

MÉTODO DE RESTITUCIÓN FOTOGRÁFICA A PARTIR DE ELEMENTOS CIRCULARES MEDIANTE USO DE ARCOS TIPO B-SPLINES CÓNICAS, APLICADO AL "DIORAMA" DE LA EXPOSICIÓN "LA NOVA BARCELONA" (1934). APORTACIONES PARA SU FUTURA MUSEOGRAFÍA

PHOTOGRAPHIC RESTITUTION METHOD FROM CIRCULAR ELEMENTS USING B-SPLINES CURVES, APPLIED TO "DIORAMA" FOR THE EXHIBITION "LA NOVA BARCELONA" (1934). FUTURE MUSEOGRAPHY CONTRIBUTION

Galdric Santana Roma, Genís Àvila Casademont

doi: 10.4995/ega.2013.1528

Aplicación de un nuevo método para la restitución fotográfica (de fotografía única) a partir de elementos circulares presentes en la proyección, mediante la adaptación interactiva de arcos de tipo b-spline cuadráticas (cónicas), con la finalidad de comprobar la curvatura de la pantalla cilíndrica que sirve de soporte para el *diorama* de la exposición "la nova Barcelona", que aparece en una fotografía del año 1934. El resultado de la restitución permite complementar los conocimientos sobre el gráfico del *diorama*, aportados para su futura exposición museográfica.

Palabras clave: Restitución Fotográfica, B-Spline, Fotogrametría, "Diorama" de la exposición "la nova Barcelona", G.A.T.E.P.A.C, G.A.T.C.P.A.C, C.I.R.P.A.C, Le Corbusier, Ville Contemporaine, Plan Voisin.

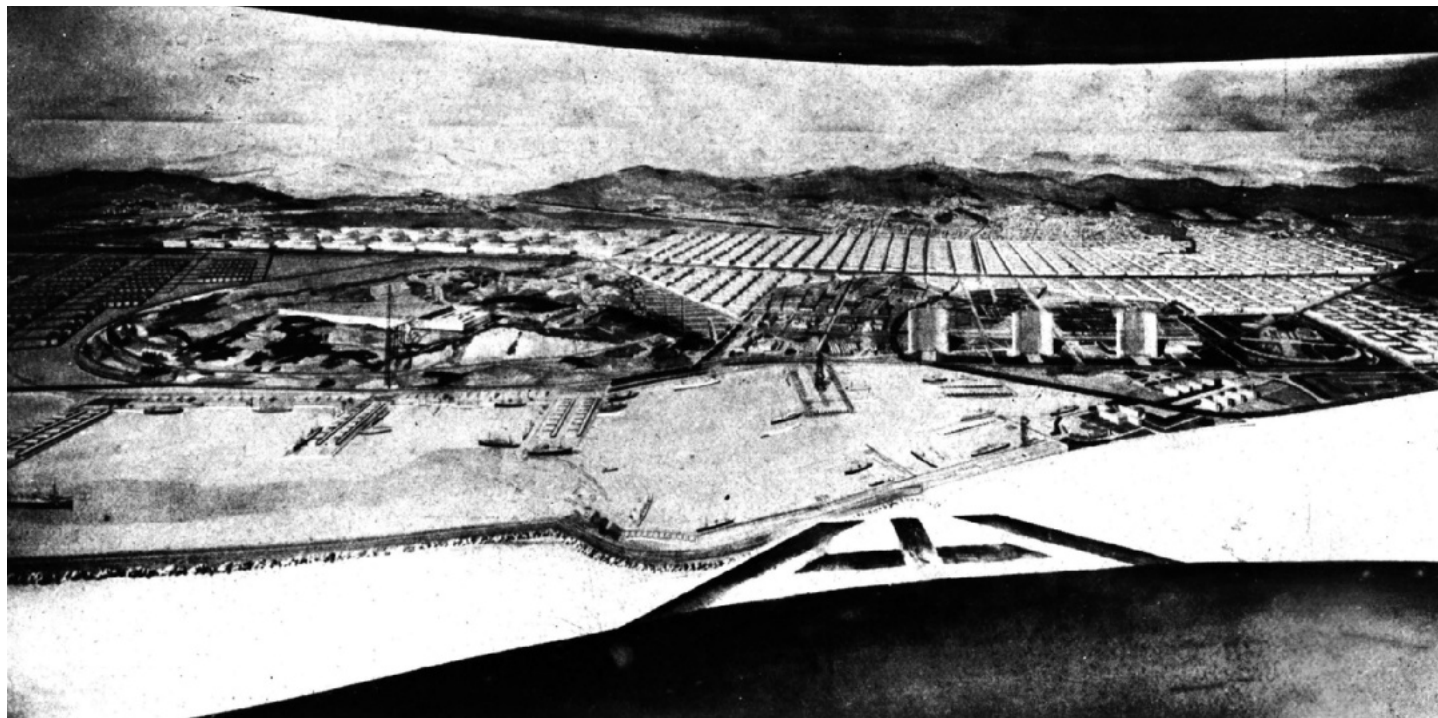
Application of a new method for photographic restitution (single shooting) from circular elements present in the projection, through the interactive adaptation of Quadratic B-Spline type (taper) arcs, in order to check the curvature of the cylindric screen that supports the diorama of the exhibition "la Nova Barcelona", which appears in a photograph from 1934. The result of the refund allow us to complement the knowledge about graphic diorama, provided for future museum exhibition.

Keywords: *Photographic restitution, B-Spline, Photogrammetria, "Diorama" de la exposición "la nova Barcelona", G.A.T.E.P.A.C, G.A.T.C.P.A.C, C.I.R.P.A.C, Le Corbusier, Ville Contemporaine, Plan Voisin.*



1. Fotografía impresa² en 1934 del *diorama* del GATPAC, efectuada durante la exposición de “la nova Barcelona” en los subterráneos de la plaza Catalunya.

1. *Diorama* GATPAC photo print² in 1934, made during the exhibition of “la nova Barcelona” in the subways from Plaza Catalunya.



1

Razón para una restitución fotográfica

A raíz de las conclusiones aportadas sobre la curvatura “real” del diorama de la exposición de “la nova Barcelona” publicadas en el núm. 18 de esta misma revista, ¹ el Archivo Histórico del COAC nos propone una nueva cuestión a estudiar, generada a partir de la existencia de una fotografía (fig. 1) publicada en 1934, ² donde aparece un encuadre del *diorama* tal y como fue exhibido el mismo año por primera vez en el subterráneo de la “plaça Catalunya” de Barcelona. La percepción de la curvatura del *diorama* que aparece en la fotografía, a simple vista puede generar la sensación de que su montaje expositivo no aplica la curvatura de su proyección geométrica, que se determinó y

analizó en el artículo precedente. En consecuencia, el nuevo planteamiento consiste en determinar a través de esta fotografía la curvatura cilíndrica con la que se instaló originalmente el *diorama*, con el objetivo de completar el conocimiento de sus características tanto gráfico-visuales como de contexto, permitiendo adecuar y diseñar la museografía para su futura exhibición en el *Museum of Modern Art* de Nueva York (MoMA). ³

Después de su exposición en el Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía de Madrid, ⁴ donde fue restaurado, se muestra en el momento de ésta redacción, exhibido en el MACBA, ⁵ en la exposición: “Le Corbusier y Jean Genet en el Raval”. En esta última, el *diorama* se muestra con una curvatura diferente a la empleada para su obtención proyectiva, (fig. 2)

Reason for a photographic restitution

Following the conclusions reached on the “real” curve exposure of the diorama “la nova Barcelona” published in no. 18 of this magazine ¹, the COAC Historical Archive proposes a new issue to study, generated from the existence of a photograph (fig. 1) published in 1934 ², where we can see a framing diorama as was exhibited that very year for the first time in the basement of the “Plaça Catalunya” in Barcelona. The perception of the curved diorama appearing on the picture may generate at a first glance the feeling that the exhibition assembly doesn’t apply the geometric curvature of its projection, which was determined and analyzed in the preceding article. Consequently, the new approach is to determine through this photograph the cylindrical curvature with which the diorama was initially installed, originally with the objective of completing the knowledge of both graphic-visual features such as context, adapt and design allowing museography for future display at the Museum of

Modern Art in New York (MoMA). 3

After its exhibition at the National Museum Centro de Arte Reina Sofía in Madrid 4, where it was restored, at the present moment is being exhibited at the MACBA 5, in the exhibition: "Le Corbusier and Jean Genet in the Raval". In this last exhibition, the diorama is shown with a different curvature from that used for its projective obtaining (fig. 2) although its large size (6.59 x 1.47 meters) is displayed spectacularly in itself. The curvature used in this exhibition, reminds "perceptually" the one displayed in the photograph of 1934.

For the determination of the real curvature of the cylinder which serves as a ceiling support for the diorama it is necessary to restore the point of view from the photograph taken in 1934, and thus to determine the horizontal projection of the base circle.

Method applied

This is generally a single photograph restitution, applied to a reproduction by offset printing in black and white, 16 x 8 cm (fig. 1). The negative is not available, it is unknown the camera model and the optics used. However, knowing as we know metrically the projected object (diorama), in its deployed shape and being defined its holder as cylindrical surface, we have a sufficient set of data that allows us to address the restitution of cylindrical plant stage. Initially it is provided the magnitude of the deviations produced by the distortion of the camera and the possible distortion introduced by all the printing process employed. The application of the method is reasonable, since the ultimate goal of restitution is to check if the curvature of the cylinder of the exhibition corresponds to the geometric projection of the diorama, studied in our previous work, where we obtained a radius of 2.5 meters. Firstly, an analysis of the photo (Black and white) is necessary (fig. 3), by superimposing selected vertical sections of the original drawing (color). This allows us to locate a lot of positions on the cylindrical screen (known metrically) obtained from scanning the original drawing. This first analysis also allows us to check the parallax of photography. Besides, it also shows the presence of elements spatially located in front of the drawing diorama, which at first sight, makes its true limit confusing. The circles projected in the picture acquire the curvature of the branch of a



2

2. Exposición del *diorama* del GATCPAC, en el MACBA.⁵

2. GATCPAC *diorama* exhibition, in MACBA.⁵

aunque por sus grandes dimensiones (6,59 x 1,47 metros) se exhibe espectacular en sí misma. La curvatura utilizada en esta exposición, recuerda "perceptivamente" a la que se visualiza en la fotografía de 1934.

Para la determinación de la curvatura real del cilindro que sirve de soporte a modo de plafón para el *diorama*, es necesario restituir el punto de vista de la fotografía de 1934, y de esta manera determinar la proyección horizontal de la circunferencia base.

Método aplicado

Se trata genéricamente de restitución de fotografía única, aplicada a una reproducción por impresión offset en blanco y negro, de 16 x 8 cm (fig. 1). No se dispone del negativo, se desconoce el modelo de cámara y la óptica utilizada. Sin embargo, al conocerse métricamente el objeto proyectado (el *diorama*) en su forma desplegada y al definirse su soporte como superficie cilíndrica, tenemos un conjunto

suficiente de datos que nos permite abordar la restitución de la planta cilíndrica de la escena. Queda inicialmente contemplada la magnitud de las desviaciones producidas por la distorsión óptica de la cámara y por la posible distorsión producida por todo el proceso de impresión empleado. La aplicación del método es razonable, ya que el objetivo final de la restitución es comprobar si la curvatura del cilindro de la exposición corresponde con el de la proyección geométrica del *diorama*, estudiada ya en nuestro trabajo anterior, donde obtuvimos un radio de 2,5 metros.

En primer lugar, es necesario un análisis de la fotografía (blanco y negro) (fig. 3), mediante la superposición de tramos verticales escogidos del dibujo original (color). Esto nos permite situar multiplicidad de posiciones sobre la pantalla cilíndrica (conocidas métricamente), obtenidas a partir de un escaneado del dibujo original. Este primer análisis nos permite también comprobar la paralaje



3. Superposición métrica de referencias verticales del diorama plano, sobre la fotografía de 1934.

3. Overlap metric vertical reference plane *diorama*, on 1934 photography.



3

de la fotografía. Además nos muestra la presencia de elementos situados espacialmente delante del dibujo del *diorama*, que a primera vista confunden su verdadero límite. Las circunferencias proyectadas en la fotografía, adquieren la curvatura de la rama de una hipérbola $tg1-tg2-v'$ (fig. 4), al encontrarse situado el punto de vista **PV** en el interior del cilindro que contiene el *diorama*, y que en proyección horizontal se encuentra presuntamente cerca de su centro **O**.

A partir de esta superposición, y generada una subdivisión vertical de los diferentes tramos superpuestos a escala (en el caso 1/3-1/2-2/3), creamos un conjunto de puntos correspondientes a sucesivos niveles sobre el mismo cilindro (fig. 5), obteniéndose de esta manera una familia de ramas de hipérbola, relacionadas entre sí mediante sus características tangenciales, y respecto a su cuerda común tanto entre ellas, como con la cuerda de la circunferencia base a restituir. Llegados a este paso podríamos apli-

car software existente con el algoritmo de restitución fotográfica a partir de la identificación de puntos en la fotografía con sus equivalentes en el modelo. **6** Sin embargo estas aplicaciones están dirigidas al fotomontaje escénico, y en el caso de la necesidad de la restitución de un elemento geométrico, será igualmente necesaria la determinación de al menos una hipérbola. En este sentido, la singularidad del método que aquí exponemos, aventaja en la determinación de la hipérbola desde un principio, y ésta además se adapta con mayor concordancia gráfica. Esto es posible mediante el uso interactivo de arcos de curva cónica de tipo *b-spline*. **7**

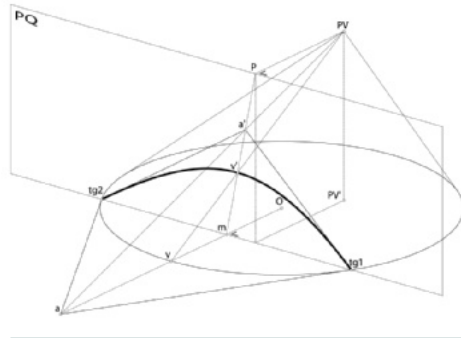
La determinación de la hipérbola (o cualquier cónica y sus degeneradas), es posible efectuarla mediante la expresión de la ecuación general de segundo grado: $ax^2+2bxy+cy^2+2dx+2ey+f=0$; donde es posible determinar (a,b,c,d,e,f) a través de una matriz de 6x6 con una primera fila con la expresión con variables (x,y) y 5 filas con las expresio-

hipérbola $tg1, tg2-v'$ (fig. 4). The view point **PV** is located inside the cylinder containing the diorama, and which in Horizontal projection is reportedly near its center **O**.

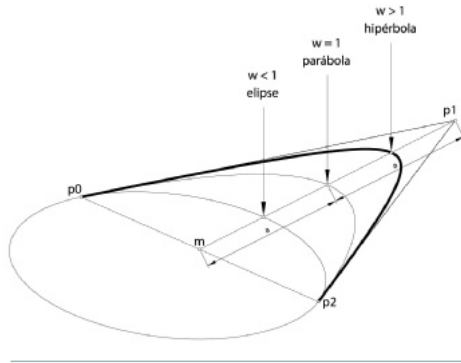
From this overlay, and generated a vertical subdivision from different overlapping sections (in the case 1/3-1/2-2/3), we create a set of points corresponding to successive levels on the same cylinder (fig. 5), thus obtaining a family of hyperbola branches, linked with each other through the tangential characteristics, and in relation to its common string among them and in relation with the string of the circumference to be substituted. At this step we could apply existing software with photographic restoration algorithm based on the identification of points in the picture with their equivalents in the model **6**. However, these applications are directed to photomontage stage, and in the case of the need for the return of a geometrical element, it is also necessary to determine at least one hyperbola. In this sense, the uniqueness of the method here exposed, leads to the determination of the hyperbola from the beginning, and it also gets adapted with greater graphic concordance. This is possible by using interactive conic curve arcs of type *b-spline*. **7**

The determination of the hyperbola (or every conic curve and its degenerate), is made possible by the expression of the second degree general equation $ax^2+2bxy+cy^2+2dx+2ey+f=0$, where it is possible to determine (a,b,c,d,e,f) by a 6x6 matrix with a first row with variables (x, y) and five rows with expressions replaced by 5 points (x, y) **8**. Due to the fact that these points must be selected manually on the picture, it is more practical and accurate, to adapt interactively a second degree *b-spline* arc, by editing its extreme tangents and the edition of "weight" or "tension" **w** on **p1** checkpoint that does not belong to the ends of the arc (fig. 6). In this case the "weight" must be greater than 1, as it is a hyperbola **9**. So we adapt visually with a constant anticipation of the result, the hyperbola on the set of points and the curve in the photograph.

The fitting of the hyperbola may even be more appropriate to the projected geometry in photography, if we consider a minimal set of two hyperbolas, which meet projectively two circular heights of the same cylinder, which is if the support or ceiling of the diorama. In this



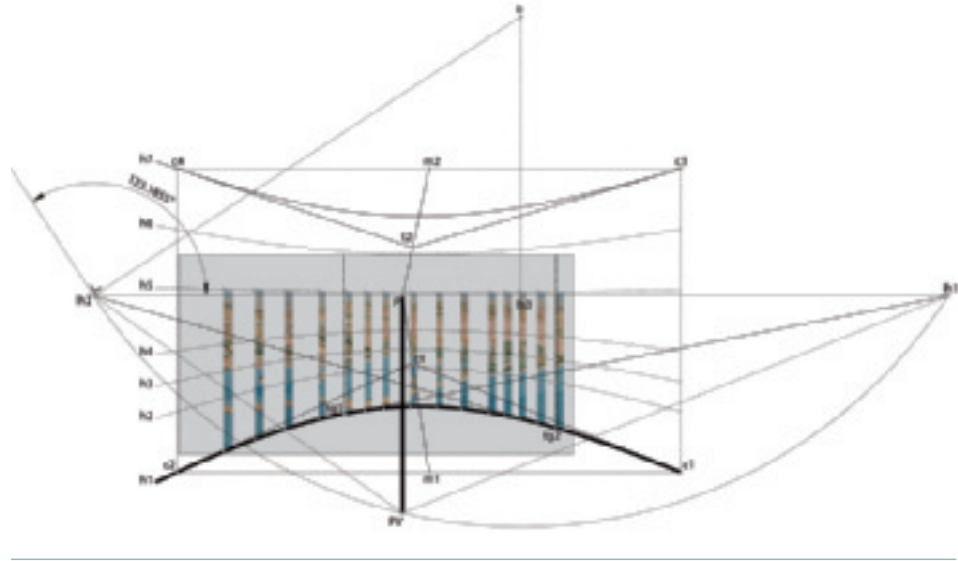
4



6

4. Proyección cónica de una circunferencia desde un punto de vista próximo a su centro.
 5. Restitución del Punto de Vista a partir de 2 hipérbolas y un ángulo conocido entre tangentes.
 6. Valores del peso w de una b -spline de 2º grado, en relación con las cónicas.

4. A circumference tapered projection from a viewpoint near its center.
 5. Restitution of the viewpoint from 2 hyperbolas and a known angle between tangents.
 6. Weight values w of a 2nd grade b -spline, concerning conics.



5

sense, the fitting corresponds to the cylinder, so we adapted curves taking into account all the geometrical information that brings the photography. This method is well suited to photography of objects whose physical construction constitutes deviations from the theoretical geometric result example, of assembly by artisanal construction techniques. Moreover, the set of two hyperbolas is necessary to determine the point P (fig. 5), or projection of view.

The adaptation of the hyperbolas set is possible by editing the total control points of the arcs used, scaling and moving in one direction, separately for each group of equivalent points for each hyperbola (fig. 7). **10**

Once the hyperbolas are adapted (fig. 5), we obtain the P position, through the two hyperbolas control polygons, as occurrences of its tangents $t1$ and $t2$ (control points) define the frontal direction, from the midpoints $m1$ and $m2$, from their respective strings. From this moment, we identify two verticals on the diorama photographed, and applying the hypothesis of the diorama curvature within 2.5 meters in order to know its angle to the center of the cylinder O (fig. 8), then determining it to its tangents (if $\phi-180 = 123.18$). The tangents are thus obtained on the points $tg1$ and $tg2$ in the hyperbola (fig. 5), and applying the arc capable of previously determined angle on the segment situated on the horizon, between the vanishing points LH1 and

nes substituidas por 5 puntos (x,y) . **8** Debido a que estos puntos deberán ser seleccionados manualmente sobre la fotografía, en este caso es considerablemente más práctico y a la vez preciso, adaptar de forma interactiva un arco b -spline de segundo grado, a través de la edición de sus tangentes extremas y con la edición del “peso” o “tensión” w sobre el punto de control $p1$ que no pertenece a los extremos del arco, (fig. 6). En este caso el “peso” deberá ser mayor que 1, al tratarse de una hipérbola. **9** De esta manera adaptamos visualmente con una previsión constante del resultado, la hipérbola sobre el conjunto de puntos y la curva en la fotografía.

El encaje de la hipérbola aún puede ser más apropiado a la geometría proyectada en la fotografía, si para ello tenemos en cuenta un conjunto mínimo de 2 hipérbolas, que cumplen proyectivamente dos alturas circulares del mismo cilindro, que en el caso se trata del soporte o plafón del *diorama*. En este sentido, el encaje corresponde propiamente al cilindro en cuestión, de manera que adaptamos las curvas

teniendo en cuenta toda la información geométrica que aporta la fotografía. Este método es muy adecuado a la fotografía de objetos cuya construcción física constituye desviaciones respecto a su base teórica geométrica, consecuencia por ejemplo, de su montaje mediante técnicas constructivas artesanales. Además, el conjunto de dos hipérbolas, es necesario para la determinación del punto P (fig. 5), o proyección del punto de vista.

La adaptación del conjunto de hipérbolas es posible mediante la edición de los puntos de control del total de los arcos utilizados, moviendo y escalando en una dirección, de manera separada para cada grupo de puntos equivalentes de cada hipérbola (fig. 7). **10**

Una vez adaptadas las hipérbolas (fig. 5), obtenemos la posición de P , a través de los polígonos de control de dos hipérbolas, ya que las concurrencias de sus tangentes $t1$ y $t2$ (puntos de control) definen la dirección frontal, desde los puntos medios $m1$ y $m2$, de sus cuerdas respectivas. A partir de aquí, se identifican dos verticales sobre el *diorama* fotografiado, y

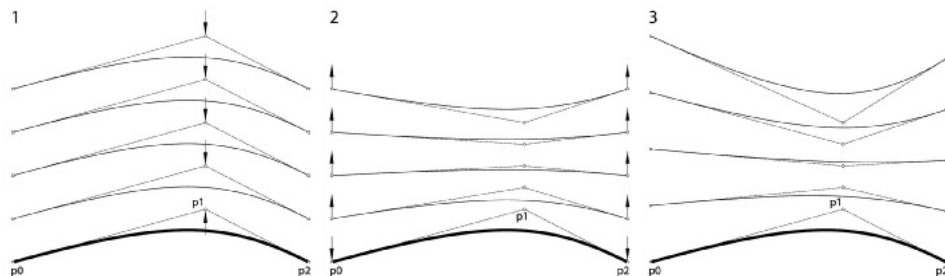


7. Adaptación de las hipérbolas, a través del escalado y posicionamiento de los puntos de control.

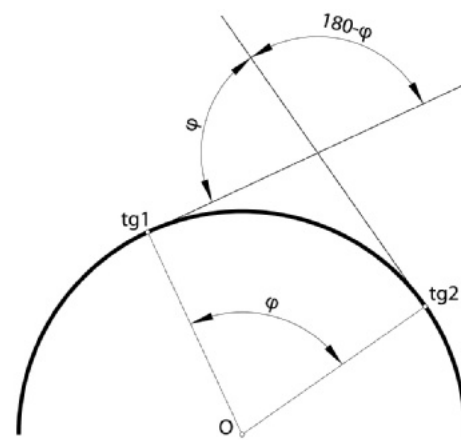
8. Relación del ángulo interno en una circunferencia respecto al de sus tangentes.

7. Adaptation of hyperbolas, through the scaling and positioning of the control points.

8. Internal angle relationship in a circumference respect of its tangents.



7



8

aplicando la hipótesis de la curvatura del diorama en un radio de 2,5 metros con el fin de conocer su ángulo respecto al centro del cilindro O (fig. 8), determinándolo entonces para sus tangentes (en el caso $\phi-180 = 123,18$). Se obtienen entonces las tangentes sobre los puntos **tg1** y **tg2** en la hipérbola (fig. 05), y aplicamos el arco capaz del ángulo determinado anteriormente, sobre el segmento situado en el horizonte, entre los puntos de fuga **lh1** y **lh2**, que significan a las direcciones de las tangentes. Este arco nos determina el punto **PV**, sobre la vertical que pasa por P, obteniéndose así la distancia del punto de vista al plano del cuadro, con el segmento **P-PV**. El segmento obtenido representa el abatimiento del punto de vista de una perspectiva cónica, método propio de la geometría descriptiva clásica. **11**

Restituido el punto de vista, utilizaremos de nuevo la hipérbola para obtener la base del cilindro, a través de su cuerda (horizontal), construyendo una visual desde el punto de vista **PV** (fig. 4), a un punto de la hipérbola fuera de la cuerda (en el caso **v'**), obteniendo el punto **v** sobre un plano horizontal que contiene a la dicha cuerda. La circunferencia base del cilindro es aquella que pasa por los 3 puntos: **tg1**, **tg2** y **v**.

Conclusiones

La fotografía del *diorama* expuesto, publicada en 1934 (fig. 1), está tomada desde un punto de vista muy próximo al punto de vista propio de la proyección cónica sobre pantalla cilíndrica del *diorama*. Concretamente dista 19,37 cm respecto a la visual principal del *diorama*, y 30,62 cm por detrás del centro del cilindro (fig. 9). La altura del punto de vista de la fotografía, se encuentra 4,78 cm por debajo de la del punto de vista del diorama.

De la restitución fotográfica, se puede determinar con seguridad que el *diorama* fue expuesto con la curvatura de 2,5 m de radio, determinada en el primer estudio sobre el *diorama*. **1** El método empleado para la restitución, es además de una notable precisión geométrica, ya que la superposición de la fotografía, con la proyección virtual del escaneado del original del *diorama* coinciden (fig. 10), hasta el punto que permite descubrir, la falta de pequeñas áreas verticales, en las partes de unión entre las diferentes láminas del diorama. Estos solapes, producen un pequeño desplazamiento, que en la superposición producen un desenfoque o falta de nitidez (fig. 10).

LH2, which means the directions of the tangents. This arc determines the **PV** point on the vertical line passing through **P**, thus obtaining the distance from the point of view to the picture plane, with **P-PV** segment. The obtained segment represents the abatement of the point of view of a conical perspective, method proper of classical descriptive geometry **11**. Restored the viewpoint we will use the hyperbola again to obtain the cylinder base, through its string (horizontal), constructing a visual from the point of view **PV** (fig. 4), to a point of the hyperbola outside of the rope (if **v'**), obtaining the point **v** on a horizontal plane that contains the string. The circumference of the cylinder base is that which passes through the 3 points: **tg1**, **tg2** y **v**.

Conclusions

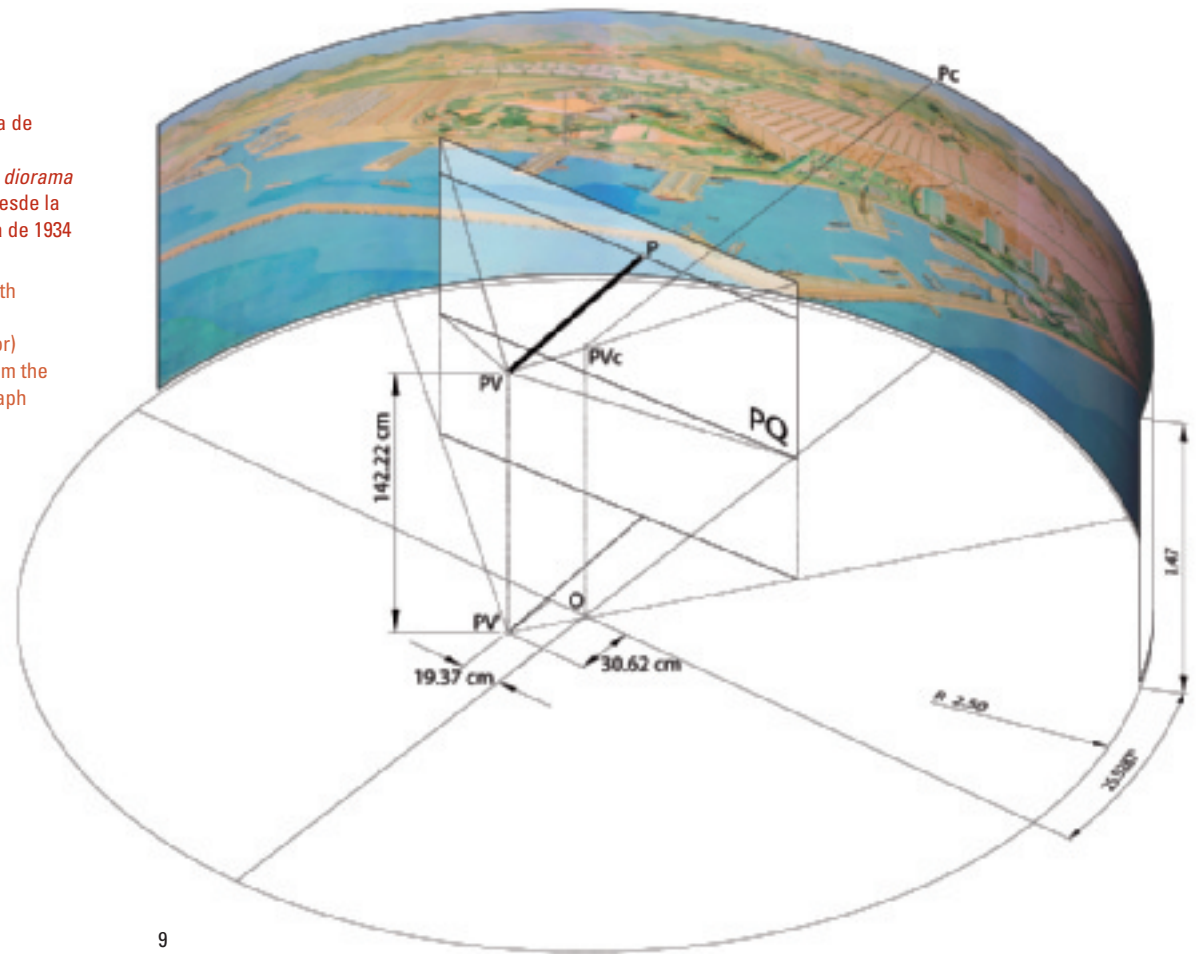
The photograph of the exposed *diorama*, published in 1934 (fig. 1), is taken from a very close point to the viewpoint of the conical projection over the cylindrical screen on the diorama. It is, to be precise, 19.37 cm from the primary visual *diorama*, and 30.62 cm behind the center of the cylinder (fig. 9). The height of the point of view of the picture, is 4.78 cm below the point of view of the diorama. From the photographic restitution can be determined with certainty that the *diorama* was exposed with the curvature radius of 2.5 m, determined in the first study on the diorama. **1** Besides, The method used for the restitution is a remarkable geometric accuracy, since the overlap of the photograph concurs with the virtual projection of the original scanning *diorama* (fig. 10) in such a way that we are in position to discover the lack of vertical small

9. Posición de la cámara (fotografía de 1934) respecto al *diorama*.

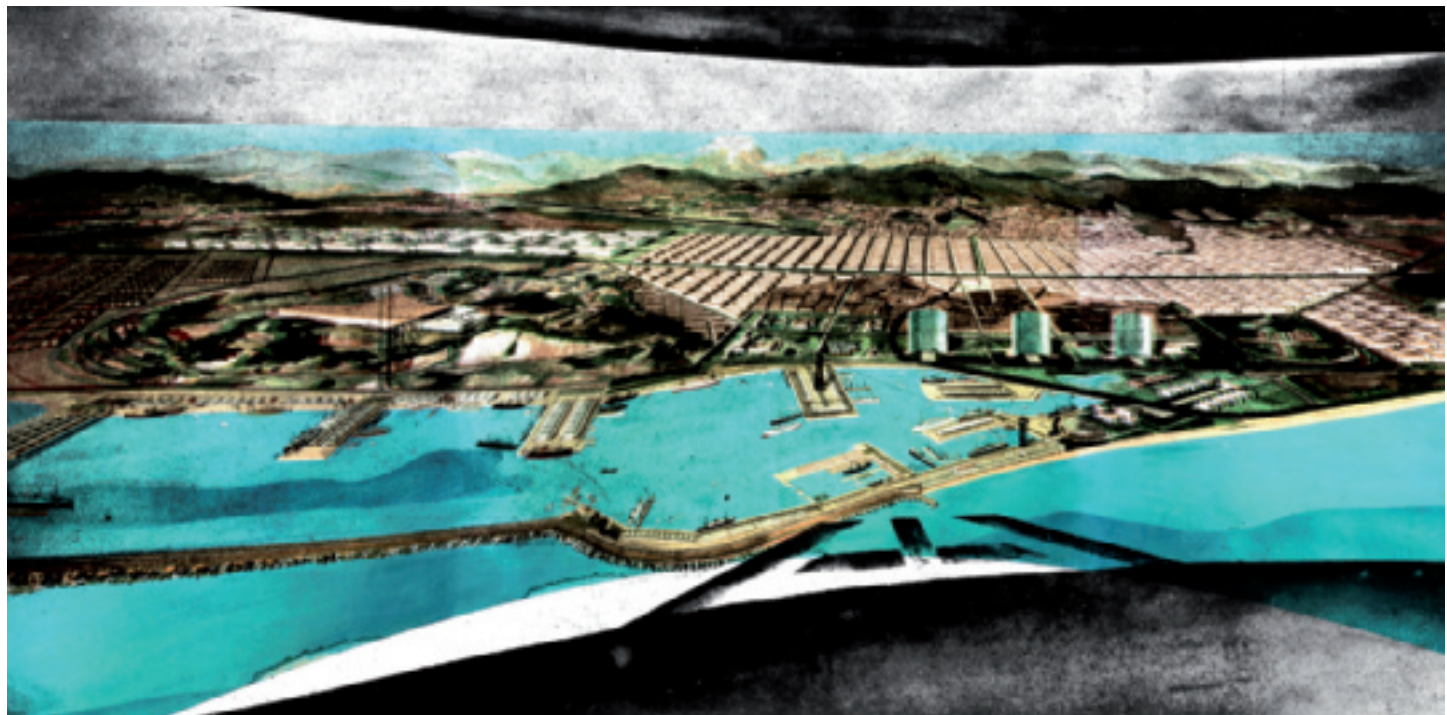
10. Superposición comparativa del *diorama* escaneado (color) y fotografiado desde la misma posición, sobre la fotografía de 1934 (blanco y negro).

9. Camera position (photo, 1934) with regarding the *diorama*.

10. Overlay *diorama* scanning (color) comparative and photographed from the same position on the 1934 photograph (black and white).



9



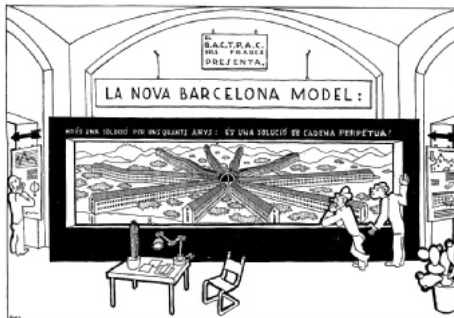
10



- 11. Subterráneos de la Plaza Catalunya, en una postal de los años 30. Fotografía: Talleres Zerkowitz.
- 12. Dibujo irónico, aparecido en el semanario satírico titulado "El Be Negro" en 1934.¹⁶
- 13. Subterráneos de la plaza Catalunya. Ubicación del diorama en el año 1934. Planta.



11



12



13

Aportaciones

La determinación y la comprobación de la curvatura con la que fue expuesto el 1934, **12** por primera vez en los subterráneos de la "plaça Catalunya", permiten entender el porqué del uso del sustantivo *diorama*, al existir la intención de crear la percepción espacial de la realidad propuesta al público. Este sustantivo sin embargo, a pesar de la tradición local en el ámbito del "pesebrismo" y de la museografía, **13** en realidad tiene su precedente directo en el pabellón para la exposición de "l'Esprit Nouveau" de Le Corbusier, en la *Exposition Internationale des Arts Décoratifs et Industriels Modernes* de 1925 en París. En el pabellón construye un espacio con fondos cilíndricos para la exhibición de dos perspectivas cónicas sobre pantalla cilíndrica, representando la *Ville Contemporaine* (Ciudad para 3 millones de habitantes), y el Plan "Voisin" de París (fig. 15). Estas instalaciones escenográficas, en el momento de su construcción ya son llamadas y concebidas como *dioramas* (Difford, 2009), **14** y por tanto el G.A.T.C.P.A.C. lo adopta de Le Corbusier.

En definitiva, el *diorama* de la "nova Barcelona" es descendiente de los *dioramas* de Le Corbusier de 1925. El G.A.T.C.P.A.C. aplica la misma técnica para la exposición de la "nova Barcelona" en los subterráneos de la "plaça Catalunya", de una manera muy estudiada escenográficamente. El G.A.T.C.P.A.C. conocía muy bien el espacio de la exposición que había utilizado ya anteriormente (1932) precisamente durante la estancia del C.I.R.P.A.C en Barcelona, **15** y gestó el gráfico del *diorama* con previsión de su contexto "museográfico" en el lugar donde iba a exponerse dos años más tarde.

A partir de las conclusiones obtenidas, también puede interpretarse correctamente, un dibujo irónico (fig. 12), aparecido en el semanario satírico titulado "El Be Negro" **16** durante la exposición del *diorama* en 1934. Este dibujo nos permite situar el *diorama* en el espacio de los subterráneos de la "plaça Catalunya" (fig. 13), y verificar el montaje expositivo efectuado a través de una ventana para mantener al público (espectador) situado cerca del punto de vista propio del *diorama* (fig. 14), de manera análoga a los *dioramas* de Le Corbusier de 1925 (fig. 15). La imagen obtenida desde el centro del *diorama*, corresponde en consecuencia a una rectificación, o perspectiva cónica sobre plano de cuadro del mismo modelo de la ciudad (fig. 16).

- 11. Subway from Plaza Catalunya, in a postcard from the 30s. Picture: Workshops Zerkowitz.
- 12. Ironic drawing, appeared in the satirical weekly entitled "El Be Negro" in 1934.¹⁶
- 13. Subway from Plaza Catalunya. location of the diorama in 1934. Plant.

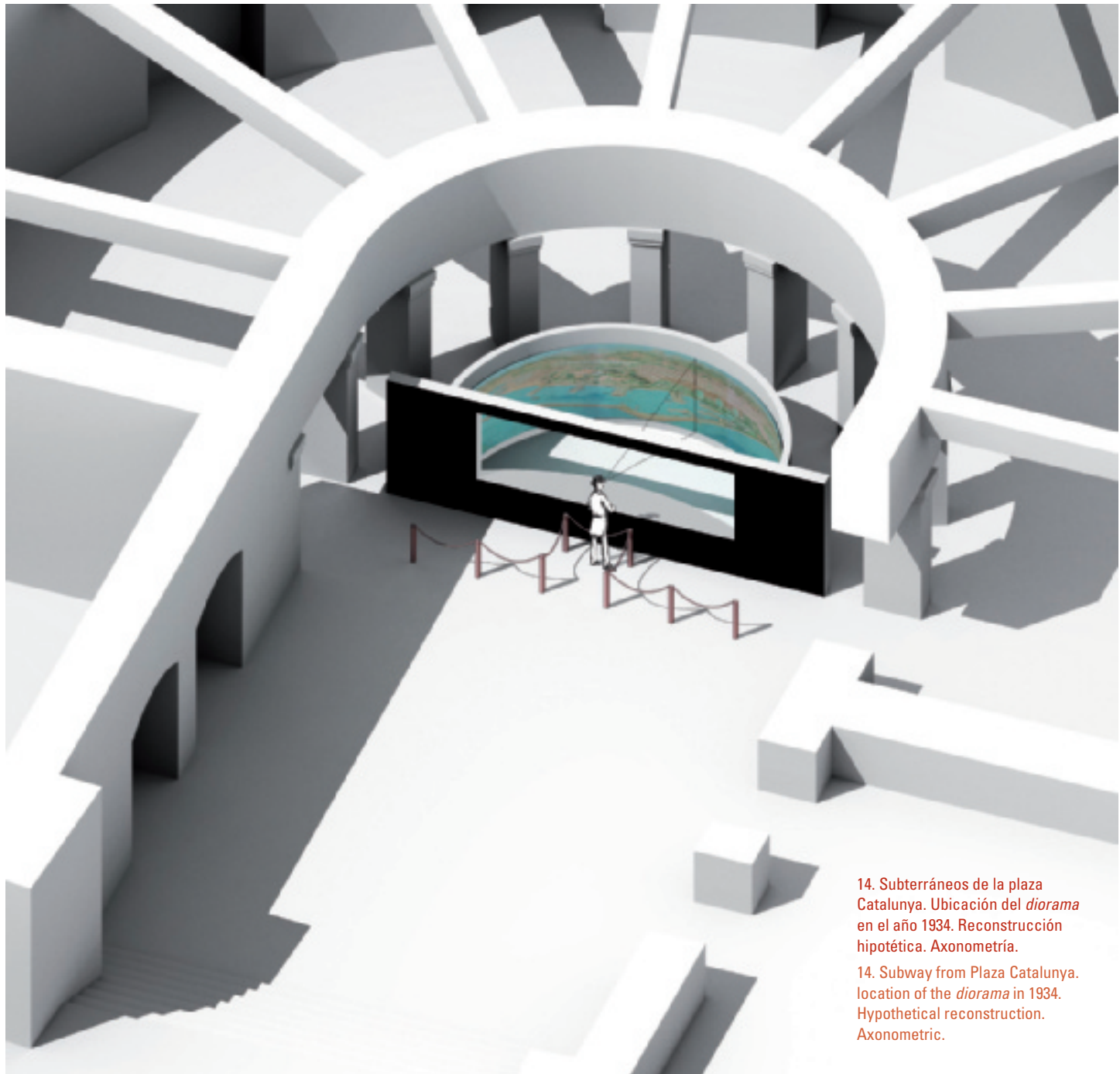
areas in the connecting portions between the different sheets of diorama. These overlaps produce a small displacement, which produces a blur or sharpness (fig. 10).

Contributions

The determination and verification of curvature which was exposed in 1934 **12**, in the basement of the "Plaça Catalunya" for the first time, allow to understand the reason for the use of the noun *diorama*, because there is the intention of creating spatial perception of the proposed reality given to the public. Despite the local tradition in the field of "pesebrismo" and in museology **13**, this noun, has actually a direct precedent in the pavilion for the exhibition of "l'Esprit Nouveau" of Le Corbusier, in the *Exposition Internationale des Arts Décoratifs et Industriels Modernes* in Paris 1925. In hall built with funds cylindrical space for the exhibition of two perspectives on tapered cylindrical screen, representing the *Ville Contemporaine* (City for 3 million people), and the "Plan Voisin" Paris (fig. 15). These scenographic shows are designed and understood at that time as *dioramas* (Difford, 2009), **14** and therefore the GATCPAC adopts it from Le Corbusier.

In short, the diorama of "nova Barcelona" is a descendant of the *dioramas* of Le Corbusier, 1925. The G.A.T.C.P.A.C. applies the same technique for the exposition of the "nova Barcelona" in the underground of the "Plaça Catalunya", in a very studied scenography. The G.A.T.C.P.A.C. knew well the exhibition space that had used previously (1932) precisely during CIRPAC stay in Barcelona **15**, and the graphic *diorama* conceived with forethought of context "museum" in the place where it would be exposed two years later.

From the conclusions drawn an ironic drawing (fig.12) appearing in the satirical weekly entitled "El Be Negro" **16** during the exhibition of the *diorama* in 1934 can also be interpreted correctly. This design allows us to place the *diorama* in the underground space of the "Plaça Catalunya" (fig. 13), and verify the installation exhibition made through a window to keep the public (audience) located near the viewpoint of the diorama (fig. 14), similar to the *dioramas* of Le Corbusier, 1925 (fig. 15). The image obtained from the center of the *diorama*, consequently corresponds to a correction, or conical



14. Subterráneos de la plaza Catalunya. Ubicación del *diorama* en el año 1934. Reconstrucción hipotética. Axonometría.

14. Subway from Plaza Catalunya. Location of the *diorama* in 1934. Hypothetical reconstruction. Axonometric.

14

perspective on the same picture plane model of the city (fig. 16).

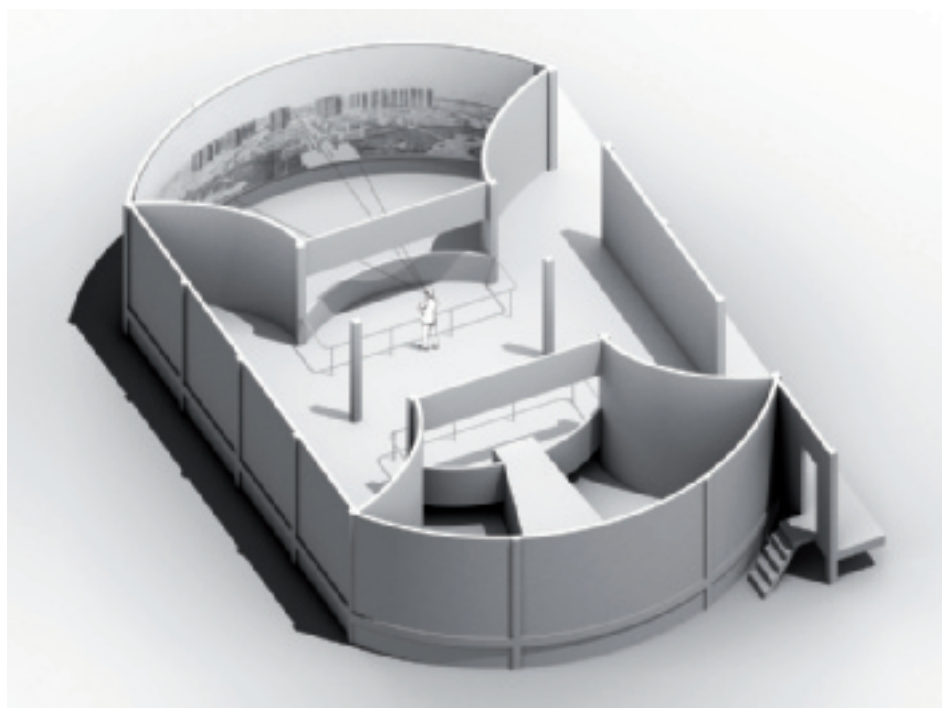
To complete the work done over the graphic *diorama* of “nova Barcelona” and also thinking about its museography future, we have calculated the equivalent view of reality, whose ground coordinates obtained are: 432854.978, 4579071.720 (UTM 31N - ETRS89), with an angle of 44.7674° north westbound, and a height above sea level of 750 meters **17**. These values define the scale of the *diorama* in 1/1000. ■

Para completar los trabajos efectuados sobre el gráfico del *diorama* de la “nova Barcelona”, pensando también en su futura museografía, se ha calculado el punto de vista equivalente de la realidad, cuyas coordenadas terrestres obtenidas son: 432854.978, 4579071.720 (UTM 31N - ETRS89), con un ángulo respecto al norte de 44.7674° en sentido Oeste, y a una

altura sobre el nivel del mar de 750 metros. **17** Estos valores definen la escala del *diorama* en 1/1000. ■

NOTAS

1 / Santana Roma, Galdric; Àvila Casademon, Genís. “Método interactivo para la restitución de perspectivas cónicas sobre pantalla cilíndrica, aplicado al “diorama” para la exposición “la nova Barcelona” (1934) obra del GATEPAC”. *EGA, expresión gráfica arquitectónica*. Ed. 1a. [Valencia] (2011), núm. 18, p. 262-269. ISSN 1133-6137.



15



16

2 / "Obras de urbanización en Barcelona". *Barcelona Atracción*. [Barcelona] Vol. 24 (1934 Noviembre), núm. 281, p. 336.

3 / Exposición del 9 de Junio al 23 de Septiembre de 2013 (6ª planta), con el título: *Le Corbusier: Landscapes for the Machine Age*. [en línea]: MoMA | *The Museum of Modern Art*. [Nueva York]: The Museum of Modern Art, 2012. "Le Corbusier: Landscapes for the Machine Age" < <http://www.moma.org/visit/calendar/exhibitions/1321> > [Consulta: 8 octubre 2012].

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

5 / Exposición del 7 de Junio al 21 de Octubre de 2012. [en línea]: *MACBA, Museu d'Art Contemporani de Barcelona*. [Barcelona]: MACBA, 2012. "Le Corbusier y Jean Genet en el Raval" <<http://www.macba.cat/es/expo-le-corbusier/1/exposiciones-actuales/expo>> [Consulta: 8 octubre 2012].

6 / Se ha usado el software "MicroStation" versión v8i, de Bentley Systems, con la aplicación "Photomatch", con la finalidad de comparar resultados.

7 / Nos referimos aquí al tipo estándar "Rational Quadratic Bézier Curve".

8 / El algoritmo de determinación de la expresión de la cónica, en realidad se simplifica substancialmente con la aplicación del teorema de Braikenridge-Maclaurin.

9 / Este peso o tensión, w (*weight*) determina el tipo de curva cónica, que para el caso de la hipérbola: $w^2 > 1$ con lo que sus valores positivos $w > 1$ (y negativos $w < -1$).

10 / En el caso de una fotografía sin paralaje vertical, la adaptación se efectúa únicamente con dos hipérbolas, al no poderse dividir la altura proporcionalmente. También es necesaria la concurrencia vertical (fuga) de los puntos de control.

11 / Hohenberg, Fritz. "Reconstrucciones". *Geometría constructiva aplicada a la técnica*. 1a ed. Barcelona: Labor, 1965, p. 136-145.

12 / El *diorama* se exhibió por primera vez, en la exposición de "la nova Barcelona" para la que fue creado, en los sótanos de la plaza Cataluña, abierta al público del 11 al 31 de Julio de 1934. *Barcelona Atracción*, Vol. 24 (1934), núm. 281, p. 337.

13 / En el momento de la exposición del diorama, se encuentra consolidada popularmente en Catalunya una manera de construir y exhibir "el pesebre panorámico" (belén panorámico) o "pessebrisme de diorama". También aparece el término en la museografía local escénica de la época. Amades, Joan. La definición de diorama, comporta siempre una escenografía con elementos tridimensionales, ausentes en el "diorama" de Barcelona. "Diverses menes de pessebre". *El Pessebre*. 3a ed. Tarragona: Arola, 2009, p. 185-190. ISBN 978-84-92839-14-8.

14 / Difford, Richard. "Infinite horizons: Le Corbusier, the Pavillon de l'Esprit Nouveau dioramas and the science of visual distance". *The Journal of Architecture*, [Londres] Vol. 14 (2009), núm. 3, p. 295-323. ISSN 1360-2365.

15 / Exposición de "Estudios de Parcelación Racional en las Ciudades Modernas", efectuada el 1 de Abril de 1932 en los subterráneos de la "plaça Catalunya" con motivo de la estancia de los arquitectos del C.I.R.P.A.C en Barcelona. "El C.I.R.P.A.C en Barcelona". *Barcelona Atracción*. [Barcelona] Vol. 22 (1932 Junio), núm. 252, p. 188-190.

16 / "Als soterranis de la Plaça de Catalunya el G.A.T.C.P.A.C. projecta la destrucció de Barcelona". *El Be Negre, setmanari satíric*. Ed. 1a. [Barcelona] (1934, 18 de Julio), núm. 162, p. 1.

17 / 2º 11' 50.04533", 41º 21' 37.26969", 750m de elevación, con una visual horizontal hacia el *Tibidabo*, con coordenadas 2º 11' 50.04533", 41º 21' 37.26969".

15. Montaje espacial de los *dioramas* en el pabellón de "l'Esprit Nouveau" de Le Corbusier [París, 1925]. Axonometría.

16. Proyección cónica equivalente (rectificación), desde el centro del cilindro del *diorama* a la altura del punto de vista.

15. Space montage in *dioramas* of "L'Esprit Nouveau" Hall of Le Corbusier [Paris, 1925]. Axonometric.

16. Equivalent conical projection (rectification), from the center of the *diorama* cylinder to the height to viewpoint.

NOTES

1 / Santana Roma, Galdric ; Àvila Casademont, Genís. "Interactive method for the restitution of perspectives on cylindrical screen, applies to "diorama" for the exhibition "La Nova Barcelona" (1934) work of GATEPAC". *EGA, expresión gráfica arquitectónica*. Ed. 1a. [Valencia] (2011), núm. 18, p. 262-269. ISSN 1133-6137.

2 / Development Works in Barcelona". *Barcelona Atracción*. [Barcelona] Vol. 24 (1934 Noviembre), núm. 281, p. 336.

3 / Exhibition from 9 of June to 23 of September of 2013 (6ª floor), with title: *Le Corbusier: Landscapes for the Machine Age*. [en línea]: *MoMA | The Museum of Modern Art*. [Nueva York]: The Museum of Modern Art, 2012. "Le Corbusier: Landscapes for the Machine Age" < <http://www.moma.org/visit/calendar/exhibitions/1321> > [Consultation: 8 october 2012].

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

5 / Exhibition from 7 of June to 21 of October 2012. [online]: *MACBA, Museu d'Art Contemporani de Barcelona*. [Barcelona]: MACBA, 2012. "Le Corbusier y Jean Genet en el Raval" <<http://www.macba.cat/es/expo-le-corbusier/1/exposiciones-actuales/expo>> [Consultation: 8 october 2012].

6 / It's used "MicroStation" software V8i version, from Bentley Systems, with the application "Photomatch", in order to compare results.

7 / We refer here to the standard type "Rational Quadratic Bézier Curve".

8 / The algorithm for determining the expression of the conical actually substantially simplifies with the implementation of the theorem Braikenridge-Maclaurin.

9 / This weight or tension, w (*weight*) determines the type of conical curve, which in the case of the hyperbola: $w^2 > 1$ bringing positive values $w > 1$ (and negatives $w < -1$).

10 / In the case of a picture without vertical parallax, the adaptation is carried out only with two hyperbolas, because it's impossible to divide the height proportionately. It is also necessary the vertical concurrence (leakage) of the control points.

11 / Hohenberg, Fritz. "Reconstrucciones". *Geometría constructiva aplicada a la técnica*. 1a ed. Barcelona: Labor, 1965, p. 136-145.

12 / The diorama was first exhibited at the exhibition of "nova Barcelona" for which it was created, in the basement of the Plaça Catalunya, open to the public from 11 to 31 July 1934. *Barcelona Atracción*, Vol. 24 (1934), núm. 281, p. 337.

13 / At the time of exposure of the diorama, is popularly consolidated in Catalonia a way to build and display "the panoramic manger" (Bethlehem wide) or "pessebrisme de diorama". The term also appears in the Local Scenic museography time. Amades, Joan. The definition of diorama, always brings a stage with three-dimensional elements, absent in the "diorama" of Barcelona. "Diverses menes de pessebre". *El Pessebre*. 3a ed. Tarragona: Arola, 2009, p. 185-190. ISBN 978-84-92839-14-8.

14 / Difford, Richard. "Infinite horizons: Le Corbusier, the Pavillon de l'Esprit Nouveau dioramas and the science of visual distance". *The Journal of Architecture*, [Londres] Vol. 14 (2009), núm. 3, p. 295-323. ISSN 1360-2365.

15 / Exhibition of "Rational Parcelación Studies in Modern Cities", held on April 1, 1932 in the basement of the "Plaça Catalunya" in connection with the stay of the architects of CIRPAC in Barcelona. "El C.I.R.P.A.C en Barcelona". *Barcelona Atracción*. [Barcelona] Vol. 22 (1932 June), núm. 252, p. 188-190.

16 / "In the basement of the Plaça Catalunya GATCPAC projects the destruction in Barcelona. *El Be Negre, satirical weekly*. Ed. 1a. [Barcelona] (1934, 18 de July), núm. 162, p. 1.

17 / 2º 11' 50.04533", 41º 21' 37.26969", 750m of elevation, with an horizontal view to the Tibidabo, with coordenates 2º 11' 50.04533", 41º 21' 37.26969".