. La digitalización de la gráfica teórica del método de Hohenberg. Fundamento teórico de

la reconstrucción del geometral de fachada.

3. La digitalización del estudio de la geometría de la forma arquitectónica. Etapa de trabajo en **sistemas CAD – 3 Dimensiones**.

En cuanto al software, se trabajó bajo Autocad R12 y Autocad R14, bajo plataformas Pentium Intel e impresión ink-jet.

Síntesis

La idea

Línea de investigación

LA GEOMETRIA DESCRIPTIVA COMO HERRAMIENTA CIENTIFICA

PARA EL ANALISIS DE LA GEOMETRIA DE LA FORMA

VERIFICADA EN LA MISMA ARQUITECTURA

Compromiso recíproco entre geometría y arquitectura

El trabajo

de la PERSPECTIVA FOTOGRAFICA

(la fotografía con las mismas leyes geométricas de la perspectiva real)

al TABLERO DE DIBUJO

(aplicando el método teórico de reconstrucción con técnica gráfica convencional)

al ORDENADOR

para culminar en la PERSPECTIVA, desde la informática (trabajo en 2D y 3D)

La obra elegida:

Iglesia Santísimo Sacramento.

Ubicación: Bvard. Oroño 3451.

Ciudad: Rosario

Pcia. de Santa Fe - ARGENTINA

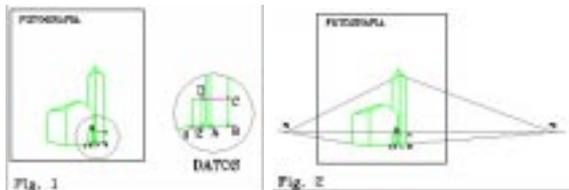
El método.

Reconstrucción de una fachada a partir de una fotografía.

Se partió de una fotografía de la fachada plana con sus líneas verticales lo más exactamente vertical posible, tomada con una cámara réflex convencional; es decir, fotografía-perspectiva con el plano de cuadro vertical. De dicha fachada se conocen dos medidas: AB (horizontal) y BC (vertical). El punto C es determinado a través de fugas de rectas auxiliares a partir de otro punto conocido, el punto 3 (ancho 1-2 y alto 2-3, de una puerta, también conocidos por relevamiento). Ver figura 1.

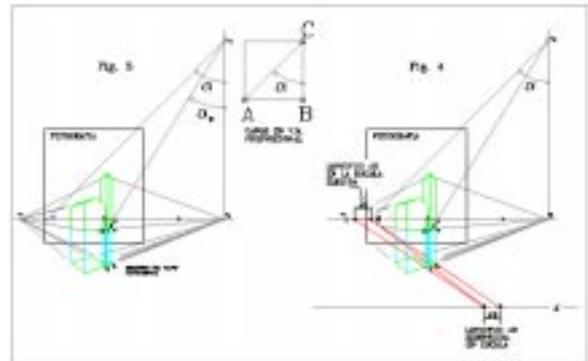
También se obtuvo información complementaria de otras fotografías. A la fotografía seleccionada para la reconstrucción se le hizo un trabajo de edición para llegar a un tamaño de foto compatible con un formato de lámina manejable, manteniendo una precisión aceptable.

En la figura 2, se muestra el siguiente paso: la determinación de los puntos de fuga a partir de la intersección de líneas que fugan a un mismo punto.



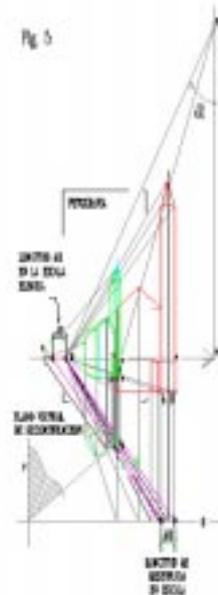
En la figura 3, la diagonal AC prolongada (desde la perspectiva-fotografía) determina su punto de fuga F_3 , que está sobre la vertical a la línea h, a partir del punto de fuga F_2 . Recordar que AC es la hipotenusa del triángulo rectángulo ABC que surge de los datos de relevamiento.

A partir de F_3 , se reconstruye el ángulo α como indica la figura. Uno de los lados del ángulo α al intersectar a la línea de horizonte h, determina el punto M, que es un punto de distancia, también reconstruido. A partir de dicho punto M se completa la reconstrucción como indican las figuras 3 y 4, aplicando una escala conveniente.



En este caso fue necesario trabajar con descenso del plano fundamental, por necesidad de precisión a nivel de planta, muy común en perspectivas o fotografías con puntos de vistas peatonales.

La figura 5 nos muestra la reconstrucción terminada. Para una mejor visualización del resultado, la figura 6 muestra sólo la fachada como dibujo final, freezando el método.



“La Geometría Descriptiva tiene a larga historia como disciplina de utilidad práctica, **pero es corta su historia como ciencia...**”

“Ningún ojo humano es capaz de ver un objeto tal como aparece en planta y alzado, ya que los rayos luminosos que van desde los puntos del objeto al ojo, no son paralelos; por esto es mucho más sorprendente que tales representaciones sean las primeras que se presentan, tanto históricamente, como en el mundo infantil. Esto muestra que **ver no es un simple contemplar, sino que va acompañado de un proceso de pensamiento.**”

Fritz Hohenberg

“Tradicionalmente, la **Geometría Descriptiva** se ha enseñado, más bien, como un curso de visualidad; el entendimiento se basaba en la imaginación, y el estudiante que careciera suficientemente de ella estaba condenado al fracaso. Pero mis años de experiencia me convencieron de que este sistema era defectuoso. **La Geometría Descriptiva es una ciencia basada en hechos reales, por eso debe ser enseñada en un curso de razonamiento lógico. La visualidad debe seguir, pero no preceder al razonamiento; la imaginación siempre puede ayudar, más no encuentra la solución.**”

B. Leighton Wellman

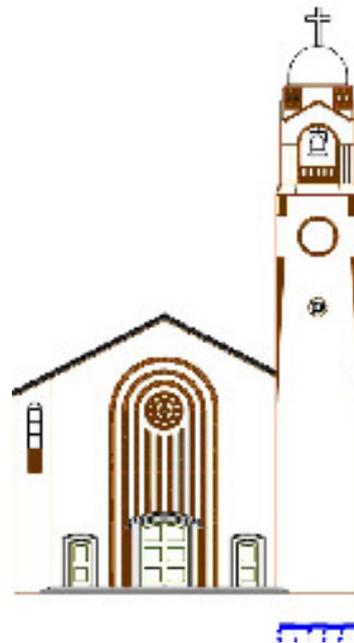


Fig. 7
Fachada digitalizada luego de la reconstrucción foto-geométrica

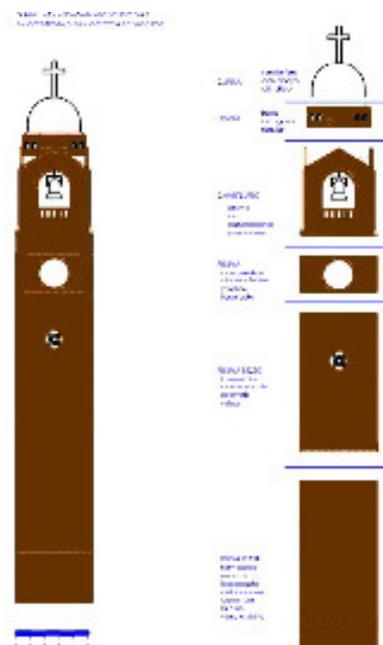


Fig. 8
Geometría de la forma.
Fachada explosionada de la torre.

La torre es explosionada en sus componentes volumétrico-morfológicos (Fig. 8). A partir de este desagrupamiento se hace un análisis de **geometría descriptiva 3D** de la forma arquitectónica.

En la figura 9 se analiza el prisma con secciones planas del sector central. El prisma recto es intersectado por una pirámide virtual secante de base cuadrada, que se trunca a la misma altura del prisma recto. Este tronco de pirámide virtual está rotado 45° alrededor de su eje, para generar cuatro triángulos como sección plana, que le dan al prisma su aspecto transitivo hacia el campanario.

En la figura 9ª aparece un prisma lucernario, con cuatro vanos circulares en la superficie lateral. Dichos vanos de ladrillo visto, son **facetados cónico-cilíndricos**. Cuatro cilindros rectos horizontales virtuales oradan el prisma, y luego cuatro conos rectos virtuales de ejes horizontales facetan las paredes del vano en su intersección.

El resultado final en ambas figuras 9 y 9ª se percibe cuando se procede a la sustracción de los cuerpos virtuales secantes.

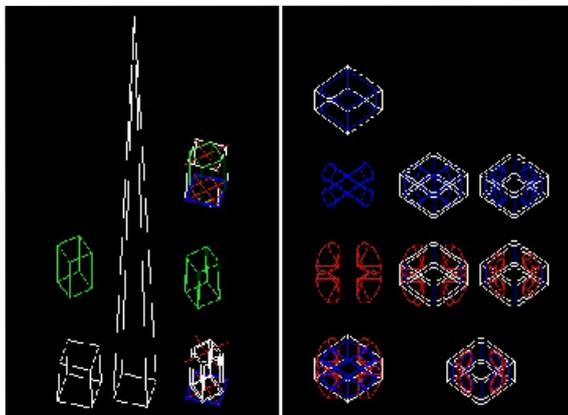


Fig 9 y 9a. Geometría de la forma arquitectónica. Análisis digital 3D de la estructura poliédrica de la torre en su sector central.

Bibliografía

Geometría constructiva aplicada a la técnica. **Fritz Hohenberg**.

Perspectiva lineal, su relación con la fotografía. **Lluís Villanueva Bartrina**.

Perspectiva i fotografia, material docent. Barcelona, Departament EGA I, Secció de Geometria descriptiva, UPC, 1997. **Lluís Villanueva Bartrina – Josep Bertran Ilari**



Fig. 10. Iglesia Del Santísimo Sacramento. Fotografía e imágenes 3D. La foto superior fue la utilizada para la reconstrucción.

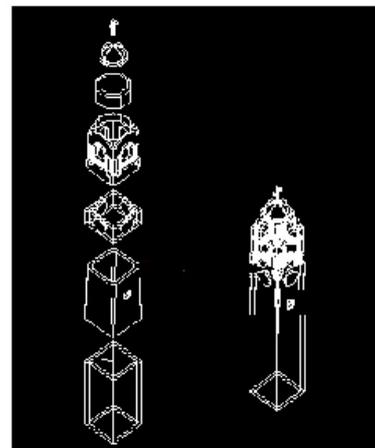


Fig.11 Axonometría explosionada. Malla alambre.



Fig 12. Perspectiva digital . Conclusión del análisis