



CENTRO DE INFOGRAFIA APLICADA AL DISEÑO

FACULTAD DE ARQUITECTURA, PLANEAMIENTO Y DISEÑO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

Ponencia



**“GEOMETRÍA Y GRÁFICA DIGITAL
COMO REFLEXIÓN Y RACIONALIZACIÓN
DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO”**

**II Seminario Iberoamericano de Gráfica Digital
Mar del Plata**

Setiembre de 1998

TITULO DEL TRABAJO

"Geometría y gráfica digital como reflexión y racionalización del proyecto arquitectónico"

AUTORES

Arquitecto Rubén Darío MORELLI: Responsable Area Digitalización Gráfica del C.I.A.D. y Docente de la Cátedra de Geometría Descriptiva Aplicada.

Arquitecto Cristián MARINA: Docente de la Cátedra de Geometría Descriptiva Aplicada. Colaborador del C.I.A.D.

INSTITUCION: Centro de Infografía Aplicada al Diseño (C.I.A.D.) de la Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño - UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO.

DIRECCION: Riobamba 250 bis.

CIUDAD: Rosario. Código Postal: (2000). Provincia de Santa Fe. REPUBLICA ARGENTINA.

TEL-FAX: 041-256307

e-mail: < rmorelli @ fceia.unr.edu.ar >

ABSTRACT

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.

PORTUGUES

TITULO DO TRABALHO: "Geometria e gráfica digital como reflexão e racionalização do projeto arquitetônico"

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 maqueta virtual do modelo real.

ENGLISH

WORK TITLE: "Geometry and digital graphic as reflection and racionalization of the architectonic project."

The methodology of the work consists in the following:

- b) 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 ortogonal parallel projection of its façade.
- c) 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 (bidmentsional 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.

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:

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**.

La digitalización de la gráfica teórica del método de Hohenberg. Fundamento teórico de la reconstrucción del geometral de fachada.

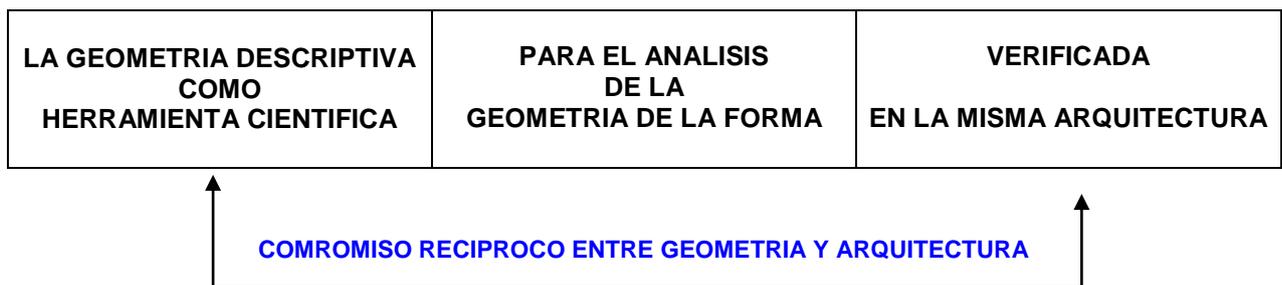
La digitalización del estudio de la geometría de la forma arquitectónica. Etapa de trabajo en **sistemas CAD – 3 Dimensiones**.

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

SINTESIS

- **La idea**

LINEA DE INVESTIGACION



- **El trabajo**

<p style="text-align: center;">de la PERSPECTIVA FOTOGRAFICA</p> <p>(la fotografía con las mismas leyes geométricas de la perspectiva real)</p>	<p style="text-align: center;">al TABLERO DE DIBUJO</p> <p>(aplicando el método teórico de reconstrucción con técnica gráfica convencional)</p>	<p style="text-align: center;">al ORDENADOR para culminar en la PERSPECTIVA, desde la informática</p> <p>(trabajo en 2D y 3D)</p>
--	--	--

- **La obra elegida: Iglesia Santísimo Sacramento.**

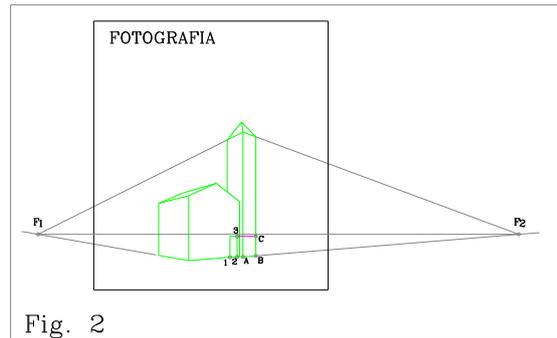
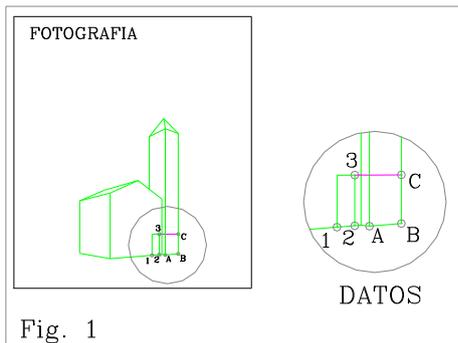
Ubicación: Bvard. Oroño 3451. Ciudad: Rosario – Pcia. de Santa Fe - ARGENTINA

**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.

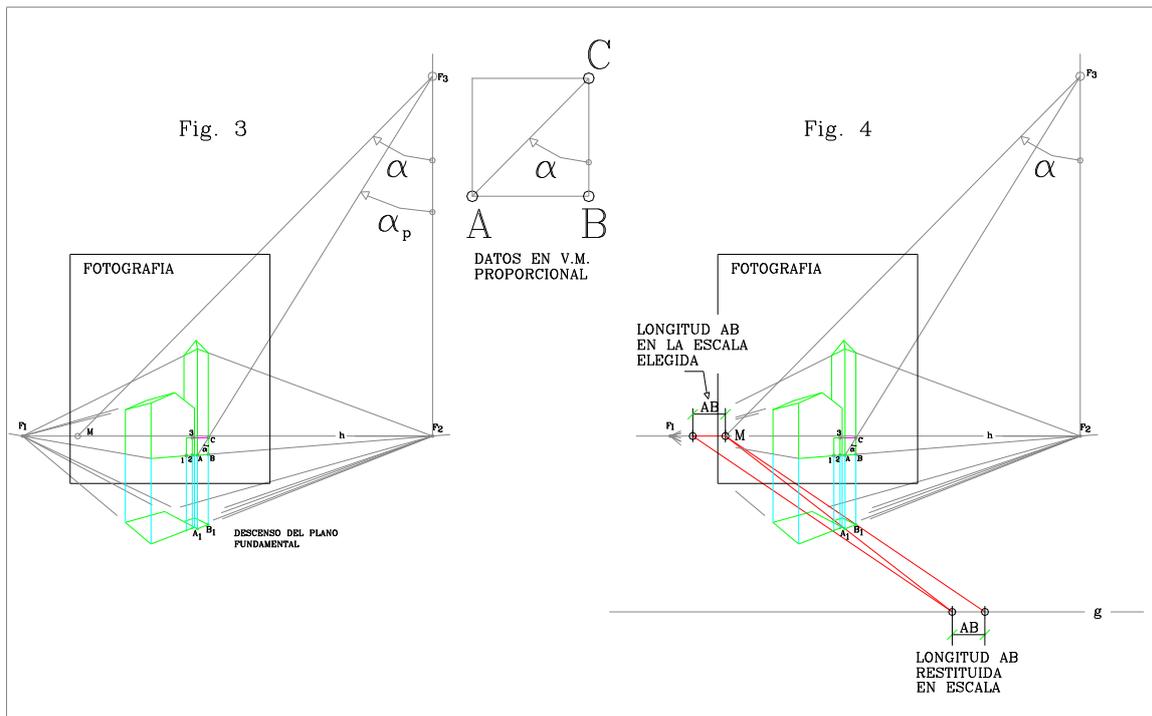
También se obtuvo información complementaria de otras fotografías. A la fotografía seleccionada para la reconstrucción se le hizo un trabajo de edición para llegar a un tamaño de foto compatible con un formato de lámina manejable, manteniendo una precisión aceptable.

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.

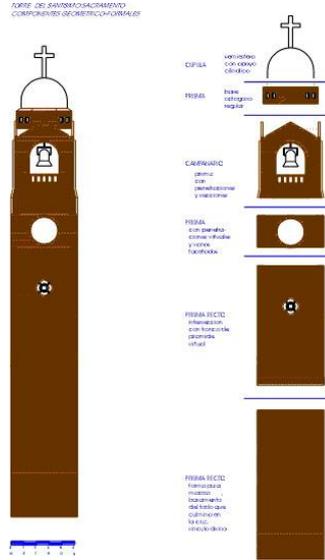


En este caso fue necesario trabajar con descenso del plano fundamental, por necesidad de precisión a nivel de planta, muy común en perspectivas o fotografías con puntos de vistas peatonales.

FIGURA 7.
FACHADA DIGITALIZADA LUEGO DE LA RECONSTRUCCION FOTO-GEOMETRICA



FIGURA 8.
GEOMETRIA 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.

FIGURAS 9 y 9a. GEOMETRIA DE LA FORMA ARQUITECTONICA. ANALISIS DIGITAL 3D DE LA ESTRUCTURA POLIEDRICA DE LA TORRE, EN SU SECTOR CENTRAL .

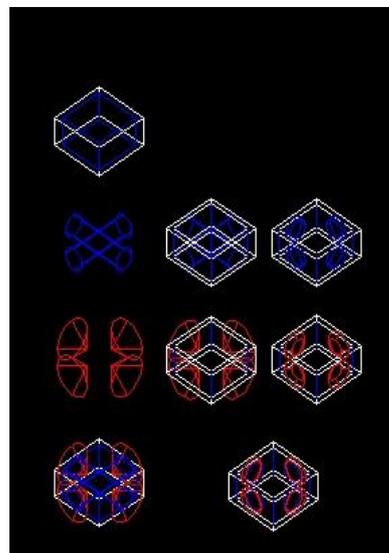
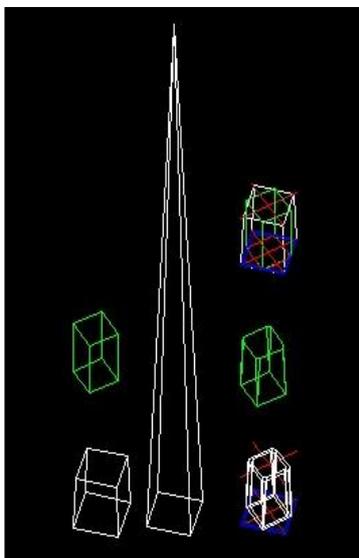


Figura 10.
 FOTOGRAFÍAS E IMÁGENES 3D.
 Iglesia Del Santísimo Sacramento. La foto superior fue la utilizada para la reconstrucción.

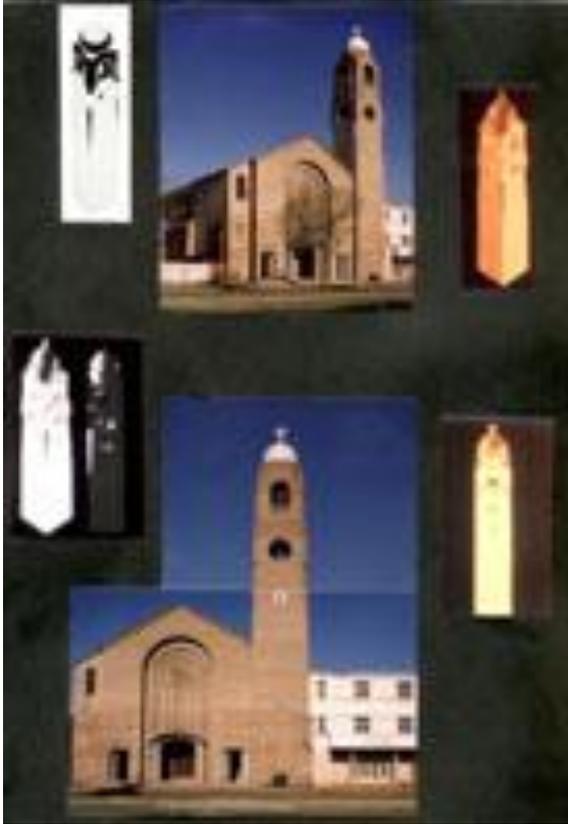


FIGURA 11.
 AXONOMETRIA EXPLOSIONADA
 Y EN MALLA DE ALAMBRE

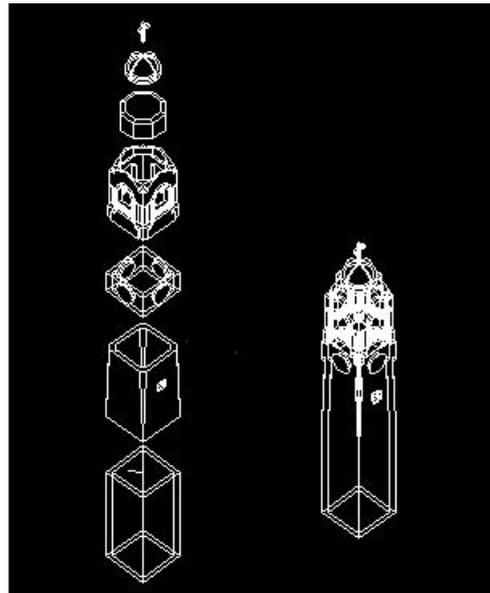


FIGURA 12.
 PERSPECTIVA DIGITAL. CONCLUSION DEL ANALISIS

