

**MÉTODO INTERACTIVO PARA LA RESTITUCIÓN DE PERSPECTIVAS CÓNICAS
SOBRE PANTALLA CILÍNDRICA, APLICADO AL "DIORAMA" ¹ PARA LA EXPOSICIÓN
"LA NOVA BARCELONA" (1934) OBRA DEL GATEPAC**

**INTERACTIVE METHOD FOR THE RESTITUTION OF PERSPECTIVES ON
CYLINDRICAL SCREEN, APPLIES TO "DIORAMA" ¹ FOR THE EXHIBITION
"LA NOVA BARCELONA" (1934) WORK OF GATEPAC**

Galdric Santana Roma, Genís Àvila Casademont

Aportación de un nuevo y sencillo método interactivo que permite la restitución precisa de perspectivas cónicas sobre pantalla cilíndrica, a través de la edición vectorial a "tiempo real" de una retícula pre-calculada. El método ha sido creado y aplicado como consecuencia del requerimiento para re-exponer el recién restaurado "diorama" que fue presentado por primera vez en el año 1934 para la exposición "la nova Barcelona" del GATEPAC, sobre un muro cilíndrico en los bajos de la plaza Catalunya de Barcelona. La restitución también ha permitido comprobar el rigor

geométrico y dimensional que se utilizó para encajar la panorámica en cuestión.

Palabras clave: Restitución geométrica de perspectiva cónica sobre pantalla cilíndrica; "diorama" de la exposición "la nova Barcelona"; GATEPAC / GATCPAC; Josep Lluís Sert; Josep Torres i Clavé

Providing a new and simple interactive method that allows precise restitution conical perspectives on cylindrical screen through editing vector in "real time" of a pre-calculated grid. The

method has been developed and implemented as a result of the request for re-exposing the restored "diorama" which was first introduced in 1934 for the exhibition "La Nova Barcelona" of GATEPAC on a cylindrical wall in the basement of "Plaça Catalunya" in Barcelona. The restitution has also allowed to check the dimensional geometric rigor used to fit the panorama drawing in question.

Keywords: Geometric perspective restitution on cylindrical screen; "diorama" of the exhibition "La Nova Barcelona"; GATEPAC / GATCPAC; Josep Lluís Sert; Josep Torres Clavé



1. "Diorama" de la exposición de "la Nova Barcelona". 1934 GATCPAC. Archivo Histórico del Colegio Oficial de Arquitectos de Barcelona.

El contexto del "Diorama". La Exposición de la «La Nova Barcelona» en 1934

Durante la década de los años 30 del siglo XX, la preocupación a nivel europeo para afrontar las carencias en materia de transportes, vivienda, sanidad y ocio de las ciudades se encuentra en uno de sus momentos más álgidos.

En toda Europa surgen grupos pluridisciplinarios, externos al ámbito político **2**, que analizan y proponen soluciones para resolver los problemas endémicos de la ciudad. El G.A.T.E.P.A.C (Grupo de Arquitectos y Técnicos Españoles para el Progreso de la Arquitectura Contemporánea) es uno de estos grupos, que afrontará los problemas del urbanismo en España. El *Gatepac* estuvo trabajando intensamente en el desarrollo de nuevos planes con el objetivo de mejorar el funcionamiento de las ciudades, especialmente Madrid y Barcelona, analizando todos los barrios desde aspectos como la salubridad, la comunicación, sociales, y demográficos. El desarrollo de éstos proyectos se exponen en múltiples artículos en revistas y en exposiciones divulgativas, así como en las reiteradas visitas y congresos (CIAM) de im-

1. "Diorama" of the exhibition "La Nova Barcelona." GATCPAC 1934. Historical Archive of the Official College of Architects of Barcelona.

portantes arquitectos como Le Corbusier, Gropius o Mies van der Rohe, ejes centrales de la transformación urbanística de la Europa de la década de los años 30 del siglo XX.

El miércoles 11 de Julio de 1934 se inauguró una exposición de carácter divulgativo **3**, con el título "la nova Barcelona" situada en la planta sótano de la Plaza Catalunya, en el centro de Barcelona, que explicaba cómo debía ser la reorganización de la ciudad para asumir los retos del futuro. El contenido de la exposición recogía los documentos elaborados por el *Gatcpac* y los ordenaba a través de diversos paneles dispuestos sobre un muro cilíndrico. El material que conformaba la exposición consistía en planos, fotografías, estadísticas y como elemento singular y destacado en la prensa del momento, un "diorama".

Características del "diorama"

Se trata de una imagen en color, pintada al gouache (acuarela opaca) sobre papel, de grandes dimensiones, 659 cm (ancho panorámico) por 147,4 cm de altura. La imagen representa una perspectiva curva, panorámica y aérea de la ciudad de Barcelona según el «Plà

The context of "Diorama". The exhibition of "La Nova Barcelona" in 1934

During the 1930 decade of the twentieth century, the concern at European level to address the deficiencies in transport, housing, health and leisure in the cities is in one of its most critical moments.

Across all Europe, emerging multidisciplinary groups, outside the political area **2**, analyze and propose solutions to resolve the endemic problems of the city. The GATEPAC (Group of Spanish Architects and Technicians for the Progress of Contemporary Architecture) is one of these groups, who raise the problems of urban planning in Spain. The GATEPAC was working intensively on the development of new plans designed to improve the functioning of cities, especially Madrid and Barcelona, analyzing all the neighborhoods from areas such as health, communication, social, and demographic. Development of these projects are discussed in many articles in magazines and informative exhibitions, as well as repeated visits and conferences (CIAM) of eminent architects as Le Corbusier, Gropius and Mies van der Rohe, the central axis of the Europe urban transformation in the decade of the 30th- century. On Wednesday 11 July 1934 was opened an exhibition with an informative character **3**, with the title "la nova Barcelona" located in the basement of the Catalunya square in the center of the Barcelona city, explaining how it should be the reorganization of the city if front of the





challenges of the future. The content of the exhibition showed the documents produced by the GATCPAC and ordered through several panels arranged on a cylindrical wall. That formed the exhibition consisted of drawings, photographs, statistics and as a unique and prominent in the press of time, a “diorama.”

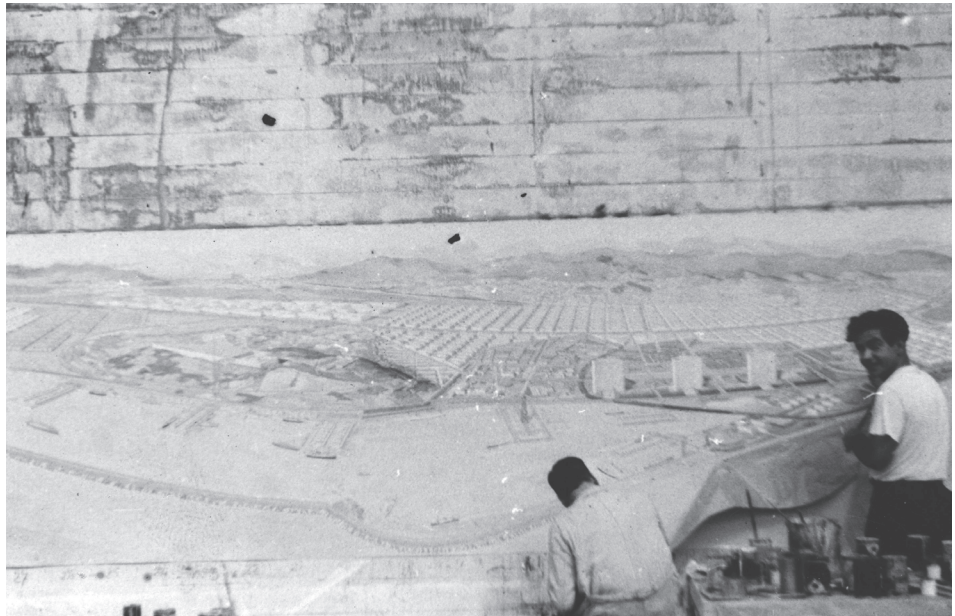
Features of “diorama”

It is a color image, painted in gouache (opaque watercolor) on paper, with large dimensions, 659 cm (width wide) by 147.4 cm (height). The image represents a curve perspective, panoramic and aerial of the Barcelona city according the “Pla Macià,” or “La Nova Barcelona”, which in summary shows the main interventions proposed by the GATCPAC defined in the whole year’s exhibition 1934, which was first shown. This exhibition sets deadline for its creation in 1934. The projective system used by the image, corresponds to a conical projection on cylindrical screen. It has been called “diorama” fruit of the result of being exposed, placing a reference mark on the position of the observer’s point of view, while was presented on a cylindrical ceiling. So, the fact that once you appoint “diorama” means that the public exposure of this great film, consisted of a cylindrical support, as can be deduced in some photographs of the press at the time, although the format of the work is not for the narrow concept of diorama containing model elements, or light effects, variables or not, etc.

The authorship of the graphic composition is attributed to Josep Torres Clavé, in collaboration among other possible members of GATCPAC as Josep Lluís Sert. There is a photograph in the photographic archive of Barcelona (AFB), where appears Sert, working on the graph (Fig. 2). Currently, the diorama is deposited in the Archives of the Official College of Architects in Barcelona, from the donation made by Ramon Torres, son of Jose Torres Clavé. Recently, has been restored by experts at the Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía in Madrid, to meet the presentation made at the end of 2008, in the museum 4. From this moment, COAC provides us the “diorama” in order to analyze it from the viewpoint of projective geometry, with the purpose to establish the radius of curvature of the perspective. With the solution it will be able the construction of a cylindrical ceiling to

2. Ejecución del diorama. Josep Torres i Clavé (derecha), y Josep Lluís Sert (de espaldas). Fotografía de M. Michaelis. 1934. Arxiu Fotogràfic de Barcelona.

2. Painting the diorama. Josep Torres i Clavé (right) and Josep Lluís Sert (back). Photo by M. Michaelis. 1934. Photographic Archive of Barcelona.



Macià» o «La Nova Barcelona», que de manera sintética muestra las principales intervenciones propuestas por el *Gatcpac*, definidas en el conjunto de la exposición del año 1934, donde fue mostrado por primera vez. Ésta exposición pone fecha límite de su creación en el año 1934. El sistema proyectivo utilizado en la imagen, responde a una proyección cónica sobre pantalla cilíndrica. Se le ha llamado “diorama” fruto de la consecuencia de haber sido expuesta, situando una marca de referencia en la posición del punto de vista del observador, a la vez que se presenta originalmente sobre un plafón cilíndrico. Es decir, que el hecho de que en su momento se le nombrara “diorama” conlleva que la exposición al público de ésta gran lámina, se efectuó mediante un soporte cilíndrico, tal y como se puede deducir en algunas fotografías de la prensa de la época, aunque el formato del trabajo no corresponde al concepto estricto de diorama

que contiene elementos modelados, o efectos de luz, variables o no, etc.

La autoría del gráfico se atribuye a Josep Torres i Clavé, en colaboración entre otros posibles miembros del *Gatcpac* como Josep Lluís Sert. Existe una fotografía en el archivo fotográfico de Barcelona (AFB), donde aparece Sert, trabajando sobre el gráfico (fig. 2).

Actualmente, el diorama se encuentra depositado en el Archivo Histórico del Colegio Oficial de Arquitectos de Barcelona, procedente de la donación hecha por Ramon Torres, hijo de Josep Torres Clavé. Ha sido restaurado recientemente por los especialistas del Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía de Madrid, para satisfacer la exposición hecha a finales de 2008, en el mismo museo 4.

A partir de éste momento, desde el COAC se nos facilita el “diorama”, con el objetivo de analizarlo desde el punto de vista proyectivo geométrico, con la finalidad de establecer el radio de



3. A. Sección elíptica de la pantalla cilíndrica de una horizontal. B. Desarrollo sinusoidal de la sección elíptica.

3. A. Elliptical section of an horizontal cylindrical screen. B. Sinusoidal development of the elliptical section.

curvatura correspondiente a su perspectiva. Con la solución del planteamiento solicitado se pretende permitir la construcción de un plafón cilíndrico para mostrar el “diorama” en posteriores exposiciones y complementar de esta manera el análisis llevado a cabo por los restauradores.

Análisis gráfico-geométrico del “diorama”

El sistema de la proyección utilizada en el “diorama”, que como hemos dicho consiste en una perspectiva cónica sobre pantalla cilíndrica, es fácilmente comprobable debido a que en la vista se representan las diferentes cuadrículas urbanísticas que definen el plan, y el panorama muestra además en todo su desarrollo, el trazado de la actual “Gran Vía de les Corts Catalanes”, que en el momento de ejecución del diorama, se llamaba “Avenida de las Cortes Catalanas”.

La forma curvilínea que describe el trazado de la “Gran Vía” corresponde al desarrollo plano de la sección elíptica que produce sobre el cilindro de proyección o pantalla cilíndrica, una línea recta horizontal *d* que en el caso no cruza al dicho cilindro (fig. 3). El

desarrollo de ésta proyección es una curva de tipo sinusoidal que responde a la ecuación paramétrica (sobre el plano desarrollado):

$$\begin{cases} x = \theta r \\ y = pr (1 - \sin \theta) \end{cases}$$

donde *p* representa la pendiente (*h/r*) de la elipse sobre el cilindro; *r* el radio del cilindro o pantalla de proyección y θ el parámetro infinitesimal definido por el ángulo horizontal de la visual de cada uno de los puntos de la recta. Su rango abarcará de 0 a 180°, o de 0 a π en radianes. El valor de la pendiente *p* decrece a medida que la recta horizontal que genera la sección elíptica, se aleja del cilindro, y si de forma límite, si se lleva al infinito, *p* vale entonces 0, de modo que se genera una sección cíclica en el cilindro, que nos representa y significa el horizonte de la perspectiva.

En el “diorama” se observa que el horizonte queda situado en la parte extrema superior del cuadro. Esto significa que el observador debe situar la altura de los ojos, a la misma altura que el borde superior del “diorama”. Como que la altura total del diorama es de 147.4 cm, si establecemos una altura estándar de los ojos a 1.67 cm del suelo, deberí-

show the “diorama” in subsequent exposures and thus complement the analysis carried out by restorers.

Graphic and geometric analysis from the “diorama”

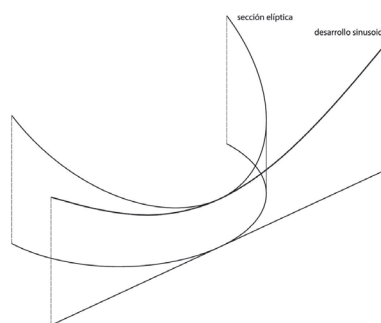
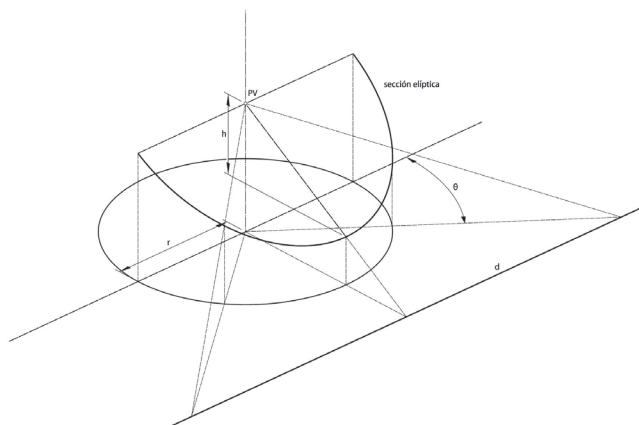
The projection system used in the “diorama”, as we have said is a conical perspective on cylindrical screen is easily verifiable because in the view were drawn different urban grids that define the plan, and the picture show in all its development, the layout of the current “Gran Vía de les Corts Catalanes”, which at the time of execution of the diorama, it was called “Avenida de las Cortes Catalanes”.

The curvilinear form that describes the layout of the “Gran Vía” is the development plan of the elliptical section occurs on the projection cylinder or cylindrical screen, an horizontal straight line *d* which does not cross the cylinder (fig. 3). The development of this projection is a sinusoidal curve that corresponds to the parametric equation (on the plane developed):

$$\begin{cases} x = \theta r \\ y = pr (1 - \sin \theta) \end{cases}$$

where *p* represents the slope (*h/r*) of the ellipse on the cylinder, *r* the radius of the cylinder or projection screen and θ the infinitesimal parameter defined by the horizontal visual angle of each of the points on the line. Its range is going to be from 0 to 180 degrees or from 0 to π in radians. The value of the slope *p* decreases as the horizontal line generated by the elliptical section leaves the cylinder, and if so limit, if it is carried to infinity, *p* is equal to 0, so it is generated a cyclical section on the cylinder, which represents and means the horizon of the perspective.

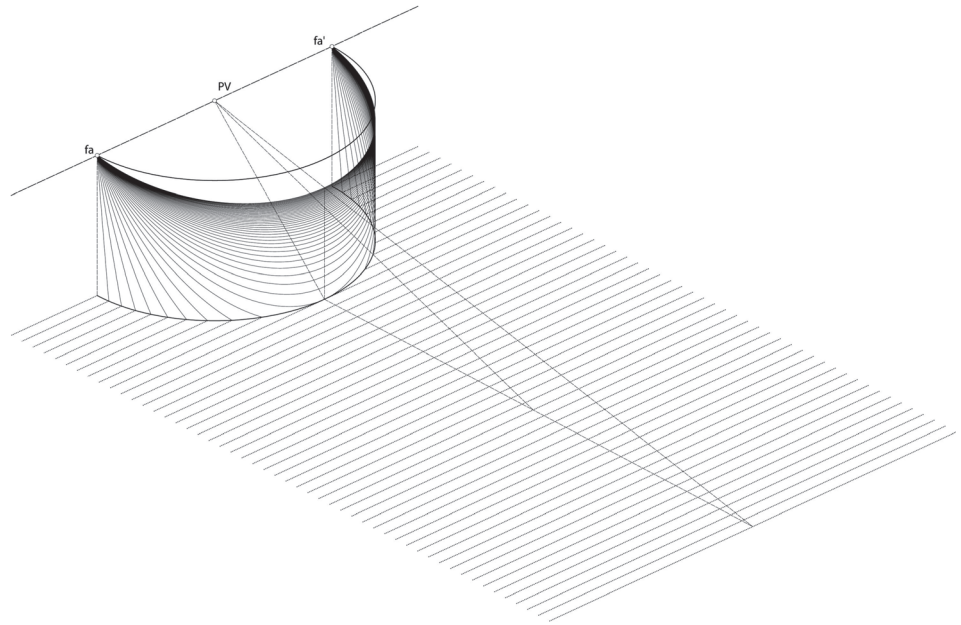
The “diorama” shows that the horizon is located at the upper end of the frame. This means that the observer must locate the height of the eyes, at the same height as the top of the “diorama.” As the total height of diorama is 147.4 cm, if we set a standard height of the eyes to 1.67 cm from the ground, we should place the bottom edge of “diorama” at 20 cm from the ground level. Returning to the sine curve of the “Gran Vía” path, if we get the point of horizontal tangent to this curve we can set the visual angle perpendicular to the line that defines the “Gran Vía” axis and establish the orientation of picture with regard to the real geography of the city.





4. División equidistante de una dirección, sobre la pantalla cilíndrica. PV: punto de vista; fa,fa': puntos de fuga de la dirección proyectada.

4. Equidistant distribution from one direction on the cylindrical screen. PV: point of view; fa, fa': vanishing points of the projected direction.



If in the longitudinal projected direction like sinusoid, we extend until it reaches the horizon, then we get the two vanishing points for each sense of direction, where all parallel lines projections in space (for all streets parallel to the "Gran Via") converge, with a sinusoidal shape itself to each line, with a common period between them and for all. The beam of sinusoids that generate this set of parallel lines (in the case of the "Gran Via") from the analytical point of view will be defined by the parametric expression above, where the only variation is set in the linear coefficient which produce p . This means that it is the same curve multiplied by a linear coefficient p , which produces a scaled value y .

With the curve analysis described above, we consider the interpolation of the path through the points that describe the course of the "Gran Via" because this is being the largest, and analyze the value of the deviation that obtained regarding the definition sinusoidal. To obtain reliable results, we seek the point with horizontal tangent and two symmetrical ends, and you get the Cartesian equation of the type:

$$y = pr \left(1 - \sin \frac{x}{r}\right)$$

The equation defines the sine wave passing through the chosen points on the drawing. From a graphical point of view, the deviation of the drawing with the mathematical expression is virtually nonexistent.

From this observation it follows that the "diorama" has been drawn and fitted with geometric rigor. This rigor is a logical consequence of the approach of the draft "Pla Macià", that *Gatcpac* pose with several modules of square grid from the reticle of the extension itself, making this Cartesian approach, like a support base on a purely geometric lace useful projective, which only needs to be applied on the cylindrical screen.

At this time we see that makes sense and sufficient rigor, to raise the restitution of perspective to establish among other data, the curvature of the cylindrical screen.

Return method applied to the "diorama"

With the experience of point to point interpolation carried out to determine the geometric rigor of the drawing, an alternative is

amos por tanto situar el borde inferior del "diorama" a 20 cm del suelo.

Volviendo a la curva sinusoidal del trazado de la "Gran Via", si obtenemos el punto de la tangente horizontal a ésta curva podemos establecer el ángulo de la visual perpendicular a la recta que define la "Gran Via" y establecer por tanto la orientación del panorama respecto a la geografía real de la ciudad.

Si en el sentido longitudinal de ésta dirección proyectada como sinusoides, la alargamos hasta llevarla al horizonte, entonces obtenemos los dos puntos de fuga correspondientes a cada sentido de la dirección, donde convergen las proyecciones de todas las rectas paralelas en el espacio (para todas las calles paralelas a la "Gran Via"), con una forma sinusoidal propia para cada recta, con un período común entre sí para todas ellas. El haz de sinusoides que generaría éste conjunto de rectas paralelas (en el caso a la "Gran Via"), desde el punto de vista analítico quedaría definido por la expresión paramétrica anterior, donde la única variación se establece en el coeficiente lineal que produce p . Es decir que se trata de la misma curva multiplicada por un coeficiente lineal p , que le produce un escalado al valor y .

Con el análisis de la curva que acabamos de describir, nos planteamos la interpolación del trazado a través de los puntos que describen el curso de la "Gran Via" por ser ésta, la de mayor extensión, y analizar el valor de la desviación que se obtiene respecto a la definición sinusoidal. Para obtener resultados fiables, se busca el punto con tangente horizontal, y dos extremos simétricos, y se obtiene la ecuación cartesiana del tipo:

$$y = pr \left(1 - \sin \frac{x}{r}\right)$$

La ecuación define a la sinusoides que pasa por los puntos escogidos sobre el dibujo. Desde el punto de vista gráfico, la desviación del dibujo con la expresión matemática es prácticamente inexistente.

De esta observación se deduce que el "diorama" ha sido dibujado y encajado con rigor geométrico. Éste rigor es una consecuencia lógica del planteamiento del proyecto del "pla Macià", que el *Gatcpac* plantea con diversos módulos de cuadrícula a partir de la retícula propia del ensanche, convirtiéndose éste planteamiento cartesiano, en una base de encaje puramente geométrica de gran utilidad projectiva, que solamente necesita ser aplicada sobre la pantalla cilíndrica.



5. Cuadrícula desarrollada de la proyección cilíndrica. l representa la distancia entre la fuga de dos direcciones, perpendiculares en el espacio.

5. Developed grid of the cylindrical projection. l represents the distance between the escape of two perpendicular directions in the space.

En éste momento comprobamos que tiene sentido y suficiente rigor, plantear la restitución de la perspectiva para establecer entre otros datos, la curvatura de la pantalla cilíndrica.

Método de restitución aplicado al “diorama”

Con la experiencia de la interpolación punto a punto llevada a cabo para determinar el rigor geométrico del dibujo, se plantea una alternativa posible de mayor viabilidad mediante las herramientas gráficas de carácter dinámico actuales. El método consiste en crear una cuadrícula general, proyectada sobre un cilindro, dimensionada con valores unitarios (fig. 4). La cuadrícula, una vez proyectada sobre un cilindro definido como superficie tipo *NURBS*, se desarrolla sobre el plano, obteniéndose una plantilla con definición vectorial (fig. 5), mediante definición de curvas *b-spline* 5, hecho que nos permitirá su escalado y distorsión sin perder los parámetros geométricos que la definen.

Sobre la imagen escaneada a alta resolución, una vez insertada como fondo en un software de trabajo métrico-vectorial con capacidad de combinado con imágenes *bitmap* 6, se superpone

la cuadrícula vectorial obtenida anteriormente, y ésta se ajusta dinámicamente hasta conseguir que coincida con los trazados de la cuadrícula del “diorama”. El hecho de utilizar dos direcciones perpendiculares entre sí, permite adaptar con mucha precisión la cuadrícula sobre el dibujo. De esta manera quedan situados a la misma escala que el dibujo del “diorama”, los puntos de fuga de las dos direcciones ortogonales de la cuadrícula, pudiéndose determinar la distancia horizontal l , entre dichos puntos de fuga. Ésta distancia, corresponde a la longitud de la cuarta parte de la circunferencia que define al cilindro de proyección.

Finalmente para obtener el radio del cilindro ya solamente es necesario aplicar la razón:

$$r = \frac{2l}{\pi}$$

Conclusiones

En el caso del “diorama” el valor de l obtenido es: 394.36 cm, correspondientes a un radio r de 251 cm. El resultado demuestra que el “diorama” se encajó con un extraordinario rigor geométrico, sobre una pantalla cilíndrica de 5 metros de diámetro (fig. 6),

more viable as possible through dynamic graphics tools from today. The method is to create a general grid, projected on a cylinder, sized to unit values (fig. 4). The grid, once projected on a cylinder type defined as *NURBS* surface is developed on the plane, resulting in a vector definition template (fig. 5), by definition of *b-spline* 5, a fact that will allow us to scale and distortion without losing the geometric parameters that define it.

On the high resolution scanned image, once inserted as a background working in a software-vector metric with capacity to combine *bitmap* images 6, vector grid obtained previously is superimposed, and it is dynamically adjusted to achieve matching paths grid of “diorama.” By using two perpendicular directions, allows to adapt very accurately the grid on the drawing. In this way are placed at the same scale as the drawing of the “diorama”, the vanishing points of the two orthogonal directions of the grid, and we could demonstrate the horizontal distance l , between the points of leakage. This distance, corresponds to the length of a quarter of the circumference defined by the cylinder of projection.

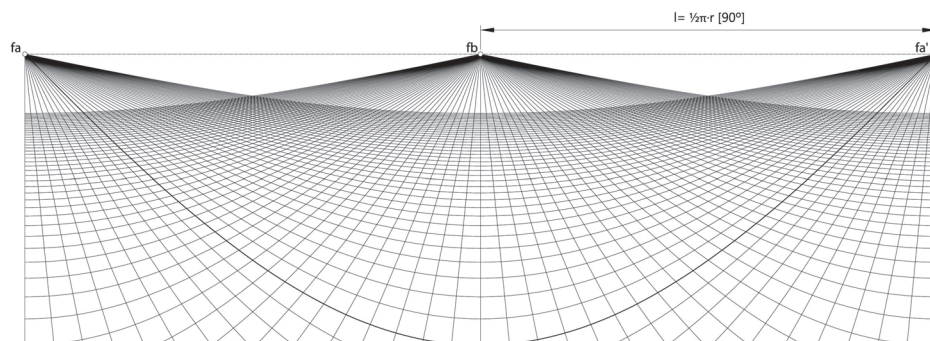
Finally, to obtain the radius of the cylinder we only need to apply the right:

$$r = \frac{2l}{\pi}$$

Conclusions

In the case of “diorama” the l value obtained is: 394.36 cm, corresponding to a radius r of 251 cm. The result shows that the “diorama” was fitted with a special geometric rigor on a cylindrical screen 5 meters in diameter (Fig. 6), using a template calculated, obtained from project-specific grids for “La Nova Barcelona” that vertebrate the fit of the new urban intervention in relation to the existing pattern of “eixample”.

Otherwise this experience allows us to observe that with the current dynamic graphical tools, the use of the conical projection system on cylindrical screen can be restored with considerable easy and efficiency, which in the case of the return of the conical perspective box classic plan. If we add to this fact the growth of economic systems increasingly digital variety of cylindrical panoramas, we

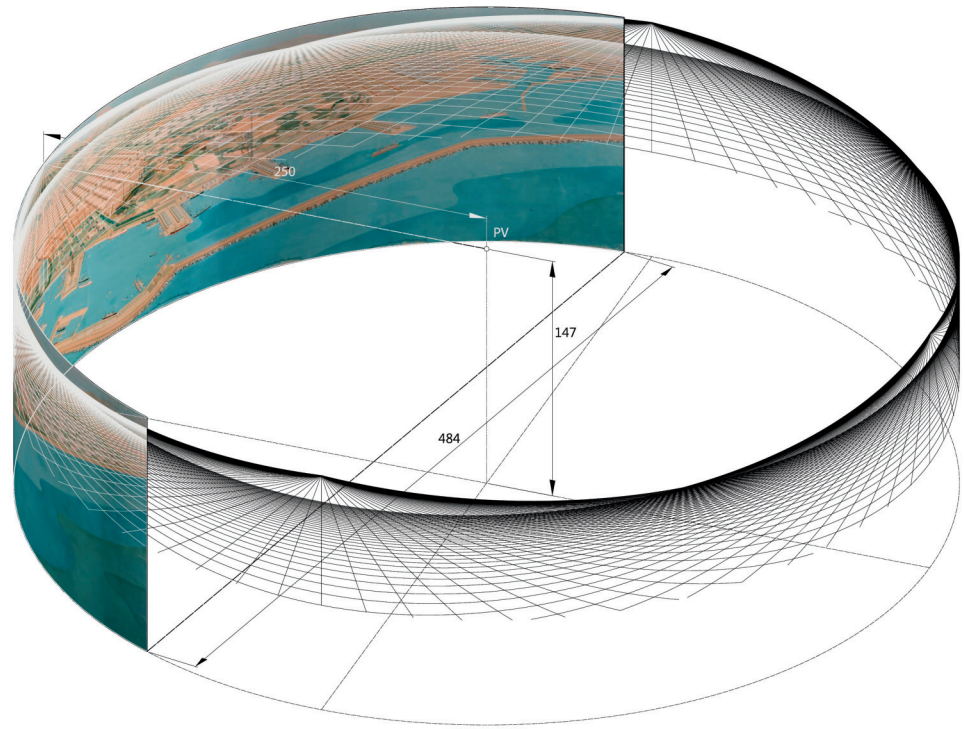




6. Parámetros geométricos de la proyección del "diorama" obtenidos con la restitución.

6. Geometrical parameters of the projection of "diorama" obtained from the restitution.

propose the use of this type of metric projections to document architectural spaces, allowing a rapid and selective modeling through photographic information, such as alternative and complementary stereo pair system and point clouds 7. ■



NOTES

1 / The word "diorama" has always been used to describe the graphic work involved, as a result of the noun generally used at the time of exposition in 1934, and is the word used by the press, although the narrow concept of diorama does not fully meet the reality of the work displayed, and that in any case it would be an panorama, curvilinear perspective, or in a conclusive and final way: a conical perspective on cylindrical screen.

2 / Referring to the exhibition of "La Nova Barcelona", which sets out the diorama for the first time is highly relevant the new reflect that involves a determination by the technical, which has to be the future of the city, apparently regardless of political decisions:

"From yesterday afternoon, in the subways of Plaza Catalunya, a group of technician sponse a political fact of revolutionary transcendence: it has to be «La Nova Barcelona». so far, defining the future of cities, it seemed mission of the politicians; now we can see clearly it will be work of technicians. This time have been the architects of the G.A.T.C.P.A.C." "La Humanitat" [Barcelona] 12 de Julio de 1934.

3 / The news agency covering the opening of the exhibition, reflected in the press at the time the qualification of an informative nature of the material displayed on it, through the phrase commonly used in the different articles, citing as an example:

"the exposed material, drawings, photographs and statistics, diorama, etc., have been placed that are interesting and understandable to non-technical". "las Noticias" [Barcelona] 12 de Julio de 1934.

"exposed material, photographs and statistics, dioramas, etc., which have been shownare interesting and understandable to non-technical people." "La Humanitat" [Barcelona] 12 de Julio de 1934.

4 / Rovira, Josep María; Granell, Enrique; Pizza, Antonio. [en línea]: *Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofia*. [Madrid]: 2009. "A. C. La Revista del GATEPAC (1931-1937)"

< <http://www.museoreinasofia.es/exposiciones/2009/revista-gatepac.html> > [Consulta: 30 noviembre 2010].

Catálogo de la Exposición: Granell, Enrique; Pizza, Antonio; Rovira, Josep María. *A. C. La revista del G.A.T.E.P.A.C. 1931-1937*. 1a ed. Madrid: Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofia, 2008, 279 p. ISBN 978-84-8026-361-0.

5 / Two processes have been used for the template vector to define the baseline grid. In the first case has been made virtual projection through a 3D modeling software obtained Rhinoceros v4, Robert McNeel & Associates, which allows two-dimensional development of curves defined over a surface with nurbs definition. In a second case has been found throughout the grid, through the mathematical definition of the sinusoid sin expression parametric, in the range of 90° or $\pi/2$ radians, and approximated by curve type b-spline by software "MicroStation" V8i version of Bentley.

6 / In our case we used the software "MicroStation" V8i version of Bentley, but in fact can be used for the same operation on combining bitmap vector format, an alternative to the CAD software such as Photoshop or Illustrator "Adobe as alternative example.

7 / This proposed technique has been applied and experienced recently in other work, with the purpose to obtain documentation metric rooms bells of the towers of Catalonia, in addition to the documentation for a grant for Research and Analysis "Inventari del Patrimoni Etnològic de Catalunya (IPEC), granted in the year 2007, with title: "Les Matraques de Campanar en el paisatge sonor de la setmana santa a Catalunya". responsible researcher: Galdric Santana.

utilizando una plantilla calculada, obtenida a partir de las cuadrículas propias del proyecto para «La Nova Barcelona» que vertebraba el encaje de la nueva intervención urbanística en relación con la trama preexistente del ensanche (fig. 7).

Por otra parte ésta experiencia nos permite observar que con las herramientas gráficas-dinámicas actuales, el uso del sistema de proyección cónica sobre pantalla cilíndrica, se puede restituir con una considerable mayor facilidad y eficacia, que en el caso de la restitución de la perspectiva cónica clásica sobre plano de cuadro. Si a éste hecho añadimos la proliferación de sistemas cada vez más económicos de obtención fotográfica digital de panoramas cilíndricos, podemos proponer la utilización de éste tipo de proyecciones para documentar métricamente espacios arquitectónicos, permitiendo un modelado rápido y selectivo a través de la información fotográfica, como sistema alternativo y complementario al par estereoscópico y las nubes de puntos 7. ■

NOTAS

1 / La palabra "diorama" se ha utilizado siempre para designar el trabajo gráfico en cuestión, como consecuencia de que se trata del sustantivo utilizado de manera general en el momento de la exposición en el año 1934, y es la palabra empleada por la prensa del momento, aunque el concepto estricto de diorama no se ajusta totalmente a la realidad del trabajo expuesto, ya que en todo caso se trataría de una panorámica, perspectiva curvilínea, o de manera concluyente y definitiva: una perspectiva cónica sobre pantalla cilíndrica.

2 / En referencia a la exposición de "La Nova Barcelona" donde se expone por primera vez el diorama en cuestión, es de gran relevancia el reflejo novedoso para el momento que supone la determinación por parte de los técnicos, de cuál ha de ser el futuro de la ciudad, al margen aparente de las decisiones políticas:

"Des d'ahir a la tarda, als soterranis de la Plaça Catalunya, un grup de tècnics plantegen un fet polític de transcendència revolucionària: el que ha d'ésser «La Nova Barcelona». Fins ara, el definir el futur de les ciutats, semblava missió dels polítics; ara es veu ben clar que és ofici de tècnics. Aquest cop han estat els arquitectes de la G.A.T.C.P.A.C." "La Humanitat" [Barcelona] 12 de Julio de 1934.

3 / La agencia de noticias que cubrió la inauguración de la exposición, reflejó en la prensa del momento la cualificación de carácter divulgativo del material exhibido en ella, a través de la frase generalizada en los diferentes artículos, citando como ejemplo:

"el material expuesto, planos, documentos fotográficos y estadísticos, diorama, etc., han sido colocados de forma que resulten interesantes y comprensibles para los no técnicos". "las Noticias" [Barcelona] 12 de Julio de 1934.

"el material exposat, plans, documents fotogràfics i estadístiques, diorames, etc., que han estat instal·lats resulten interessants i comprensibles per a la gent no tècnica." "La Humanitat" [Barcelona] 12 de Julio de 1934.

4 / Rovira, Josep María; Granell, Enrique; Pizza, Antonio. [en línea]: *Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofia*. [Madrid]: 2009. "A. C. La Revista del GATEPAC (1931-1937)" <<http://www.museoreinasofia.es/exposiciones/2009/revista-gatepac.html>> [Consulta: 30 noviembre 2010].

Catálogo de la Exposición: Granell, Enrique; Pizza, Antonio; Rovira, Josep María. *A. C. La revista del G.A.T.E.P.A.C. 1931-1937*. 1a



ed. Madrid: Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, 2008, 279 p. ISBN 978-84-8026-361-0.

5 / Se han utilizado dos procesos para obtener la plantilla vectorial para definir la cuadrícula base. En un primer caso se ha efectuado la proyección virtual, mediante un modelado 3D obtenido con el software Rhinoceros v4, de Robert McNeel & Associates, que permite el desarrollo bidimensional de curvas definidas sobre una superficie con definición NURBS. En un segundo caso se ha obtenido el conjunto de la cuadrícula, a través de la definición matemática de las sinusoides en su expresión paramétrica, en el rango de 90° o $\pi/2$ en radianes, y aproximada mediante curva de tipo *b-spline*, mediante el software "MicroStation" versión v8i, de Bentley.

6 / En nuestro caso se ha utilizado el software "MicroStation" versión v8i, de Bentley, pero en realidad se puede utilizar para la misma operación combinando formato vectorial sobre imagen *bitmap*, software alternativo al CAD, como "Photoshop" o "Illustrator" de Adobe como ejemplo alternativo.

7 / Esta técnica propuesta, ha sido aplicada y experimentada recientemente en otro trabajo, con la finalidad de obtener documentación métrica de las salas de campanas de los campanarios de Catalunya, como complemento de la documentación correspondiente a una beca de Investigación y Análisis para el "Inventari del Patrimoni Etnològic de Catalunya (IPEC), otorgada en el año 2007, con el título: "Les Matraques de Campanar en el paisatge sonor de la setmana santa a Catalunya". Investigador responsable: Galdric Santana.

Referencias

- AC14. Stand del G.A.T.E.P.A.C. en la feria de muestras de Barcelona. Exposición de 'la nueva Barcelona'. A.C./G.A.T.E.P.A.C. 1931-1937 (fac-símil de la revista AC). 1a ed. Barcelona: Gustavo Gili, 1975 (Biblioteca de Arquitectura), p. 36-37. ISBN 84-252-0868-8.
- "L'Arxiu Històric exhibeix els seus valors en quatre exposicions". *Informació i Debat*. Ed. 1a. [Barcelona] (2008), núm. 11, p. 26-28. ISSN 1134-0223.
- MARTÍNEZ-QUINTANILLA GARCÍA, Enrique. *Perspectiva curvilínea cilíndrica*. 1a ed. Barcelona: Servei de Publicacions de la Universitat Politècnica, 1984, 52 p.
- PIZZA, Antonio. "Representaciones de la "ciudad funcional". Granell, Enrique; Pizza, Antonio; Rovira, Josep Maria. A. C. *La revista del G.A.T.E.P.A.C. 1931-1937*. 1a ed. Madrid: Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, 2008, p. 192-220. ISBN 978-84-8026-361-0.
- ROVIRA, Josep M. "Josep Lluís Sert 1929-1953". Rovira, Josep M.; Freixa, Jaume. *Sert: de la ciutat funcional al disseny urbà*. 1a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2006 (Dèdal; 1), p. 4-27. ISBN 978-84-8301-887-3.
- TARRAGÓ CID, Salvador. "El 'Pla Macià' o 'la nova Barcelona': 1931-1938". *Cuadernos de arquitectura y urbanismo*. Ed. 1a. [Barcelona] (1972), núm. 90, p. 24-36. ISSN 0211-321X.

7. Detalle del rigor proyectivo del "diorama" evidenciado a través de la superposición de la cuadrícula.

7. Detail of projective rigor of "diorama" enhanced by the superimposition of the grid.

References

- AC14. G.A.T.E.P.A.C. stand trade show in Barcelona. Exhibition of "La Nova Barcelona." A.C. / G.A.T.E.P.A.C. 1931-1937 (fac-simile of the magazine AC). 1st ed. Barcelona: Gustavo Gili, 1975 (Architecture Library), p. 36-37. ISBN 84-252-0868-8.
- "L'Arxiu Històric exhibeix els seus quatre valors in Exposicions." *Informació i Debat*. Ed 1a. [Barcelona] (2008), no. 11, p. 26-28. ISSN 1134-0223.
- QUINTANILLA MARTÍNEZ-GARCÍA, Enrique. *Perspectiva curvilínea cilíndrica*. 1st ed. Barcelona: Servei de Publicacions of the Technical University, 1984, 52 p.
- PIZZA, Antonio. "Representaciones de la "ciudad funcional". Granell, Enrique; Pizza, Antonio; Rovira, Josep Maria. GATEPAC BC Magazine 1931-1937. 1st ed. Madrid: Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, 2008, p. 192-220. ISBN 978-84-8026-361-0.
- ROVIRA, Josep M. "Josep Lluís Sert 1929-1953." Rovira, Josep M.; Freixa, Jaume. *Sert: de la ciutat funcional al disseny urbà*. 1st ed. Barcelona: Edicions UPC, 2006 (Thimble, 1), p. 4-27. ISBN 978-84-8301-887-3.
- TARRAGÓ CID, Salvador. "The 'Pla Macià' or 'nova Barcelona': 1931-1938." *Cuadernos de arquitectura y urbanismo*. Ed 1a. [Barcelona] (1972), no. 90, p. 24-36. ISSN 0211-321X.

