

**ADVERTIMENT.** La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX ([www.tesisenxarxa.net](http://www.tesisenxarxa.net)) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

**ADVERTENCIA.** La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR ([www.tesisenred.net](http://www.tesisenred.net)) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

**WARNING.** On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX ([www.tesisenxarxa.net](http://www.tesisenxarxa.net)) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author





## CONCLUSIONES GENERALES

Las diferentes reflexiones llevadas a cabo a lo largo de la documentación introductoria de esta tesis doctoral, han sido estructuradas a partir de una serie de argumentos de carácter general que conducen y conforman su hilo argumental así como su eje seminal:

- **Valoración general, análisis tipológico y posibilidades de recuperación y/o transformación de gran parte de nuestro patrimonio industrial obsoleto.**
- **Importancia adquirida por los diferentes procesos constructivos de *rehabilitación arquitectónica*, en un panorama dominado por una crisis económica e inmobiliaria de características impredecibles.**
- **Situación actual del debate general entre profesionales de la arquitectura y de la gestión cultural, acerca de la mejor forma de intervenir en los espacios expositivos: luz natural, ¿sí o no?**
- **La necesaria preocupación sobre todos aquellos aspectos relacionados con la mejora de las condiciones medioambientales, la sostenibilidad general de las diferentes propuestas funcionales y arquitectónicas, así como la reflexión acerca de los valores de carácter fisiológico y psicológico que constituye la presencia de la luz natural.**

En la actualidad, el valor cultural, histórico y arquitectónico de los edificios que forman parte de nuestro patrimonio industrial está fuera de toda duda y, por lo que se refiere a las diferentes opciones de actuación sobre aquellas naves industriales que, dada su situación de obsolescencia, han pasado a formar parte del patrimonio público, debemos concluir en que, atendiendo a la actual situación económica y sus costosas y negativas repercusiones en el ámbito de la construcción, las opciones situadas en el entorno de la rehabilitación arquitectónica, forman parte de la gran mayoría de los programas de actuación planteados por las diferentes opciones políticas del espectro democrático.

La tipología habitual de estas naves industriales, sus dimensiones en planta y, de forma especial, sus elevadas dimensiones por lo que a alturas libres se refiere, condicionan en gran manera el hecho de que una buena parte de estas instalaciones, a partir del momento en el que pasan a formar parte del patrimonio público, sea en el ámbito de la administración o en el de determinadas instituciones de carácter fundacional, protagonicen diferentes procesos de rehabilitación arquitectónica y acaben por ser

destinadas a usos propios de las actividades de tipo cultural y de forma especial a los dedicados a la exhibición de actuaciones artísticas en cualquiera de sus manifestaciones.

Uno de los elementos más característicos de la configuración arquitectónica de estas tipologías de carácter patrimonial-industrial, por lo que a iluminación natural se refiere, lo constituyen tanto las características formales como las grandes dimensiones, de los huecos de fachada o ventanales. Es evidente que las necesidades higiénicas de los trabajadores, así como la voluntad empresarial de rentabilizar sus inversiones y aumentar la producción, están detrás de esta generosidad espacial, por lo que a iluminación natural se refiere.

Como consecuencia directa de estas características tipológicas y atendiendo a las relaciones de convivencia general entre la luz natural y la obra de arte o, dicho de otra manera, la forma de exponerla en su doble faceta de *exposición o intervención*, se plantea uno de los aspectos más críticos en el marco de estas transformaciones como es el del *aprovechamiento de la luz natural* en sus diferentes programas de gestión e intervención cultural y artística.

Es un hecho frecuente la falta de entendimiento entre proyectistas y gestores del arte, en cuanto al aprovechamiento de la luz natural en el interior de los espacios expositivos se refiere. Si en el mundo de la arquitectura el espacio se define, se caracteriza y se estructura mediante las diferentes formas de tratamiento de la luz natural y de su condición definitoria de volumetrías y sombras, los gestores del mundo del arte y su entorno, tienden a preferir la desaparición de la luz natural y el aprovechamiento integral de la luz artificial. Es frecuente que determinados edificios de carácter expositivo recién finalizados ofrezcan transformaciones en su composición arquitectónica inicial con la presencia de cortinajes que intentan ocultar diferentes penetraciones de luz natural, previstas en el proyecto o bien cerramientos improvisados que ocultan diferentes huecos en fachada.

Buena parte de estos desencuentros proceden no tanto de la ausencia de entendimiento transversal, como de la falta de comunicación provocada por una realidad consistente en que, habitualmente, la intervención de gestores y comisarios suele producirse a posteriori. Soluciones de carácter radical, como en el caso de la Fundación Vila-Matas de Barcelona, en la que el arquitecto Jordi Badía procedió al cerramiento de buena parte de los huecos preexistentes en las fachadas, no han supuesto ningún impedimento para el excelente resultado final del proyecto, gracias

en parte a la coordinación de los diferentes puntos de vista de promotor y diseñador en la fase del proyecto arquitectónico, de la misma manera que Rafael Moneo en su ampliación del Museo del Prado, ha utilizado la iluminación natural de carácter cenital, sin sufrir por ello ninguna amputación de su obra una vez finalizada.

Por lo que se refiere a las consideraciones propias de una total aceptación de las condiciones impuestas por la aplicación de criterios de sostenibilidad y de respeto medioambiental, esta tesis parte de una reflexión sencilla y directa que, posteriormente, se ampliará con el complemento de los necesarios matices y que consiste en aceptar algo tan evidente como el que la utilización de la luz natural en los espacios expositivos supone, en cualquier caso, un importante ahorro de carácter energético.

Esta tesis pretende defender el aprovechamiento de la luz natural y, por lo tanto, de los huecos-ventanales existentes en las fachadas de los edificios patrimoniales de carácter industrial, a lo largo del proceso en el que la correspondiente rehabilitación arquitectónica procede a su recuperación para el uso público, en tanto que espacios de carácter expositivo.

El método de trabajo establecido en esta tesis se acompaña de su aplicación a un caso particular, consistente en la "rehabilitación arquitectónica del antiguo edificio de Tabacalera, en Donostia-San Sebastián, y su transformación en Centro Internacional de Cultura Contemporánea", en el que mediante la utilización de maquetas de carácter virtual se ha podido llegar al dato del ahorro energético global que puede llegar a producirse y que se podría estimar en un 44%, es decir que se podría llegar a reducir a la mitad la demanda energética del edificio.

A partir de la objetividad de estos datos esta tesis, que plantea el aprovechamiento de la luz natural a través de los huecos existentes en los edificios industriales de carácter patrimonial, pretende profundizar en el tratamiento y cerramiento parcial de los citados huecos, con la finalidad de hacer compatibles las diferentes necesidades funcionales del uso expositivo, con el valor arquitectónico que supone el mantenimiento de los ventanales existentes y la utilización intencionada y sesgada de la luz natural.

Aparece como evidente que el artista, que persigue el control absoluto del resultado final de la obra y, por lo tanto de la luz, preferirá en primera instancia la presencia de la luz artificial y asegurar de esta manera su control total. Dicho de otra forma, los arquitectos, que no conocen los objetos expositivos de la misma forma que los artistas que los realizan pero, en cambio, si dominan las herramientas necesarias para el

control de la luz natural, deben mostrar tanto a los gestores de arte como a los artistas que, no solo es posible utilizar la luz natural sin perjudicar la exposición de los objetos, sino que la versatilidad que puede ofrecer la necesaria estrategia diseñada para el control de la luz natural, habrá de mejorar las condiciones de flexibilidad y confort general de las salas expositivas.

En las conclusiones parciales a las que se ha llegado en la exposición de la base teórica, se ha comentado que las intervenciones que se suelen llevarse a cabo en los proyectos de rehabilitación con destino a espacios expositivos, son de tipo radical y permanente por lo que se refiere al tratamiento de los huecos, de tal manera que estos, o desaparecen definitivamente o mantienen en su situación inicial la forma y carpintería de sus ventanales lo que supone la aparición de espacios rígidos de difícil adaptación a la versatilidad de las necesidades que requiere una siempre cambiante actividad artística y, por lo tanto, se plantea aquí la necesidad de intervenir en los huecos de un edificio rehabilitado, de una manera mucho más neutra y sutil que permita dotar de mayor flexibilidad al espacio.

Si se procede a interpolar el estudio de los casos de referencia con la teoría de la conformación de los tipos, se puede observar como las formas de intervención coinciden cuando se trata de un mismo tipo fabril, lo que permite suponer que, aun no teniendo unos parámetros establecidos, un edificio industrial, como cualquier otra tipología con unos rasgos marcados, tiene unas características, que, una vez analizadas y estudiadas, provocan una determinada sistemática de intervención.

Esta tesis, utilizando el ya comentado ejercicio de asimilación a un caso real como es el de la rehabilitación del edificio de Tabacalera en Donostia-San Sebastián, ha profundizado en el diseño formal y constructivo de una solución alternativa al actual sistema de cerramiento de los huecos en fachada. La idea que refleja esta solución parte, como ya se ha comentado con anterioridad, de la voluntad de ofrecer un máximo de posibilidades, por lo que a intensidades de iluminación se refiere, a la vez que pretende compatibilizar en términos de diseño arquitectónico, los tres temas que definen su problemática: carpintería exterior adaptada a la composición actual de los huecos en fachada, diseño de un sistema ágil y flexible de cerramientos apantallados que permitan regular las direcciones e intensidad de la luz natural y, finalmente, resolver el tratamiento interior de las salas expositivas de forma que la posible "visión ortopédica" de los citados cerramientos apantallados, encaje de forma armónica con el conjunto del espacio interior.

Tal y como se puede analizar en el *volumen 1* de la base teórica de esta tesis, en el apartado que procede a interpretar el efecto de la luz en los espacios expositivos, se requieren varios niveles de iluminación en una sala de exposición: el nivel A (iluminación ambiental y de tránsito), nivel B (iluminación de módulos y elementos expositivos) el y el nivel C (iluminación o micro-iluminación de las piezas expuestas).

Según el método de trabajo que se propone en esta tesis, la luz natural debería de ser utilizada únicamente en el nivel A ya que, dado su carácter cambiante, no podría cubrir las necesidades de los otros dos niveles. La presencia de la luz natural en este nivel permite dotar al conjunto del espacio expositivo, de una luz ambiente que, debido a su rendimiento cromático, no interfiere con los otros niveles de iluminación, lo que acaba por facilitar que el estudio de la iluminación necesaria para cada tipo de exposición no sea tan complicada.

La presencia de la luz natural mejora en gran medida el rendimiento global de la instalación, dotando al espacio de una mayor flexibilidad al no interferir en el rendimiento cromático del resto de los niveles de estudio planteados, así como en los colores de la obra expuesta. La luz natural es homogénea, si se establecen los controles adecuados de la misma, por lo que además de no interferir en el rendimiento de color, no incide de forma negativa como consecuencia de la aparición de deslumbramientos puntuales.

A lo largo de esta tesis hemos podido analizar como la luz natural tiende a mejorar el rendimiento cromático ofrecido por la luz artificial, por lo que a la hora de realizar la iluminación de un espacio expositivo la luz natural no alterará la realidad de la obra expuesta. En contra de lo que se opina en muchos casos, la luz natural sería la mejor luz o, dicho de otra manera, la que ayudaría a exponer la obra de arte con un mayor nivel de realismo.

Tal y como se apuntaba al inicio del *volumen 1* de la base teórica de esta tesis, la luz natural no solo es de gran importancia en los aspectos relativos a la definición arquitectónica de los espacios sino que tiene una influencia directa en el equilibrio, tanto físico como psíquico de las personas. Es por ello que la presencia de la luz natural, adquiere una mayor necesidad en los espacios que están destinados al uso público y a la realización de actividades lúdicas como es el caso de los espacios expositivos. Un espacio de estas características tiene por objetivo que los visitantes puedan disfrutar e interactuar con el arte y es por ello que deben tratarse de espacios confortables que puedan aportar el mayor beneficio y calidad posible y si el estar



expuestos a la luz natural de una manera controlada es bueno para el ser humano, este tipo de espacios expositivos deberían de ofrecerlo en la medida de lo posible.

En el inicio de estas conclusiones se ha definido un coeficiente que, por si solo, justifica la absoluta necesidad, en términos de sostenibilidad y sensibilidad medioambiental, de utilizar la luz natural como el gran protagonista de la iluminación de los espacios interiores en este tipo de espacios expositivos: *el ahorro energético puede llegar a ser del 44%*, prácticamente la mitad de su demanda energética.

Finalmente, cabe manifestar que el propio proyecto arquitectónico es el que, más allá de las aportaciones positivas de la presencia de la luz natural en términos de flexibilidad espacial, consumo energético o mejor iluminación de la obra de arte, recibe los beneficios directos ocasionados por el mantenimiento de los grandes huecos de iluminación natural, como referente tipológico principal de un tipo de edificación industrial de carácter patrimonial. Esta forma de intervención en estas tipologías, es la que permitirá llevar a cabo los procesos constructivos correspondientes a las diferentes rehabilitaciones, en un estimulante proceso de reinterpretación arquitectónica que facilite la recuperación del *espíritu fabril*, en el marco de los nuevos usos expositivos. Se trata en definitiva, de actuar siguiendo el clásico guión de los buenos proyectos de rehabilitación arquitectónica: *desvestir sin desnudar*.

### GENERAL CONCLUSIONS

*The different observations carried out throughout the introduction of this PhD thesis have derived from a series of general discussions which create and shape their arguments as well as their seminal axis:*

- General valuation, typological analysis and the possibilities of recuperation and/or the transformation of great part of our archaic industrial heritage.***
- The importance acquired in the different constructive processes of architectural restoration in a scenario where an economic and building crisis of unpredictable characteristics prevails.***
- Nowadays the general debate among professionals in architecture and the management of cultural sites, the debate consists in the best way of intervening exhibition spaces: for or against natural light.***
- Above all the concern in all the aspects that are related with the improvement of all environmental conditions, general sustainability of the different functional proposals in***

***architecture, as well as observations on the physiological and psychological characteristics that constitute the presence of natural light.***

Currently, there is no doubt about the historical, cultural and architectural value of the buildings that form part of our industrial heritage, particularly those that refer to the different options on the interventions of those industrial premises that given their archaic situation have passed on to form part of the public heritage. We must conclude that, given the current economic situation and its costly and negative consequences in the building sector, the options of architectural restoration form part of the great majority of intervention proposals considered by the different policies of the democratic spectrum.

The typical typology of these industrial premises, their dimensions of level and in concrete, their elevated dimensions when referring to free space in height, greatly condition that many of these industrial premises, once becoming part of the public heritage whether administrative or in certain institutions of functional character, go through different processes of architectural restoration and are eventually used as spaces for cultural activities or are dedicated to any area of the performing arts.

One of the most characteristic elements of the architectural configuration of these typologies of cultural-industrial heritage when natural lighting is concerned, is constituted by formal characteristics as well as the large dimensions of the openings in the façade or windows. Therefore it becomes evident the hygienic and safety requirements of the workers as well as the will of management to profit from their investment to increase production are behind this spatial generosity, when we refer to natural lighting.

As a direct consequence of these characteristic typologies and keeping in mind the relationship between natural light and a work of art, or in other words, the method of exposing it in its double-facet intervention, one considers one of the most critical aspects within the framework of these transformations and that is the exploitation of natural light and its management, cultural and artistic.

The lack of understanding between architects and art management is well known when it comes to the issue of the distribution of natural light within exhibition spaces. If in the architecture world space is defined, characterized and structured by the different uses given to natural light and its condition of volume and shadows, art managers and their colleagues, prefer the non existence of natural light and the total integral use of artificial lighting. It is common in certain, recently built exhibition buildings that these are transformed in their initial architectural composition with the

*presence of curtains that try to hide the penetration of natural light, these provided in the proposal or improvised in the different openings in the façade.*

*A great part of this lack of understanding derives from, not so much a transversal understanding, but from the lack of communication provoked by an existing reality that, normally, the intervention of managers and commissioners which occurs afterwards. Radical solutions, as is the case of the Vila-Matas foundation in Barcelona, where the architect Jordi Badía, proceeded to close a great part of the preexisting openings in the façade, have not been a deterrent for the excellent results of the final project. This in part is due to the coordination in the different points of view of the builder and the designer in the initial architectural proposal, in the same manner as Rafael Moneo's expansion of the Prado Museum, using natural zenithal light without hindering any part of his work in the finished restoration.*

*With respect to a complete acceptance to the imposed conditions and criteria in the use of sustainability and environmental issues, this thesis is partly a fundamental and direct observation which later will be expanded further with the necessary nuances which will consist in accepting something as evident as that the use of natural lighting in exhibition spaces which means, in all cases, an important savings in energy consumption.*

*This thesis attempts to defend the exploitation of natural lighting and of the existing windows-openings on the facades of industrial heritage buildings throughout their long process of architectural restoration in order to recuperate them for public use, that is mainly as spaces for exhibition.*

*The working methodology established in this thesis is accompanied by a real example which consists in the "architectural restoration of the early Tabacalera building in Donostia-San Sebastián and its transformation into the International Centre for Contemporary Culture", where by the use of virtual character models we were able to reach an estimated global savings in energy of 44%, in other words, we could reach a savings of half the energy demand of the building.*

*After looking at this data objectively, this thesis, which sets out to exploit the use of natural light through existing openings in industrial heritage buildings, attempts to study in depth the treatment and partial closings of these openings, with the purpose of making these functional for exhibition use and the added architectural value of maintaining the existing windows and the intentional and slanted use of natural lighting.*

*It seems evident that the artist, who attempts to have absolute control over the final results of his work, and as a consequence the lighting, prefers at first the presence of artificial light to ensure this total control he desires. In other words, architects, who are not aware of the objects for exhibition as the artists themselves, in turn, have command over the necessary tools to control natural lighting. They must therefore, show art managers and artists that not only is it possible to use natural lighting without hindering the exhibition of objects, but that the versatility that the properly designed strategy for the use of natural lighting can offer will improve the conditions of flexibility and general comfort of the exhibition halls.*

*In the partial conclusions that I have reached in terms of a theoretical basis, it has been commented that the interventions that are usually carried out in restoration proposals that are meant to be spaces for exhibition use, are of the radical and permanent type in terms of the treatment of openings. Thereby these either disappear altogether or they maintain their original shape and woodwork of their windows which means the appearance of rigid spaces that are difficult to adapt to the versatility of the needs that an ever-changing activity such as an artistic one needs. Therefore, the need of intervention in the openings of the restored building arises, in a much more neutral and subtle manner that allow giving space greater flexibility.*

*If one is to combine the study of the cases mentioned with the theory of conformation of the types, we can observe how the methods of intervention coincide when discussing industrial buildings, which allows us to assume that even without having the established parameters, the industrial building, as any other whose typologies have distinct characteristics which, once analysed, cause a determined and systematic intervention.*

*This thesis, using the already commented restored building of Tabacalera in Donostia-San Sebastian, has analysed in depth the formal and constructive design of an alternative solution to the current system of closing the openings of the façade. The idea that reflects this solution derives, as aforementioned, from the intention of offering numerous possibilities, and as far as lighting is concerned, at the same time intends to merge together in terms of architectural design, the three issues that define its difficulty: exterior woodwork adapted to the current composition of the openings on the façade; the design of an agile and flexible system of screened closures which allow the regulation of the direction and intensity of natural lighting and finally, how to handle the interior exhibition halls in a way that the possible "orthopedic vision" of these screened closures may fit in harmoniously with the exterior space.*

As one can analyse in Volume 1 of the theoretical basis of this thesis, in the chapter that attempts to interpret the effect of light on exhibition spaces, several levels of lighting are required: level A (background and circulation lighting), level B (lighting of the modules and elements of exhibition) and at level C (lighting or micro-lighting of the pieces exhibited)

According to the working method that this thesis proposes, natural lighting should be used only at level A since, due to its changing character, it may not cover all the needs of the other two levels. The presence of natural lighting at this level allows to provide the exhibition space with a background light that because of its chromatic performance, does not interfere with the other levels of lighting. This simplifies the study of the required lighting for each type of exhibition space.

The presence of natural light improves in great measure the global performance of the installation, providing the space with greater flexibility when this does not interfere with the chromatic performance of the other levels analysed, or the colours of the exhibited piece of art. Natural light is homogeneous, if the adequate controls are established. Therefore, apart from not interfering with the performance of colour, it does not have a negative bearing as a consequence of the appearance of momentary blinding.

Throughout this thesis we have been able to analyse how natural lighting tends to improve the chromatic performance offered by artificial lighting. Hence, when establishing a lighting system for an exhibition space, natural lighting does not alter the reality of the piece of art exhibited. Contrary to many opinions, natural light would be the best lighting, or stated in other terms, the choice that would help to exhibit the piece of art with a greater level of realism.

As mentioned at the beginning of Volume 1 of the theoretical basis for this thesis, natural lighting not only is of great importance in the relative aspects in the architectural definition of space, but has direct influence in the equilibrium, both physical and psychic, of people. That is why the presence of natural light acquires greater importance in the spaces that are for public use and for cultural activities such as the use of exhibition spaces. A space of these characteristics has a main objective, and that is to provide enjoyment and interaction with art. For these reasons these spaces should transmit comfort and provide greater benefits with the best quality possible. Hence if exposure to natural lighting in a controlled manner is favourable for human beings, then these type of exhibition spaces should offer them whenever possible.

*At the start of these conclusions, I have define a coefficient that, alone, justifies an absolute need in terms of sustainability and environmental sensitivity, to use natural light as a primary source of lighting the interior spaces of these type of exhibition halls. Savings in energy could reach 44%, practically half of the energy demand.*

*Finally, we must state that the architectural proposal is the one which, beyond the positive contributions of the presence of natural light in terms of spatial flexibility, energy consumption or better lighting of the work of art, receives the direct benefits caused by maintaining the large openings of natural lighting. This is achieved through the typology of industrial heritage buildings. The methods of intervention in these typologies, which allow us to carry out constructive processes in different restorations, is a stimulating process of architectural reinterpretation that facilitates the recuperation of the industrial spirit, within the framework of its new use for exhibition. It basically means continuing to act according to the classical script of architectural restoration: *desvestir sin desnudar*. (undressing without stripping)*







**BIBLIOGRAFÍA****ARQUITECTURA INDUSTRIAL**

## LIBROS

- **Aguilar Civera, Inmaculada.** "El Patrimonio arquitectónico industrial" Madrid, 1998 Cuadernos del Instituto Juan de Herrera, Escuela de Arquitectura nº ISBN: 84-89977-81-X.
- **Adam, Jurgen.** "Industrial Buildings :A Design Manual "Basel, 2004, Editorial: Birkhäuser. Nº ISBN: 3-7643-2175-X.
- **Banham, Reyner.** "Teoría y diseño arquitectónico en la era de la máquina", Buenos Aires, 1977, Editorial: Nueva Visión.
- **Darley, Guillian.** "La Fábrica como arquitectura .Facetas de la construcción industrial "prólogo y epílogo, Rafael García ; traducción y edición, Jorge Sainz, Barcelona, 2010 Editorial: Reverté, nº ISBN: 978-84-291-2119-3.
- **Heredia, Rafael.** "Desarrollo histórico de la arquitectura industrial" Madrid, 1995, ETSII, Sección de Publicaciones, Editorial: Xarait libros, s.a. nº ISBN: 84-7484-106-2.
- "Industrial Chic: Reconverting Spaces" responsable del proyecto Cristina Paredes. Savigliano, 2006. Editorial: Gribaundo. Nº ISBN: 8879061712.
- **Jolyin Drury** " Factories. Planning, design and modernisation", London, 198, Editorial: The architectural Press. Nº ISBN: 0-85139-302-0.
- **Pevsner, Nikolaus.** "Historia de las tipologías Arquitectónicas" Barcelona, 1980, Editorial: Gustavo Gili. nº ISBN: 84-89977-81-X.
- **W.Grube, Oswald.** "Construcción para la industria. Selección internacional", Barcelona, 1972, Editorial: Gustavo Gili.
- **Wild, Friedmann.** "Edificios para la industria" Barcelona, 1975, Editorial: Gustavo Gili. Nº ISBN: 84-252-0874-2.

## LUZ NATURAL Y LUZ PARA ESPACIOS EXPOSITIVOS

### LIBROS

- **Bell, James./Burt, Williams.** " *Designing buildings for daylight*" , Londres 1995, Editorial: BRE. Nº ISBN: 1-86081-026-8.
  - **Butterfield, Jan.** " *The art of light and space*", Nueva York,1993. Editorial:Abbeville publishing group. Nº ISBN: 1-55859-272-5.
  - " *Daylight in architecture a european reference book*" Commission of the European Communities, Directorate-General XII for Science Research and Development ; edited by N. Baker, A. Fanchiotti, K. Steemers, Londres, 1993. Editorial: James& James. Nº ISBN: 1-873936-21-4.
  - **Domenech,Marible / SawyeR, Margo.** " *Tratado de la luz con la Materia*".
  - " *Guía técnica para el aprovechamiento de la luz natural en la iluminación de edificios*" Madrid, 2005. IDEA, nº ISBN: 9788486850920
  - **Philips, Derek.** " *Daylighting natural light in architecture*" Amsterdam, 2004. Editorial: Elsevier. Nº ISBN: 0750663235.
  - **Plummver, Henry.** " *Arquitectura de la luz natural*", Barcelona, 2009. Editorial: BLUME, nº ISBN: 9788498014358.
  - **Torres Tur , Elías.** " *Luz cenital*" Barcelona, 2005. Editado por Colegio de Arquitectos de Cataluña. Nº ISBN: 84-96185-29-X.
  - **Turner, Janet.**  
" *Lighting an introduction to ligh, lighting and light use*", Londres, 1974, Editorial:B.T. Batsford. Nº ISBN: 0-7134-7292-8.
- " *Public Places: Lighting solutions for exhibitions. Museums and historic spaces*" Crans-Prés-Céligny (Suiza),1998; Editorial: RotoVision Book. Nº ISBN: 2-88046-333-5.

## MUSEOS Y EXPOSICIONES

### LIBROS

- **Montaner, Josep María.** "Museos para el siglo XXI" Barcelona, 2003. Editorial:Gustavo Gili, nº ISBN: 84-252-1928-0.
- **Rico, Juan Carlos.**  
  
"Los conocimientos Técnicos. Museos Arquitectura arte" Madrid, 2009. Editorial: Silex, nº ISBN 978-84-7737-218-9.  
  
"Museos, Arquitectura, Arte. Los espacios expositivos" Madrid, 1994. Editorial: Silex, nº ISBN 84-7737-050-8.  
  
"Organización y diseño de exposiciones. Su relación con el museo"

## EVOLUCIÓN DE LAS VENTANAS

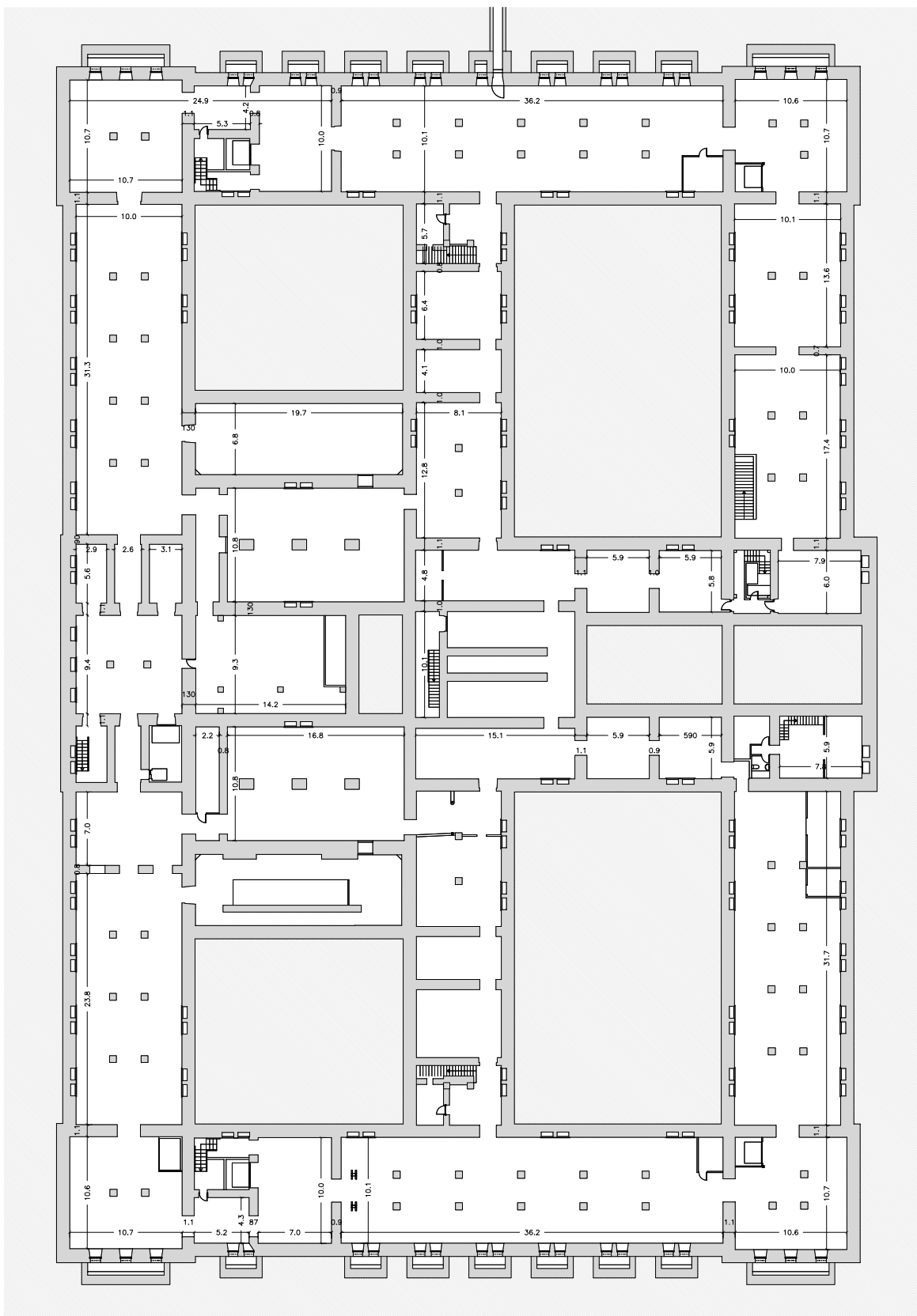
**Peraza Sanchez. Enrique.** "Carpintería, puertas, ventanas y escaleras de madera" Madrid, 2001. Editorial Aitim. ISBN: 84-87381-18-9.

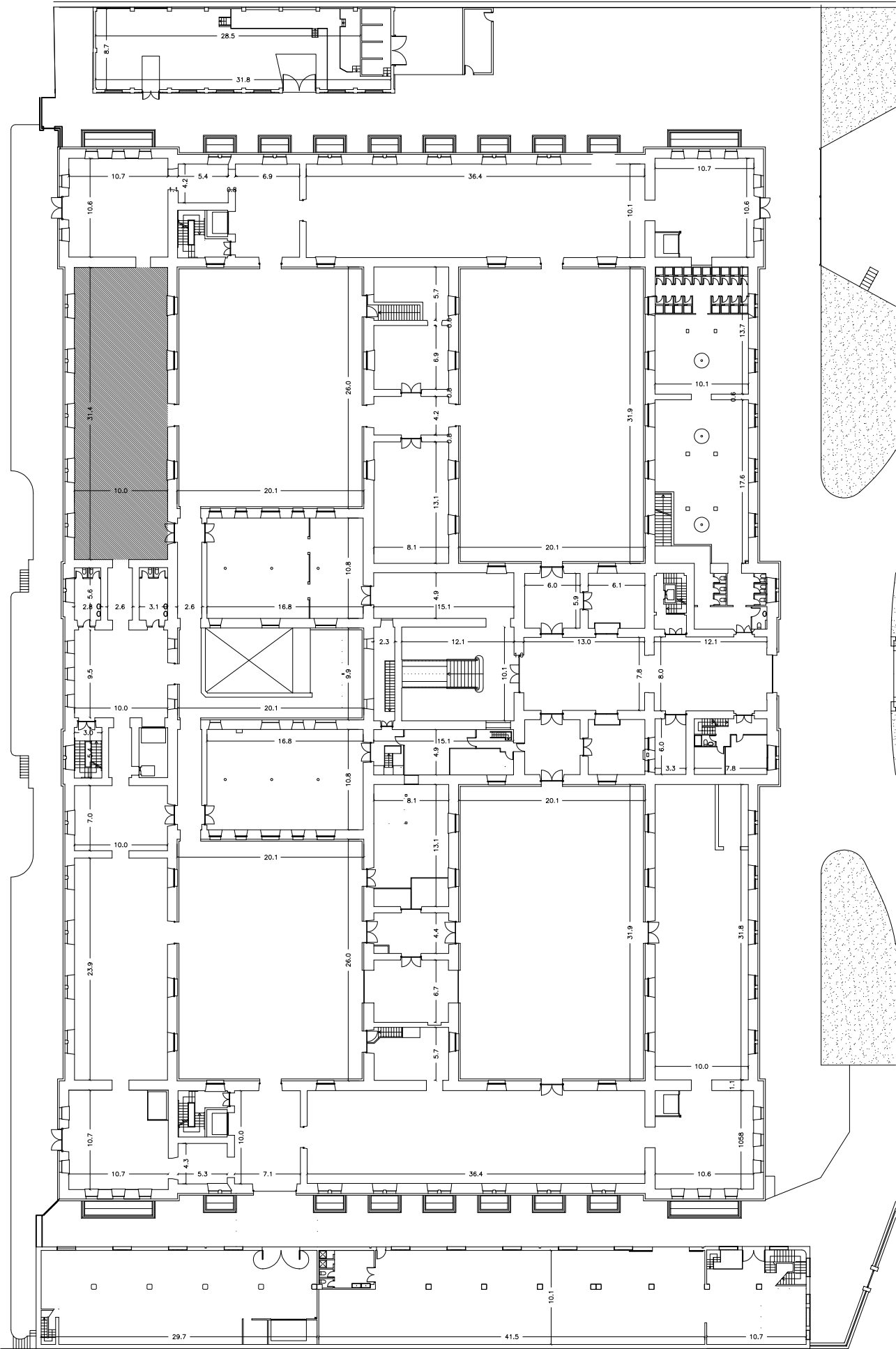
## VIDRIOS

Revista tectónica. Nº 10. Vidrio (I).







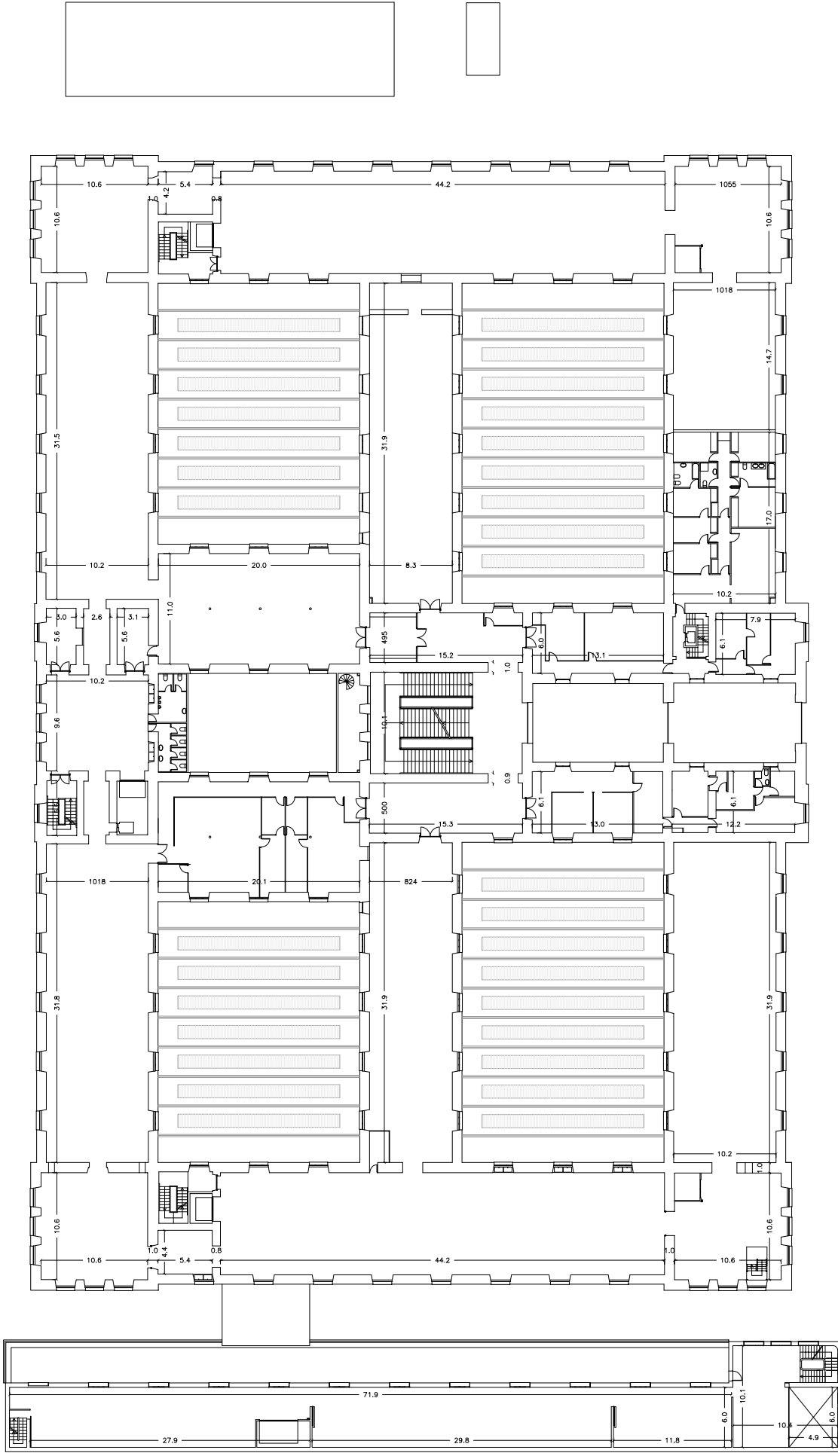


ESTUDIO DE LUZ NATURAL. estado actual

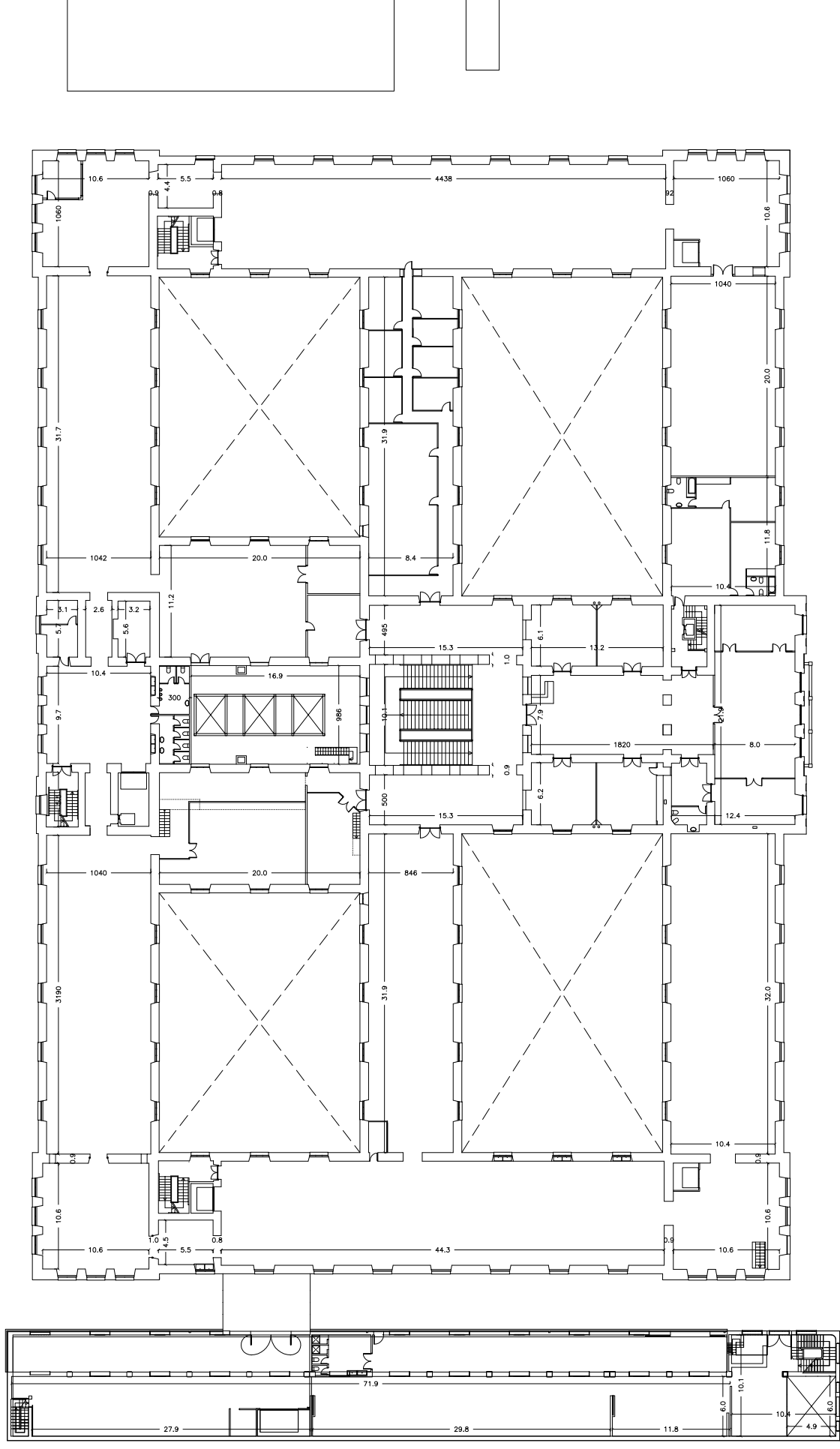
Planta baja

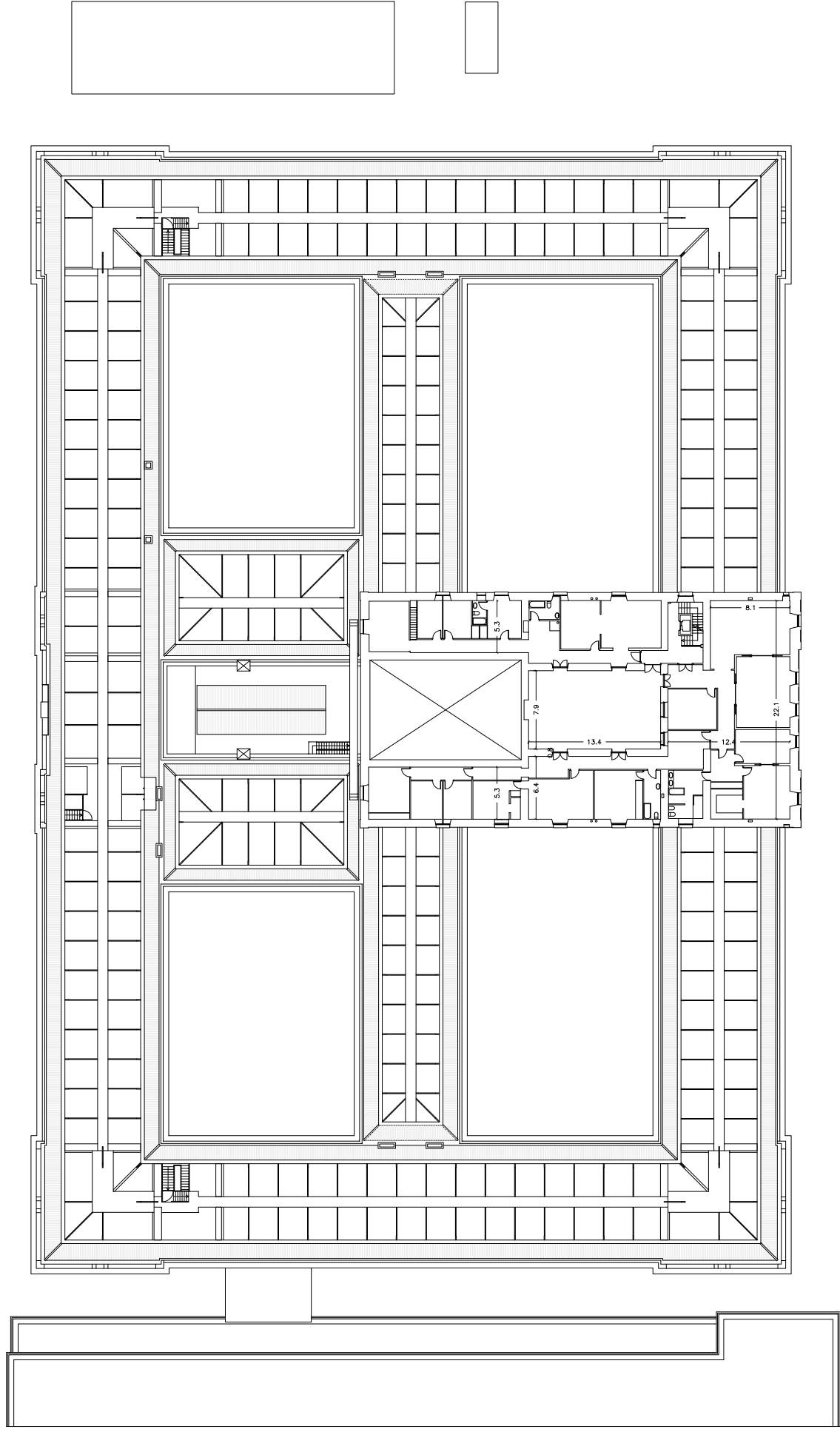
Caso TABAKALERA

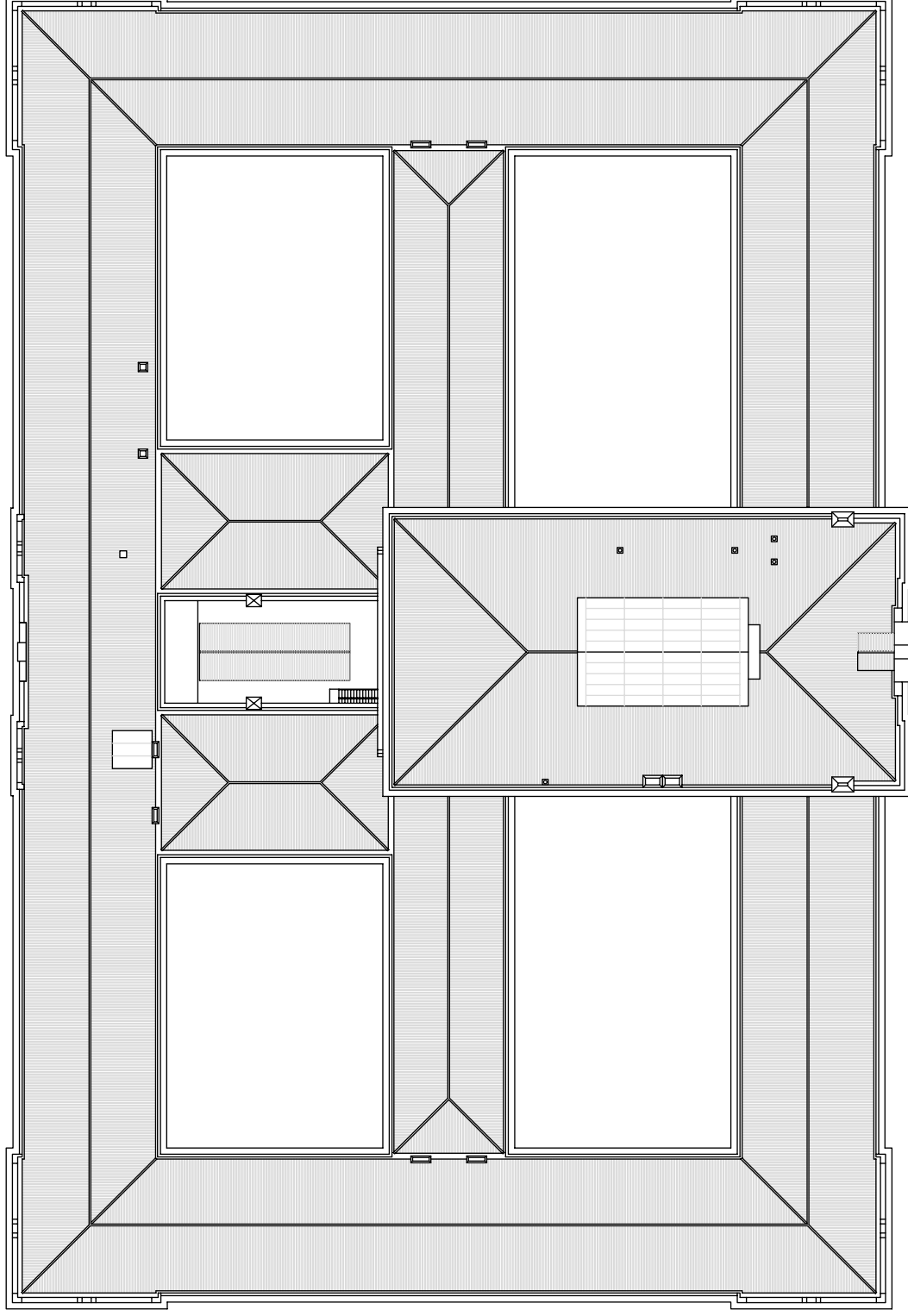
LUZ FABRIL  
en espacios expositivos

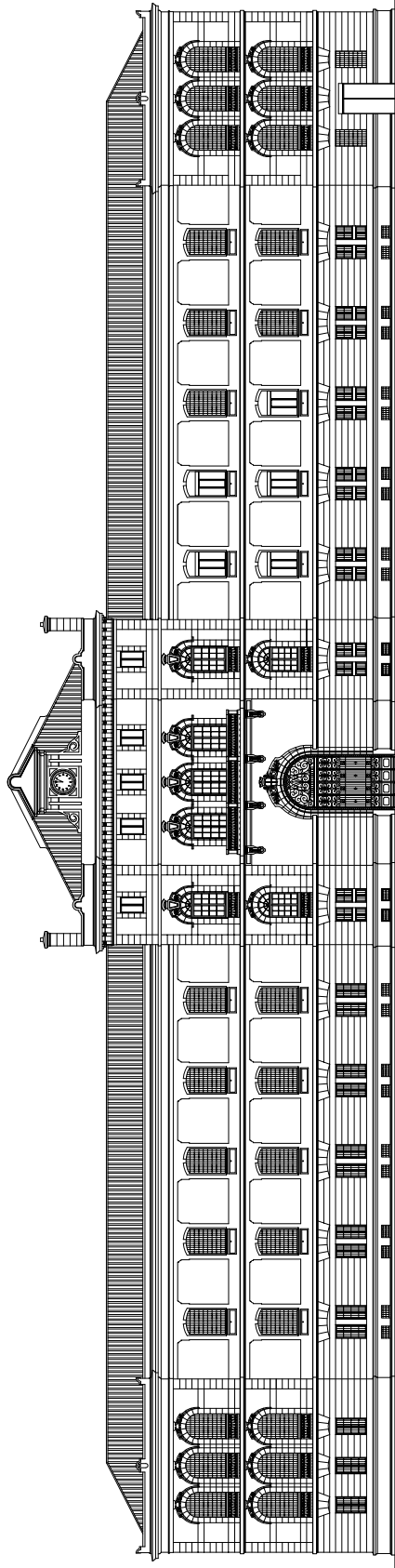




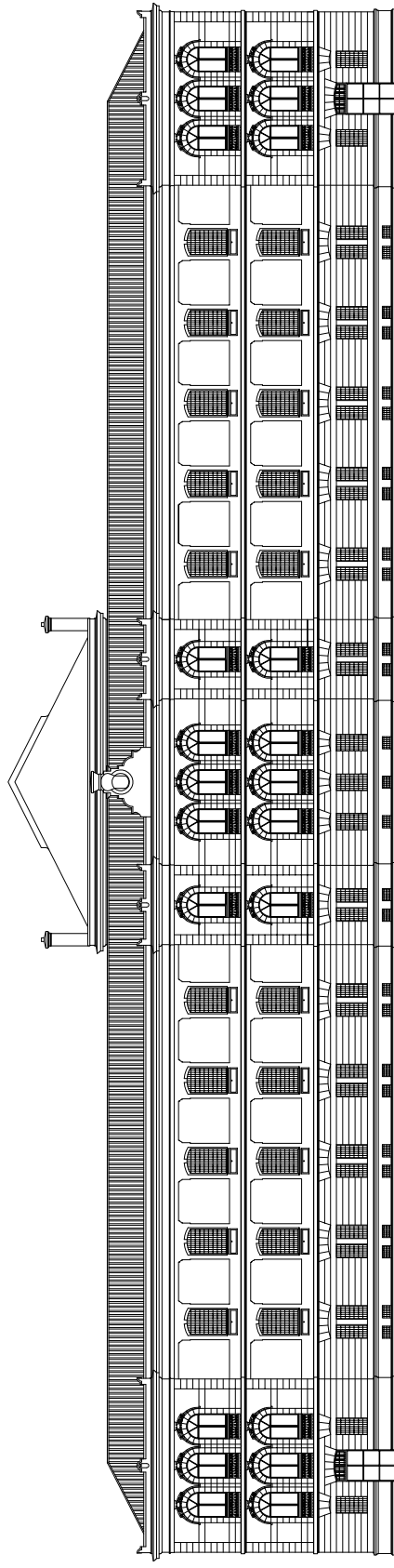




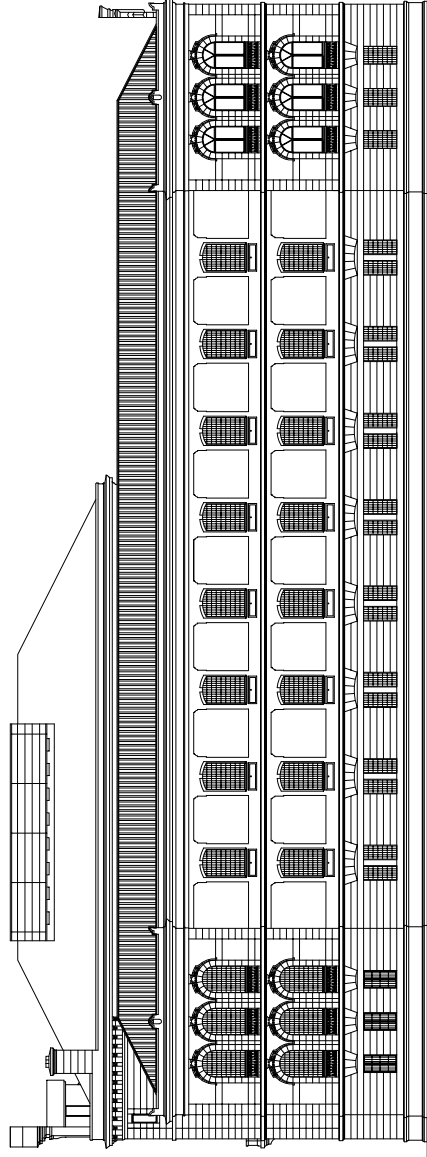




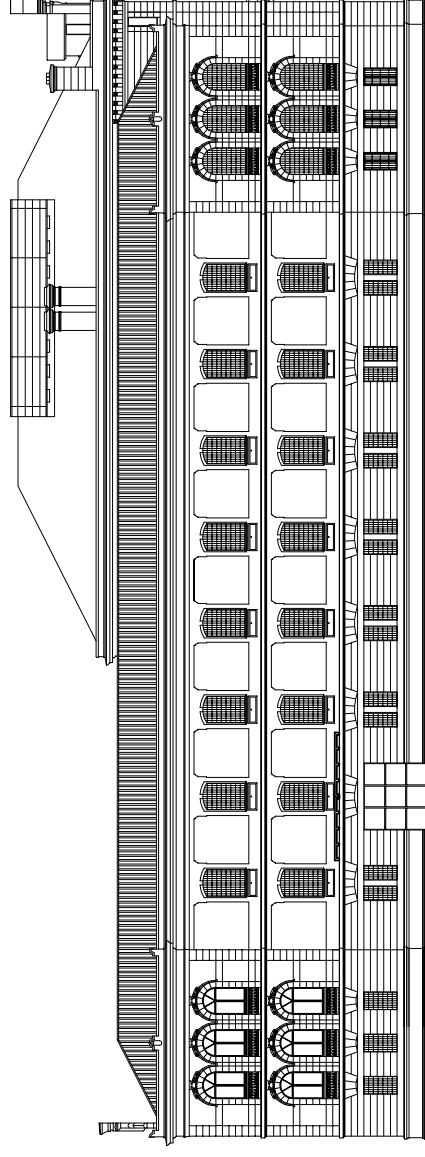
ALZADO ESTE



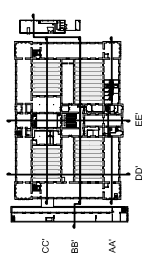
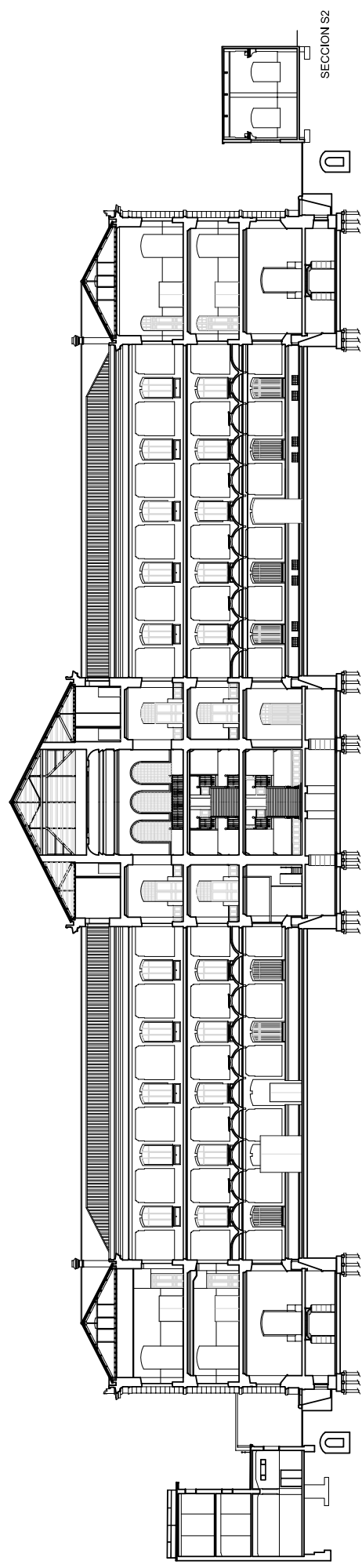
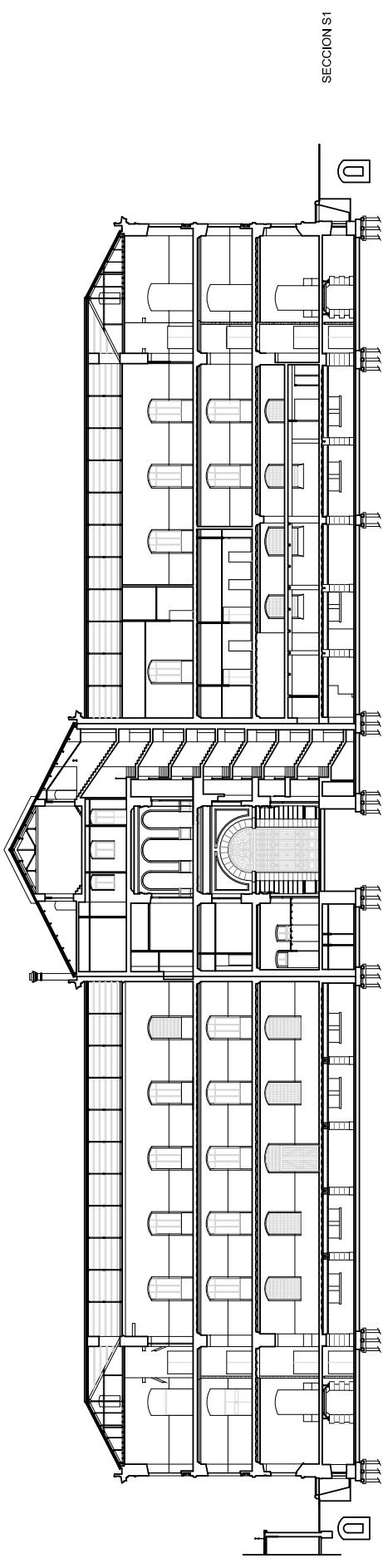
ALZADO OESTE

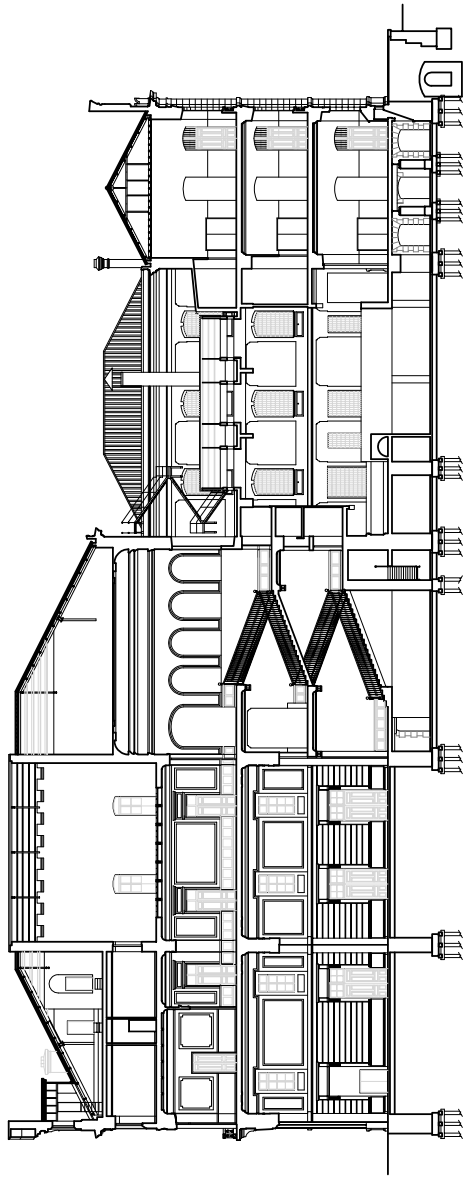


ALZADO NORTE

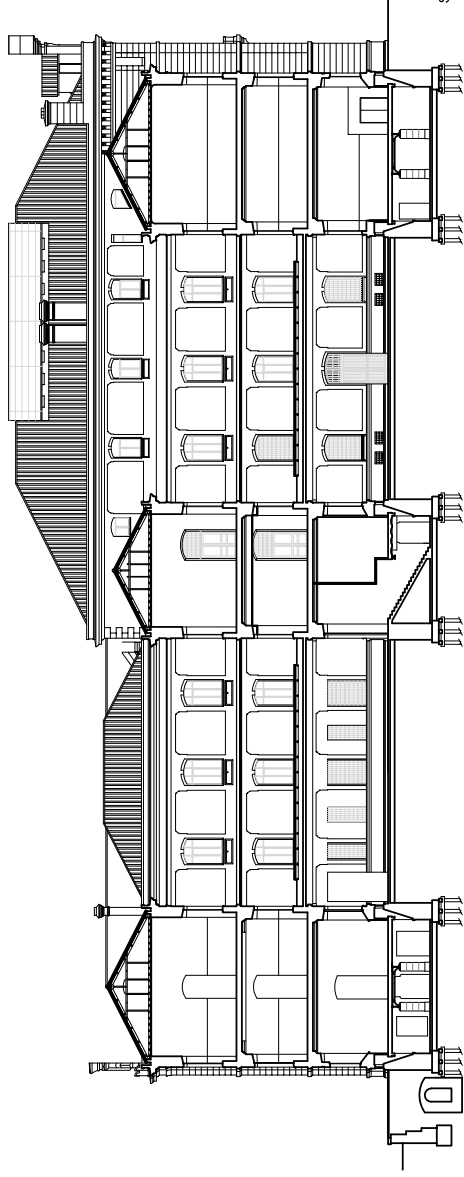


ALZADO SUR

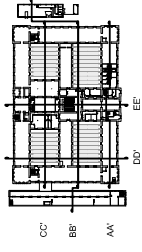




SECCION S4



SECCION S5









## LOCAL TBK

Contacto:  
N° de encargo:  
Empresa:  
N° de cliente:

Fecha: 24.09.2012  
Proyecto elaborado por:

## Índice

<b>LOCAL TBK</b>	
Portada del proyecto	1
Índice	2
<b>POS.1 VERANO 12:00h</b>	
<b>Escenas de luz</b>	
<b>Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia</b>	
Rendering (procesado) en 3D	
Rendering (procesado) de colores falsos	5
<b>Superficies del local</b>	
<b>Superficie de cálculo 1</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	6
<b>Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia</b>	
Rendering (procesado) en 3D	
Rendering (procesado) de colores falsos	7
<b>Superficies del local</b>	
<b>Superficie de cálculo 1</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	8
<b>POS.1 INVIERNO 12:00h</b>	
<b>Escenas de luz</b>	
<b>Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia</b>	
Rendering (procesado) en 3D	
Rendering (procesado) de colores falsos	9
<b>Superficies del local</b>	
<b>Superficie de cálculo 1</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	10
<b>Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia</b>	
Rendering (procesado) en 3D	
Rendering (procesado) de colores falsos	11
<b>Superficies del local</b>	
<b>Superficie de cálculo 1</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	12
<b>POS.2 VERANO 12:00h</b>	
<b>Escenas de luz</b>	
<b>Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia</b>	
Rendering (procesado) en 3D	
Rendering (procesado) de colores falsos	13
<b>Superficies del local</b>	
<b>Superficie de cálculo 1</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	14
<b>Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia</b>	
Rendering (procesado) en 3D	
Rendering (procesado) de colores falsos	15
<b>Superficies del local</b>	
<b>Superficie de cálculo 1</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	16
<b>POS.2 INVIERNO 12:00h</b>	
<b>Escenas de luz</b>	
<b>Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia</b>	
Rendering (procesado) en 3D	
Rendering (procesado) de colores falsos	17
<b>Superficies del local</b>	
<b>Superficie de cálculo 1</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	18
<b>Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia</b>	

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Índice

Rendering (procesado) en 3D	19
Rendering (procesado) de colores falsos	
<b>Superficies del local</b>	
<b>Superficie de cálculo 1</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	20
<b>POS.3 VERANO 12:00h</b>	
<b>Escenas de luz</b>	
<b>Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia</b>	
Rendering (procesado) en 3D	21
Rendering (procesado) de colores falsos	
<b>Superficies del local</b>	
<b>Superficie de cálculo 1</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	22
<b>Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia</b>	
Rendering (procesado) en 3D	23
Rendering (procesado) de colores falsos	
<b>Superficies del local</b>	
<b>Superficie de cálculo 1</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	24
<b>POS.3 INVIERNO 12:00h</b>	
<b>Escenas de luz</b>	
<b>Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia</b>	
Rendering (procesado) en 3D	25
Rendering (procesado) de colores falsos	
<b>Superficies del local</b>	
<b>Superficie de cálculo 1</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	26
<b>Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia</b>	
Rendering (procesado) en 3D	27
Rendering (procesado) de colores falsos	
<b>Superficies del local</b>	
<b>Superficie de cálculo 1</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	28
<b>POS.4 VERANO 12:00h</b>	
<b>Escenas de luz</b>	
<b>Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia</b>	
Rendering (procesado) en 3D	29
Rendering (procesado) de colores falsos	
<b>Superficies del local</b>	
<b>Superficie de cálculo 1</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	30
<b>Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia</b>	
Rendering (procesado) en 3D	31
Rendering (procesado) de colores falsos	
<b>Superficies del local</b>	
<b>Superficie de cálculo 1</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	32
<b>POS.4 INVIERNO 12:00h</b>	
<b>Escenas de luz</b>	
<b>Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia</b>	
Rendering (procesado) en 3D	33
Rendering (procesado) de colores falsos	
<b>Superficies del local</b>	
<b>Superficie de cálculo 1</b>	

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

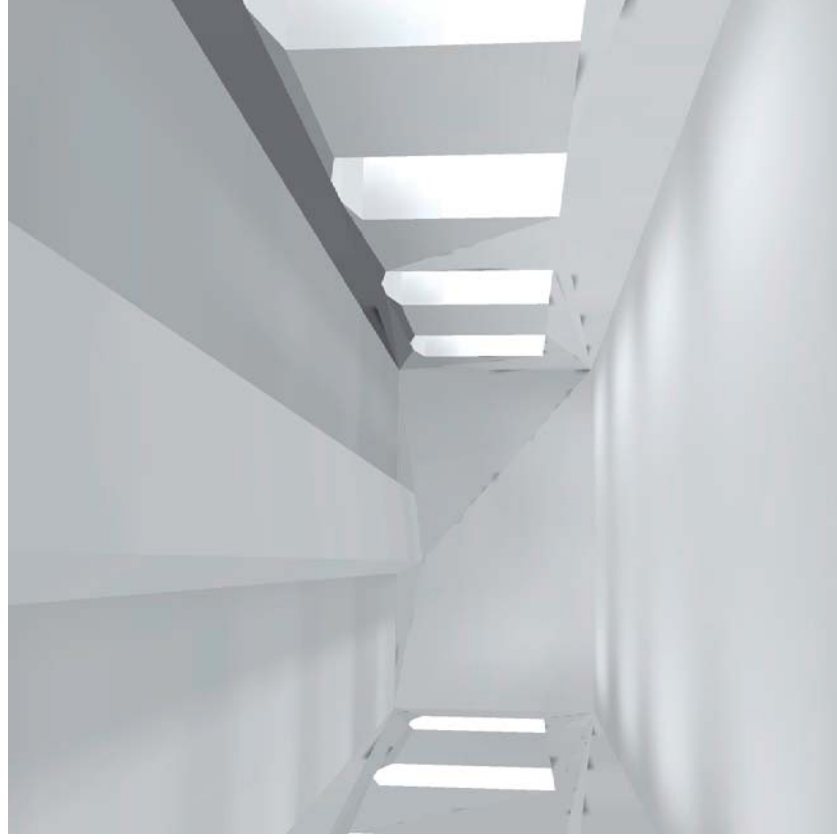
## Índice

---

Isolíneas (E, perpendicular)	34
<b>Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia</b>	
Rendering (procesado) en 3D	
Rendering (procesado) de colores falsos	35
<b>Superficies del local</b>	
<b>Superficie de cálculo 1</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	36

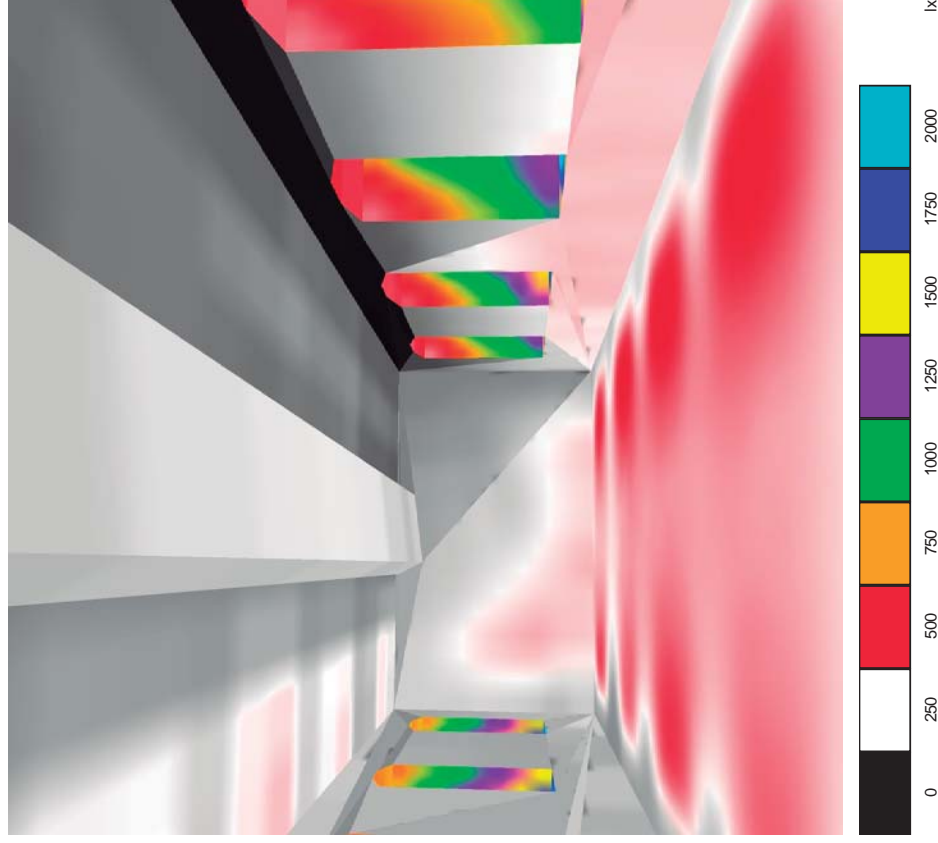
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**POS.1 VERANO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia /  
Rendering (procesado) en 3D**



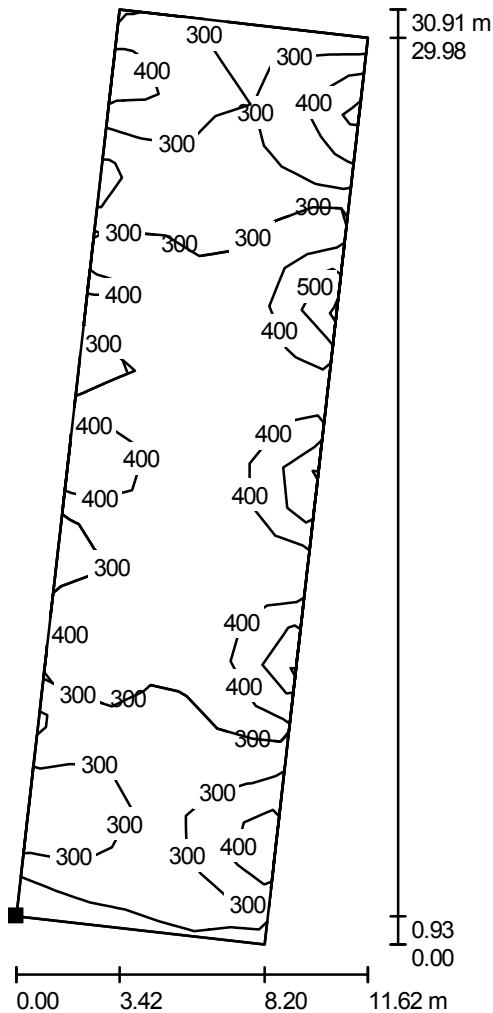
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**POS.1 VERANO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia /  
Rendering (procesado) de colores falsos**



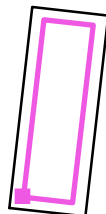
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**POS.1 VERANO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 250

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(1.497 m, -0.212 m, 1.500 m)

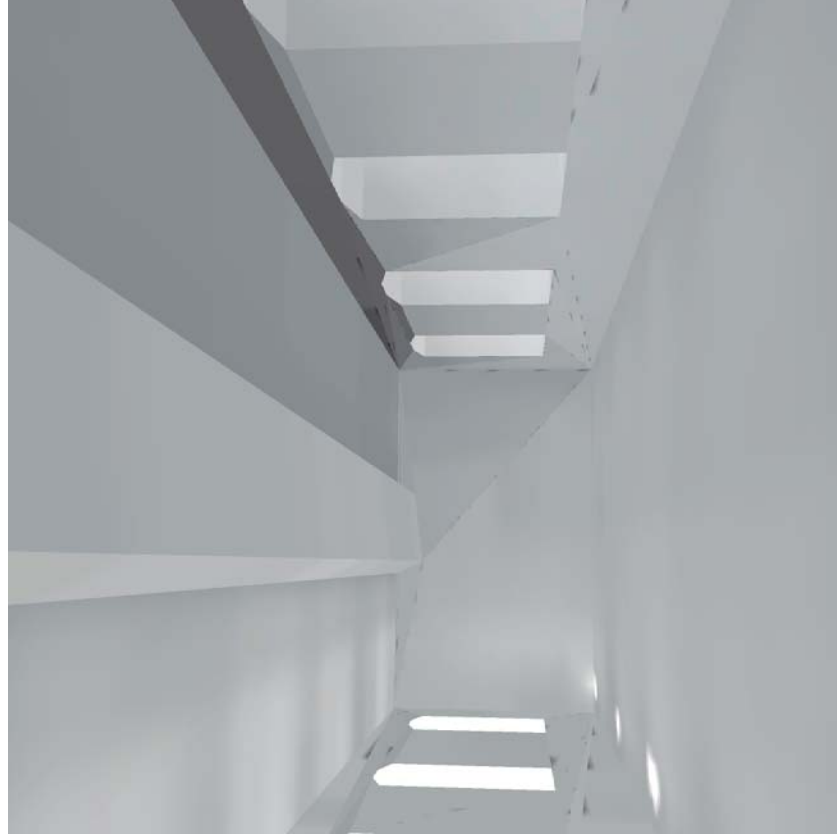


Trama: 23 x 7 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
348	146	616	0.420	0.237

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

POS.1 VERANO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia /  
**Rendering (procesado) en 3D**



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

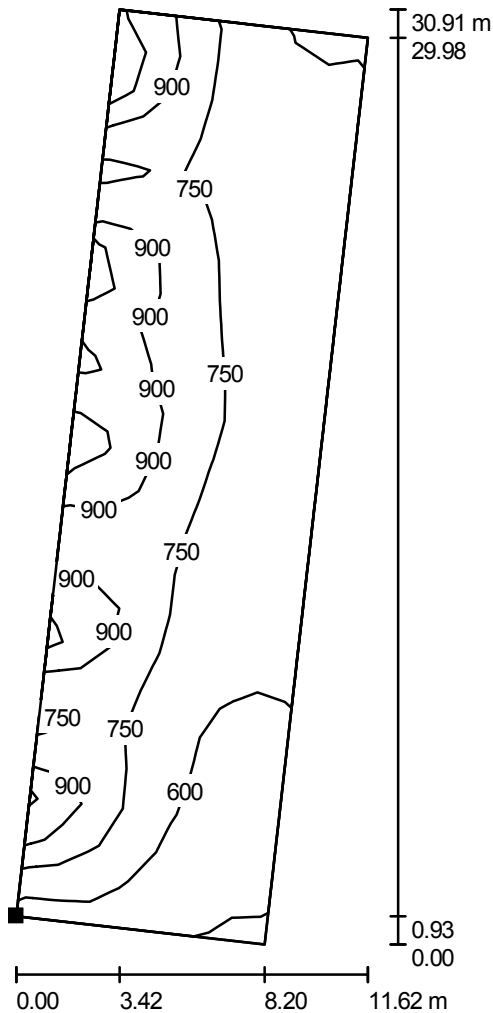
POS.1 VERANO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia /  
**Rendering (procesado) de colores falsos**





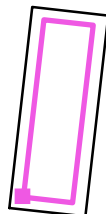
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**POS.1 VERANO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 250

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(1.497 m, -0.212 m, 1.500 m)

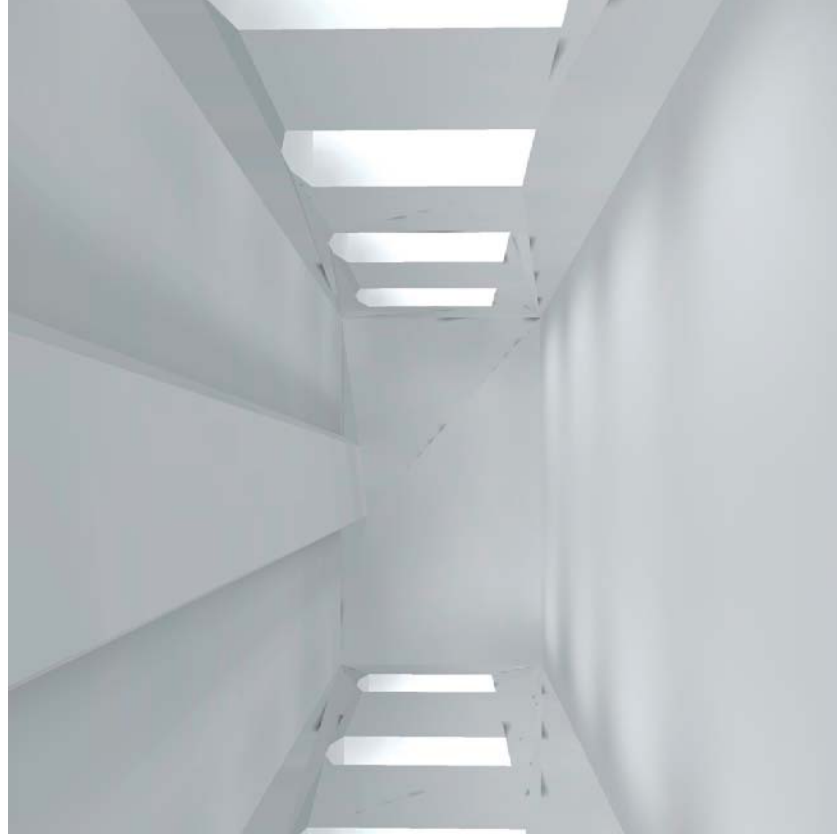


Trama: 23 x 7 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
759	442	1190	0.583	0.372

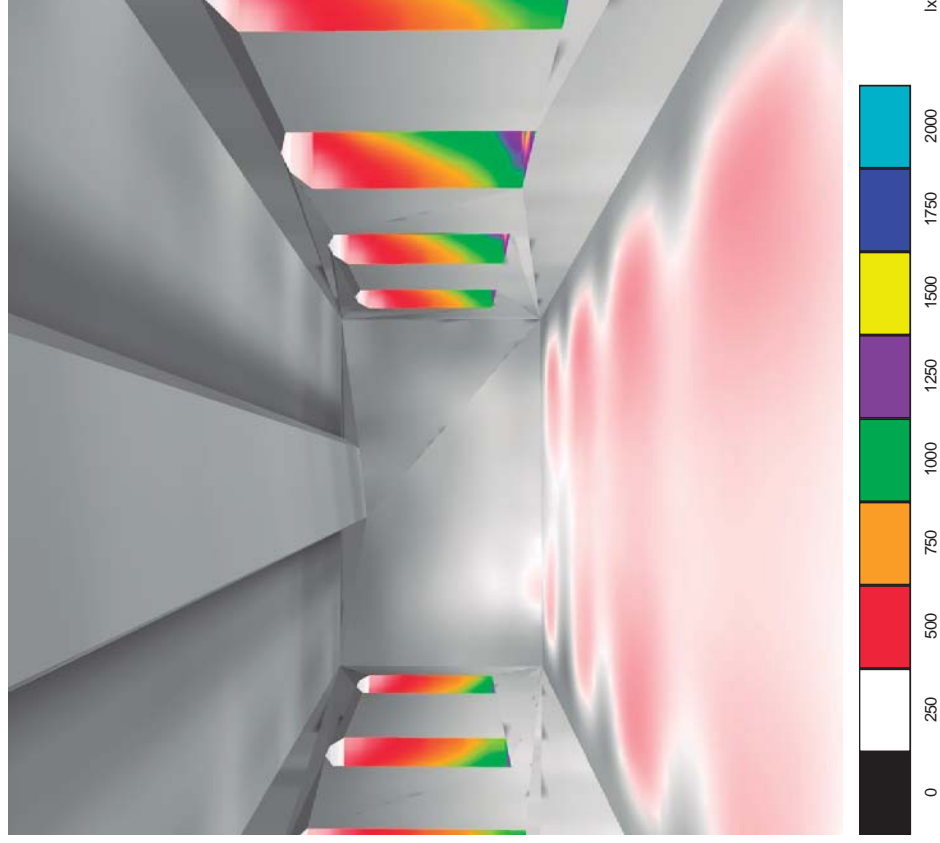
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**POS.1 INVIERNO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia /  
Rendering (procesado) en 3D**



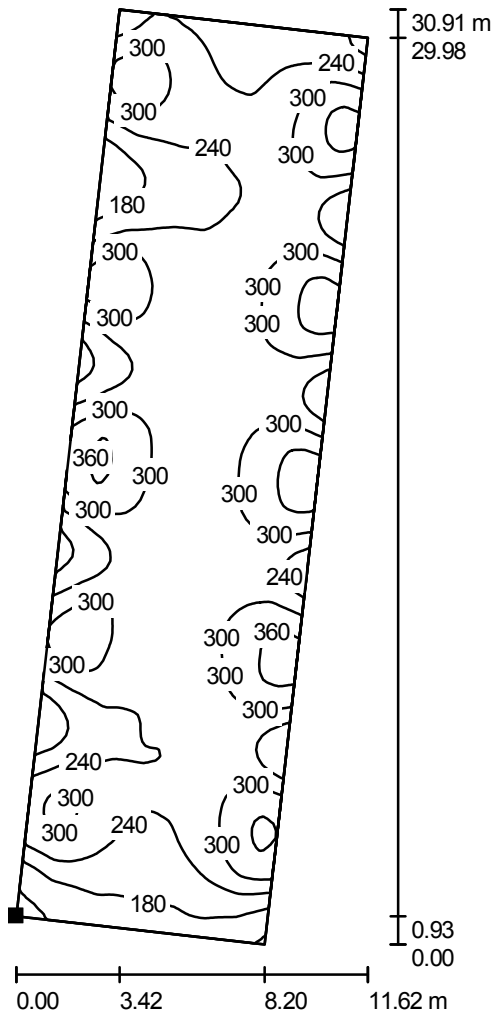
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**POS.1 INVIERNO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia /  
Rendering (procesado) de colores falsos**



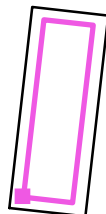
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**POS.1 INVIERNO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 250

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(1.497 m, -0.212 m, 1.500 m)

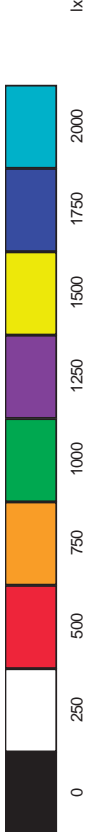
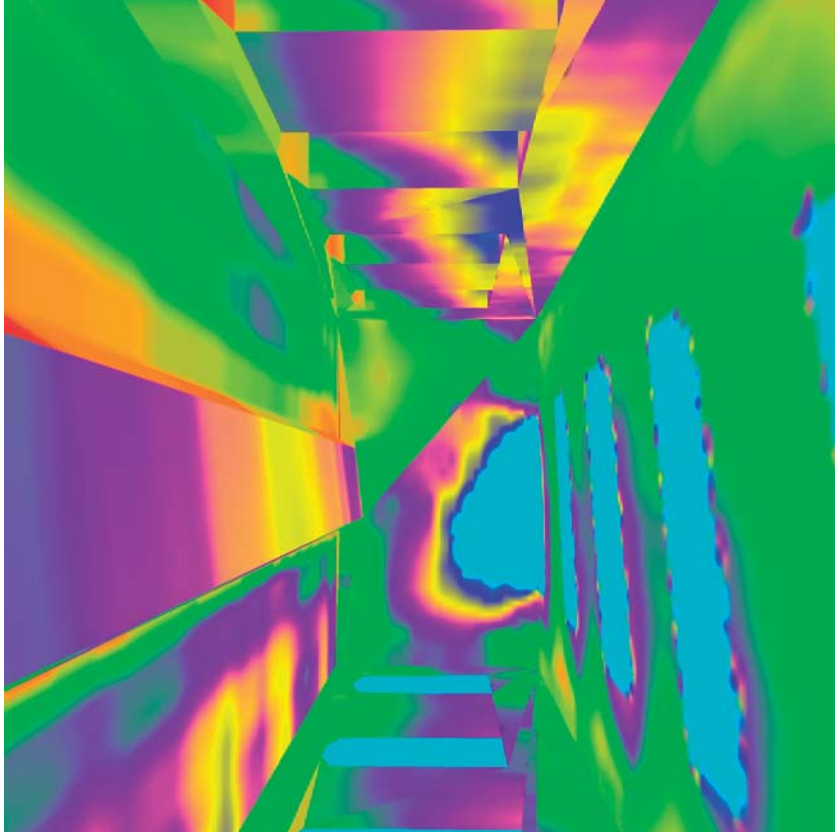
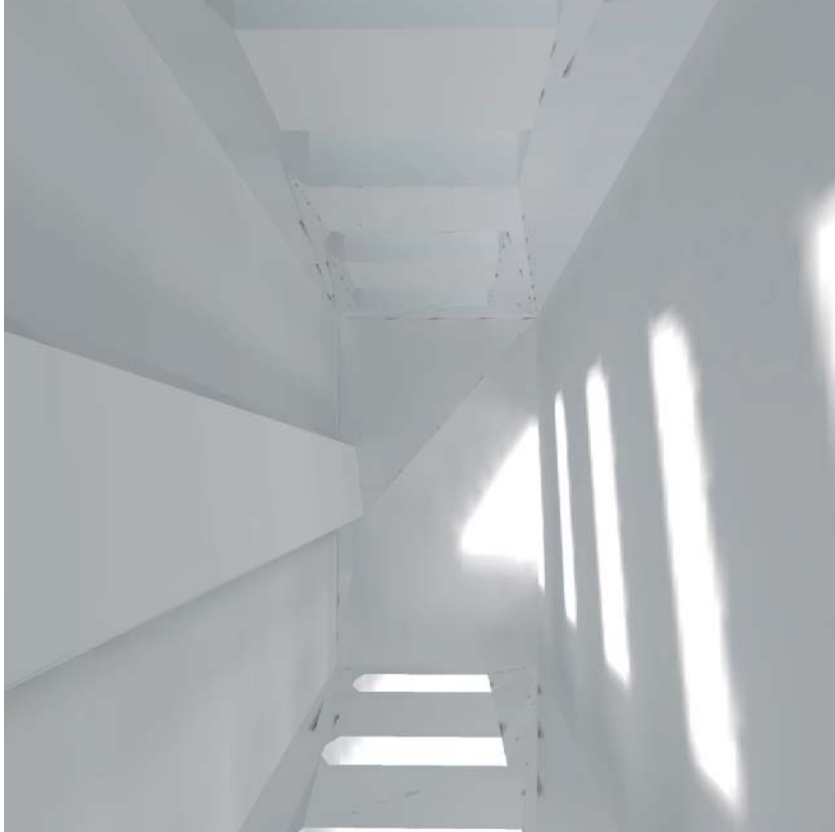


Trama: 128 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
267	111	405	0.415	0.273

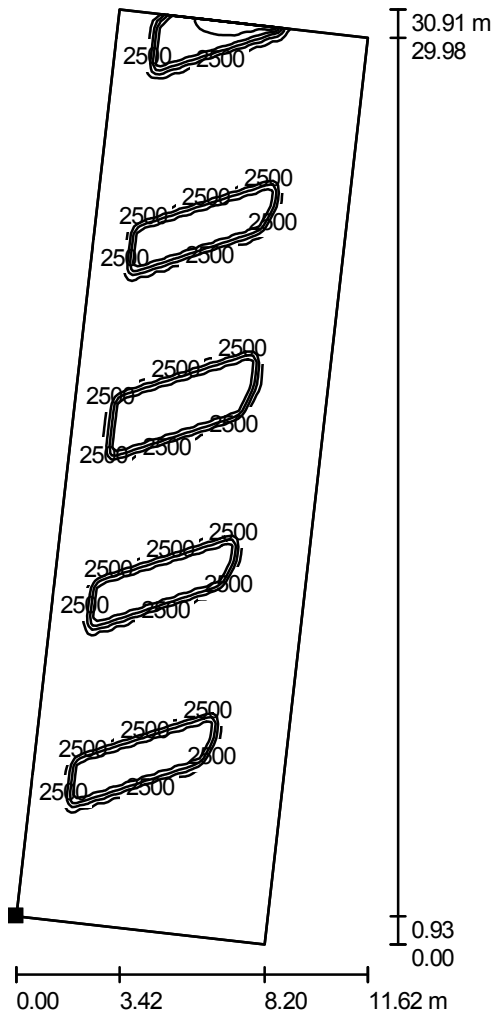
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

POS.1 INVIERNO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia /  
**Rendering (procesado) en 3D**



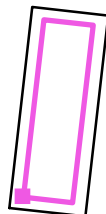
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**POS.1 INVIERNO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 250

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(1.497 m, -0.212 m, 1.500 m)

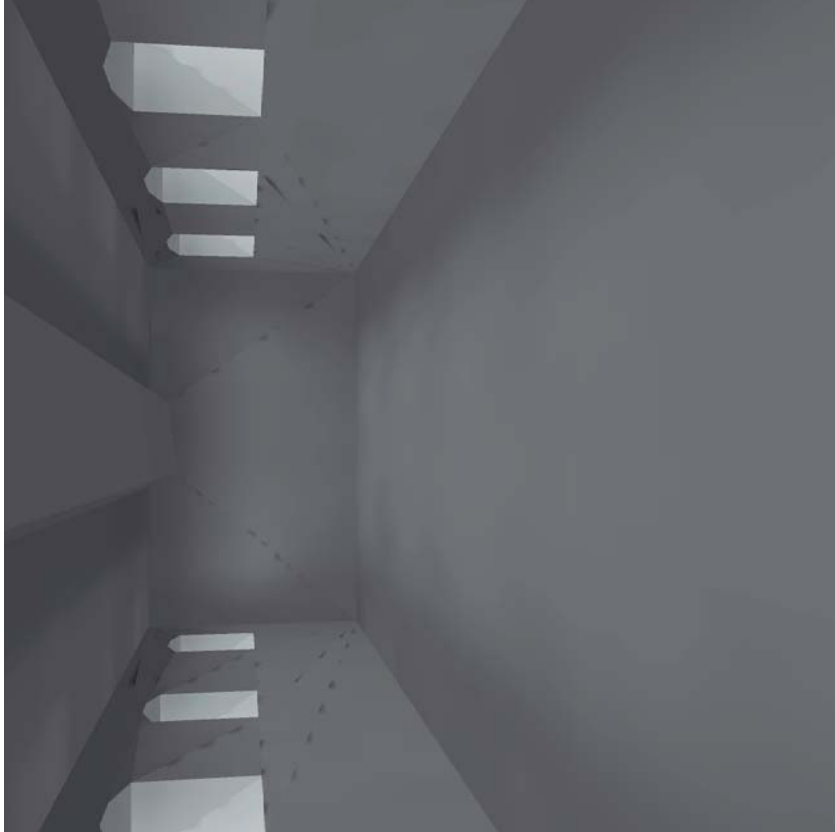


Trama: 128 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
2538	595	13074	0.234	0.046

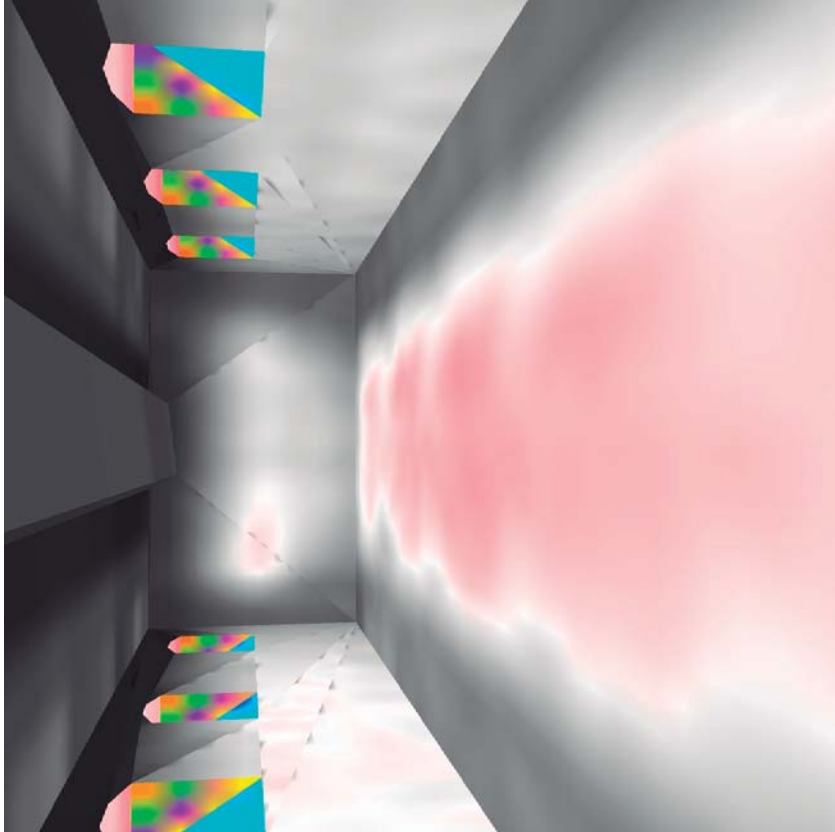
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

POS.2 VERANO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia /  
**Rendering (procesado) en 3D**



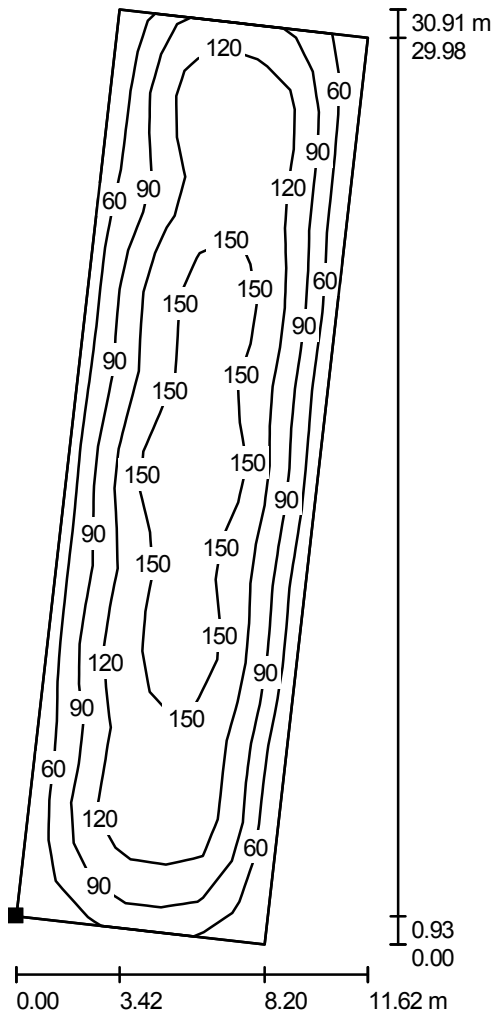
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

POS.2 VERANO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia /  
**Rendering (procesado) de colores falsos**



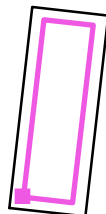
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**POS.2 VERANO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia /  
Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 250

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(1.497 m, -0.212 m, 1.500 m)



Trama: 23 x 7 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
116	41	178	0.357	0.233

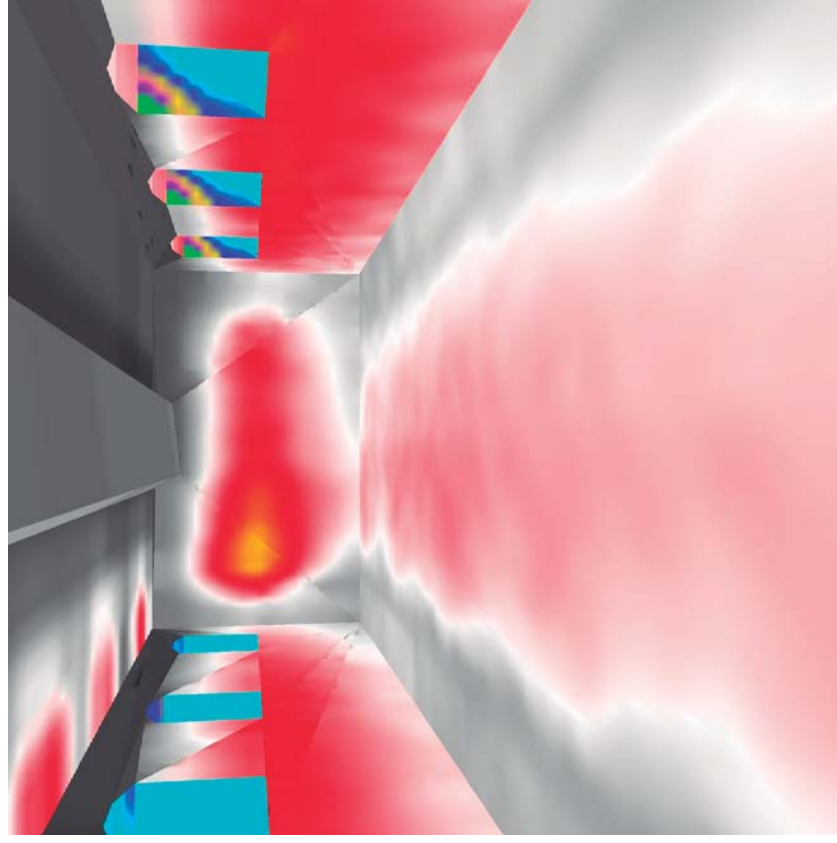
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

POS.2 VERANO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia /  
**Rendering (procesado) en 3D**



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

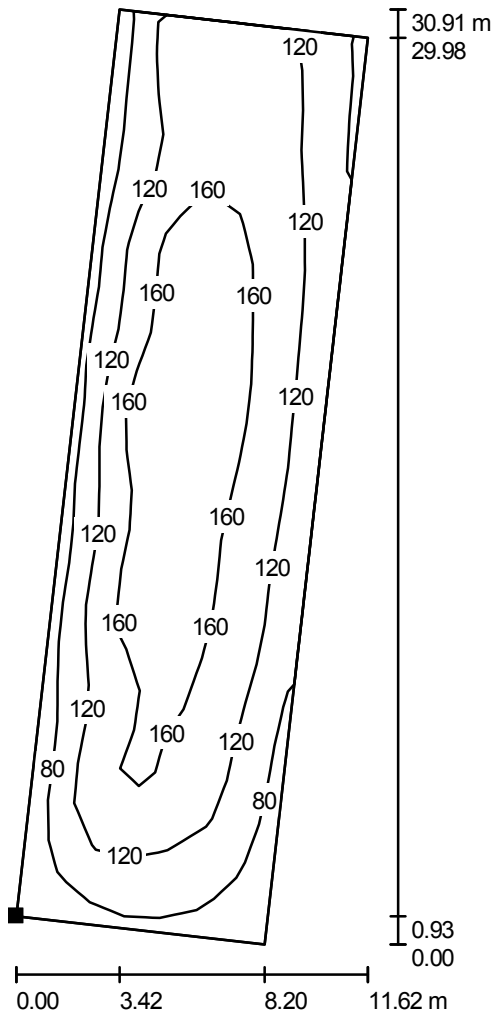
POS.2 VERANO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia /  
**Rendering (procesado) de colores falsos**





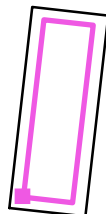
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**POS.2 VERANO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia /  
Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 250

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(1.497 m, -0.212 m, 1.500 m)



Trama: 23 x 7 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
133	59	220	0.444	0.269

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**POS.2 INVIERNO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia /  
Rendering (procesado) de colores falsos**



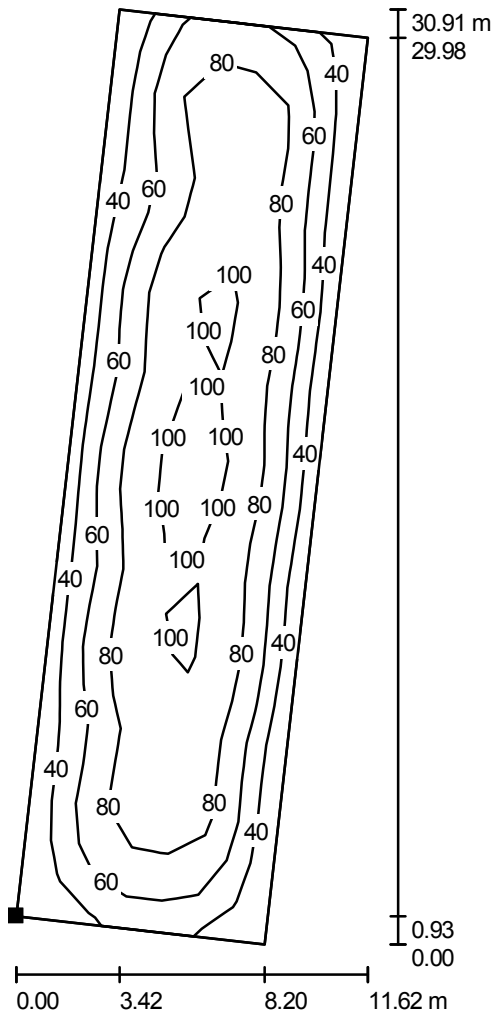
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**POS.2 INVIERNO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia /  
Rendering (procesado) en 3D**



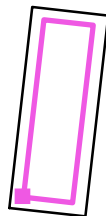
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**POS.2 INVIERNO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 250

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(1.497 m, -0.212 m, 1.500 m)

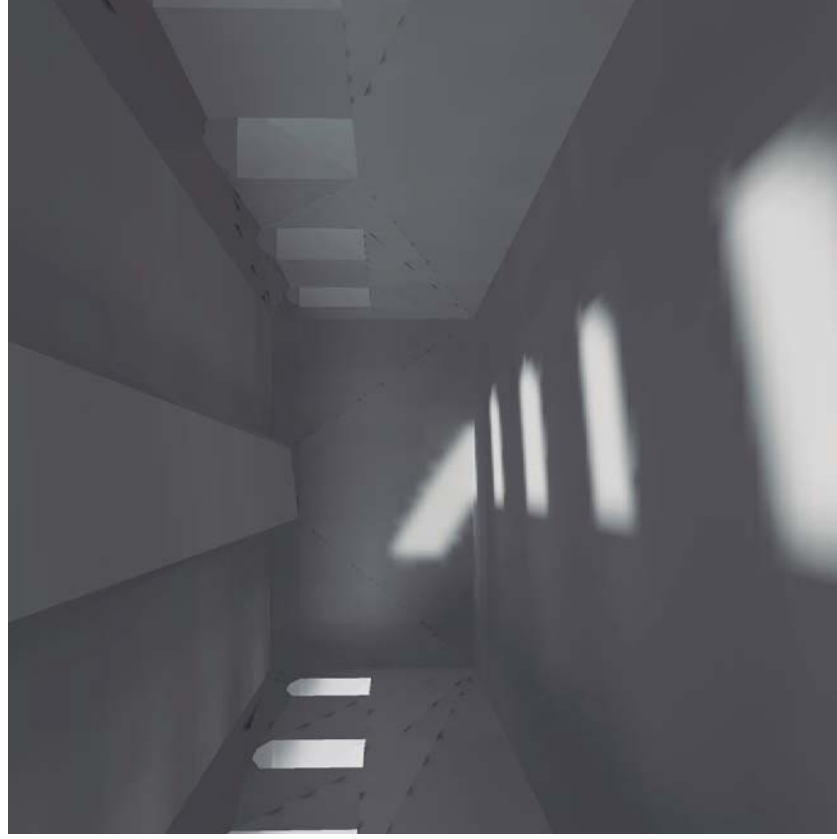


Trama: 23 x 7 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
73	26	112	0.357	0.233

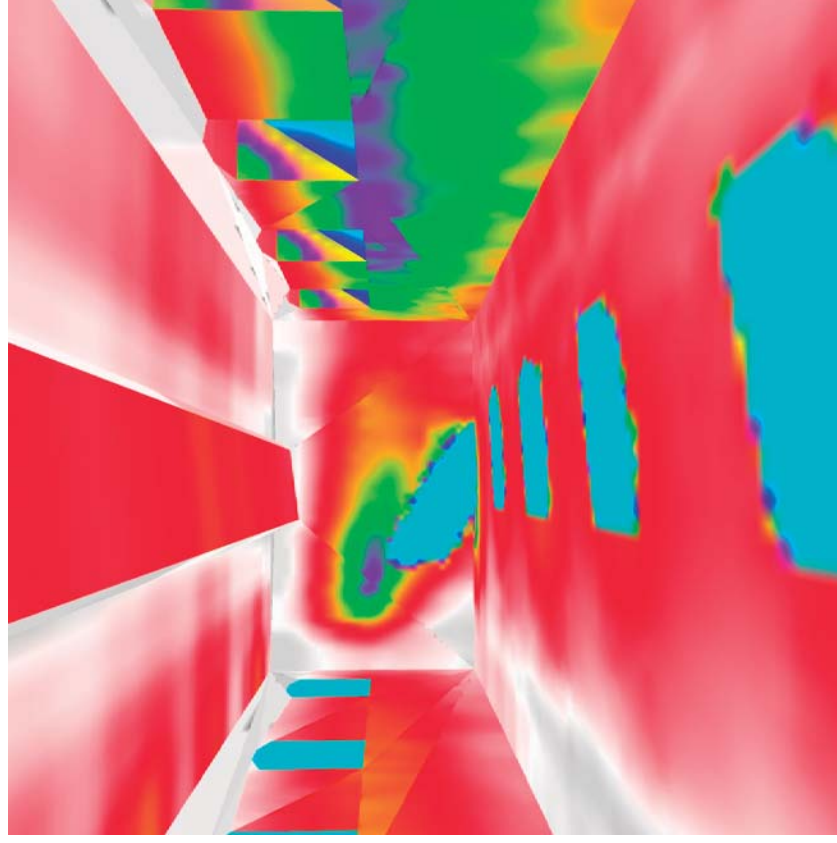
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

POS.2 INVIERNO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia /  
**Rendering (procesado) en 3D**



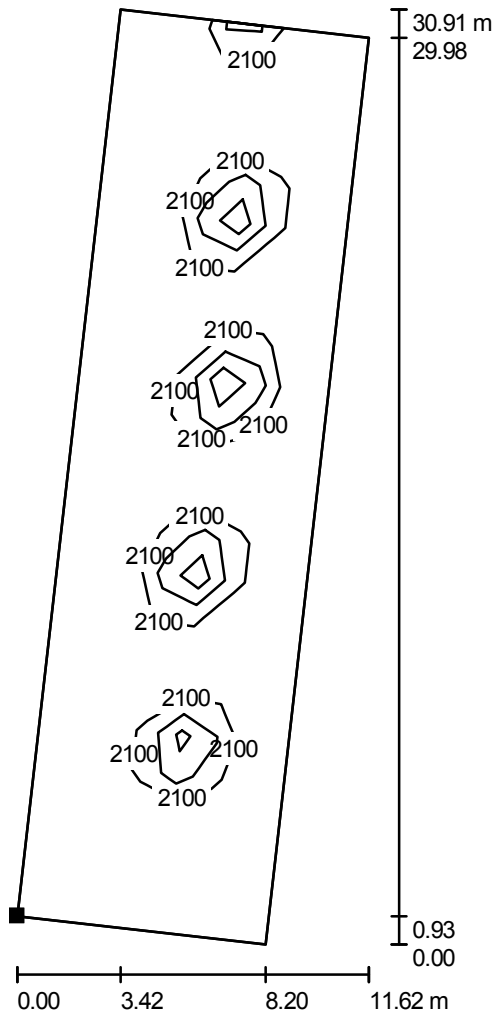
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

POS.2 INVIERNO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia /  
**Rendering (procesado) de colores falsos**



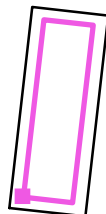
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**POS.2 INVIERNO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 250

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(1.497 m, -0.212 m, 1.500 m)

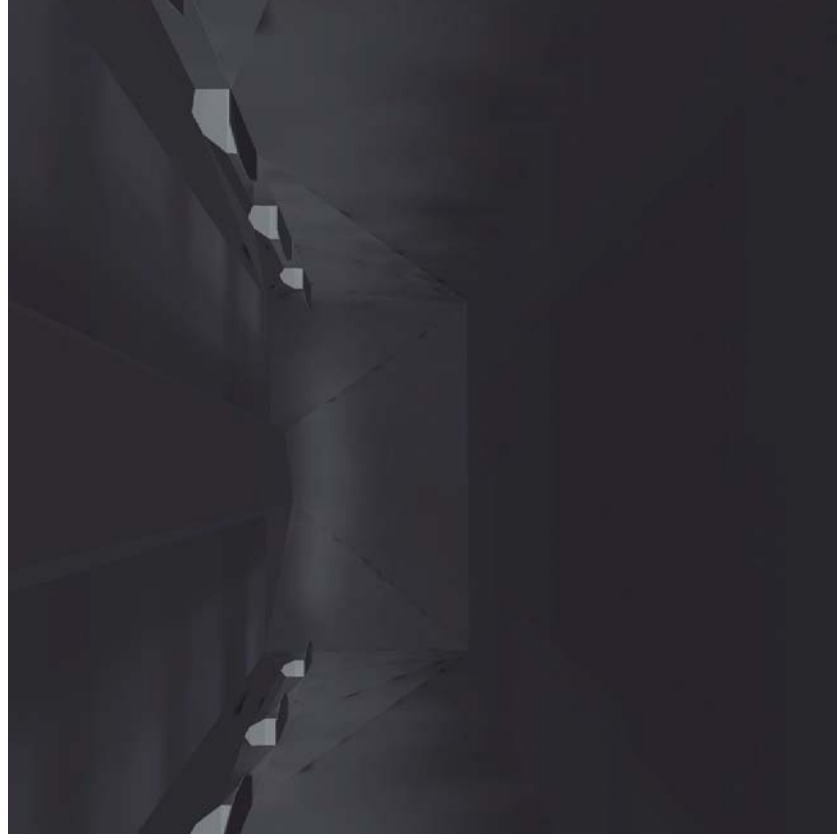


Trama: 23 x 7 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
974	83	10568	0.085	0.008

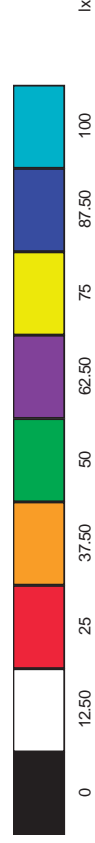
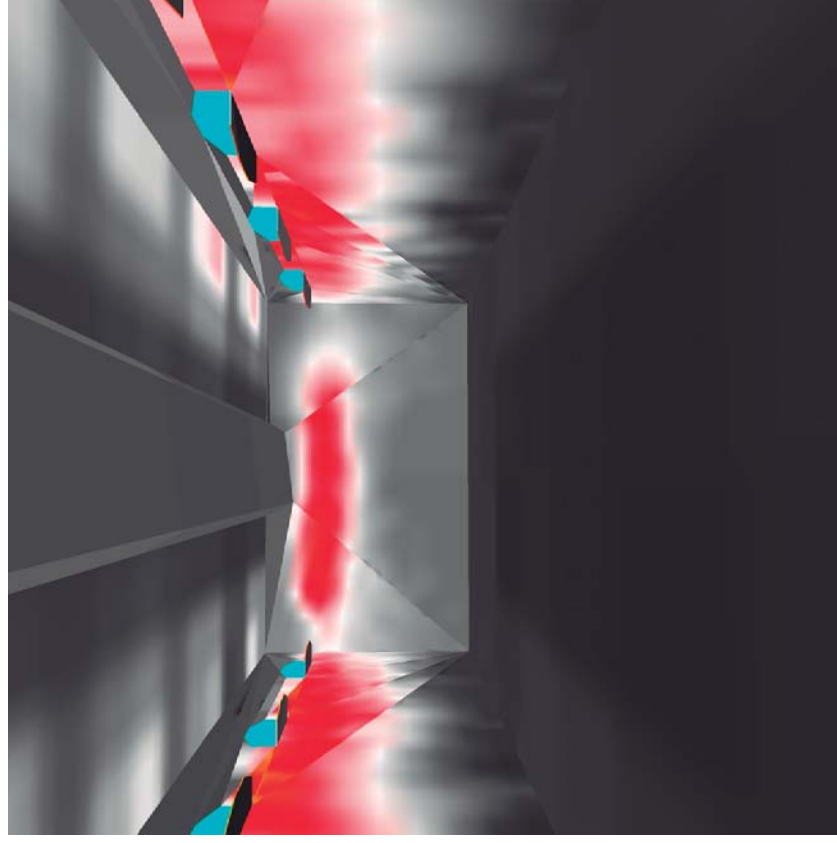
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

POS.3 VERANO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia /  
**Rendering (procesado) en 3D**



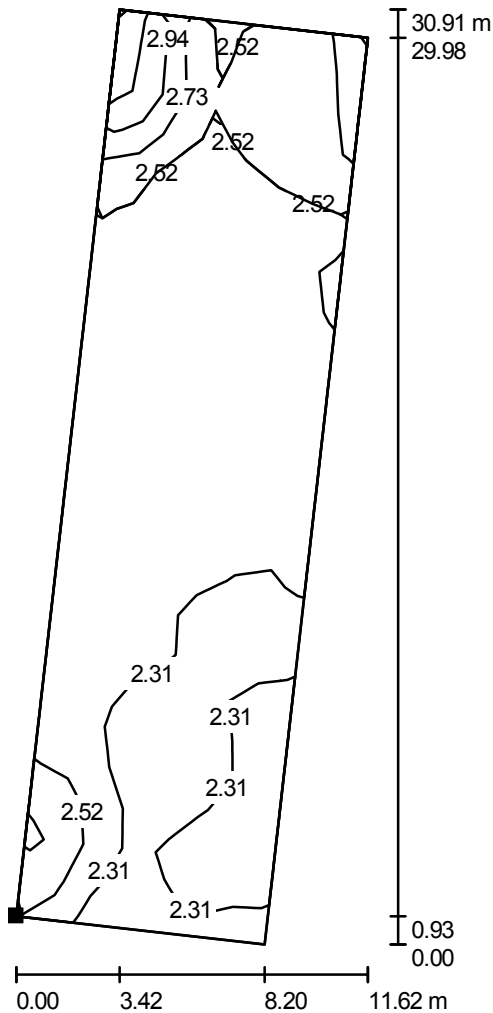
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

POS.3 VERANO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia /  
**Rendering (procesado) de colores falsos**



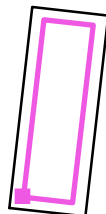
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**POS.3 VERANO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 250

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(1.497 m, -0.212 m, 1.500 m)

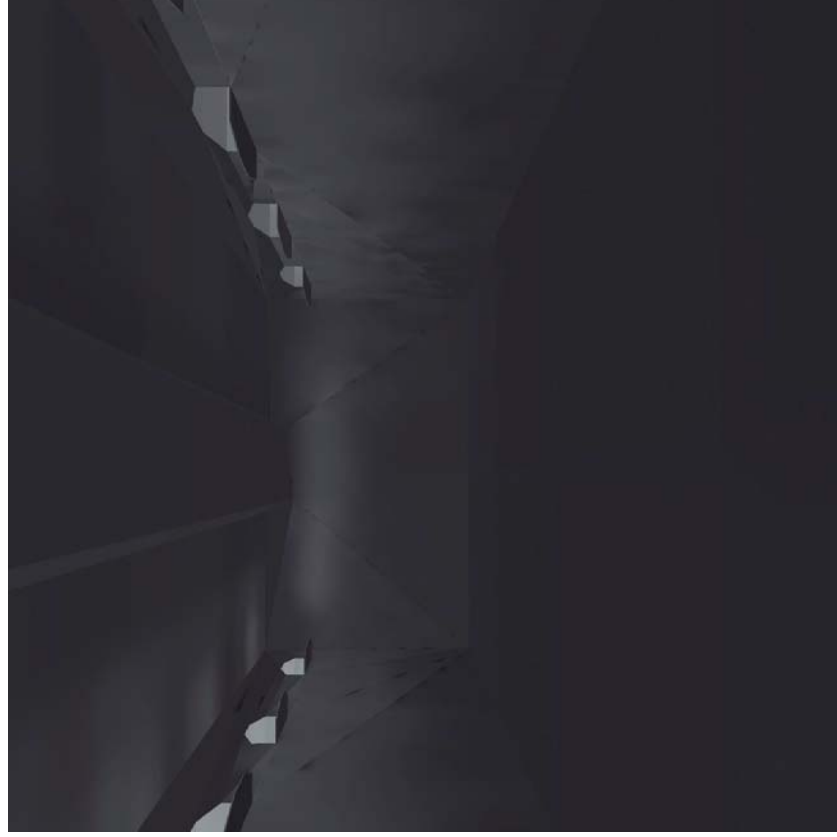


Trama: 23 x 7 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
2.43	2.12	3.19	0.871	0.665

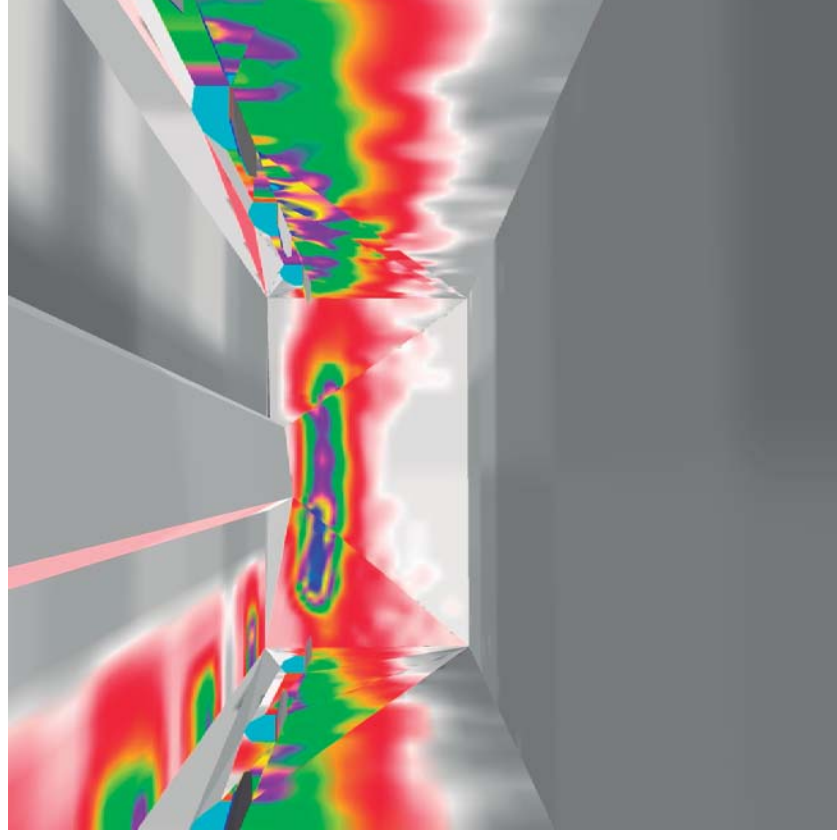
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

POS.3 VERANO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia /  
**Rendering (procesado) en 3D**



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

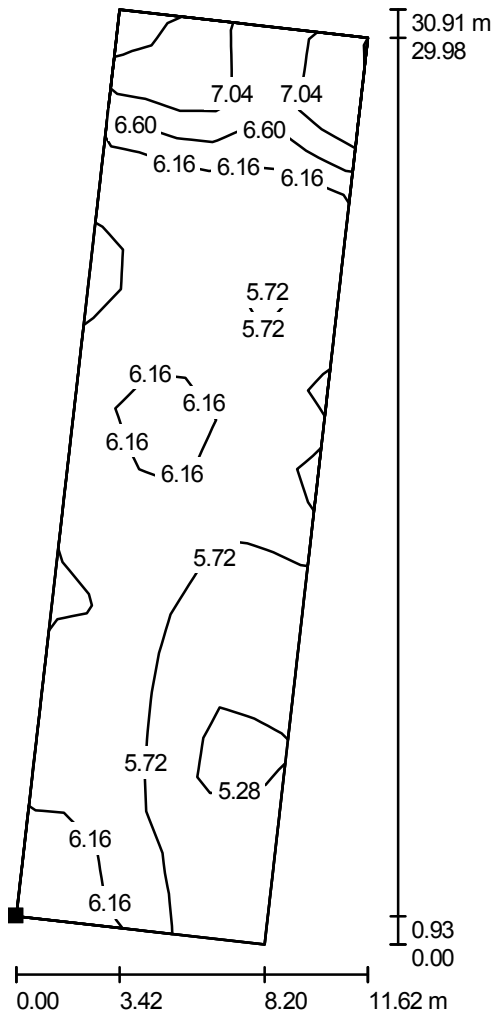
POS.3 VERANO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia /  
**Rendering (procesado) de colores falsos**





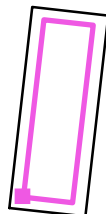
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**POS.3 VERANO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 250

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(1.497 m, -0.212 m, 1.500 m)

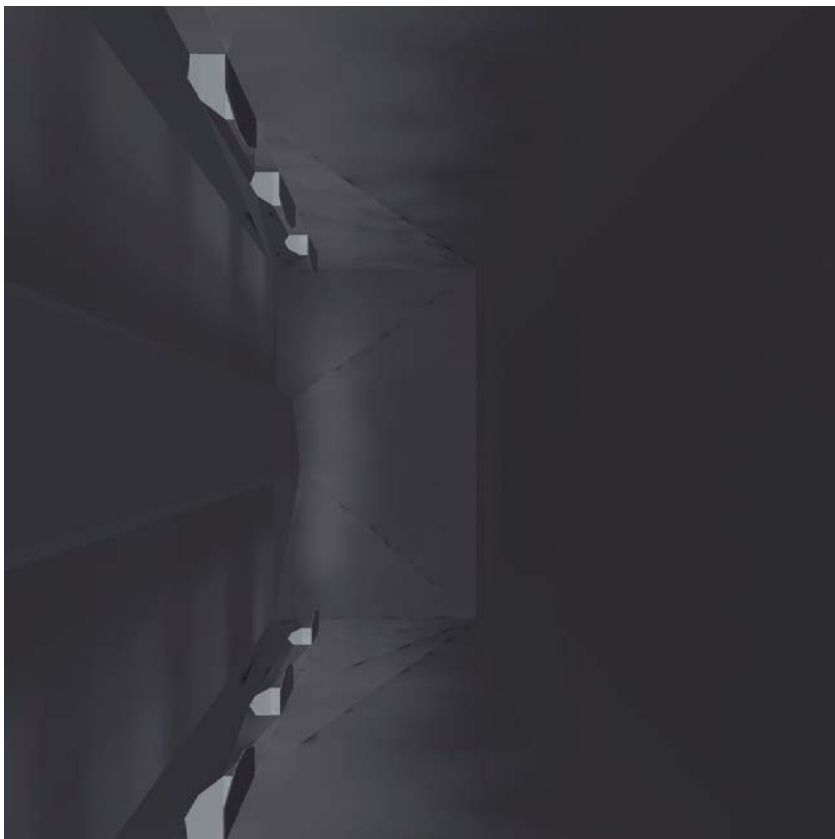


Trama: 23 x 7 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
5.95	5.21	7.40	0.876	0.703

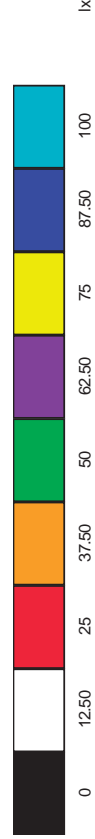
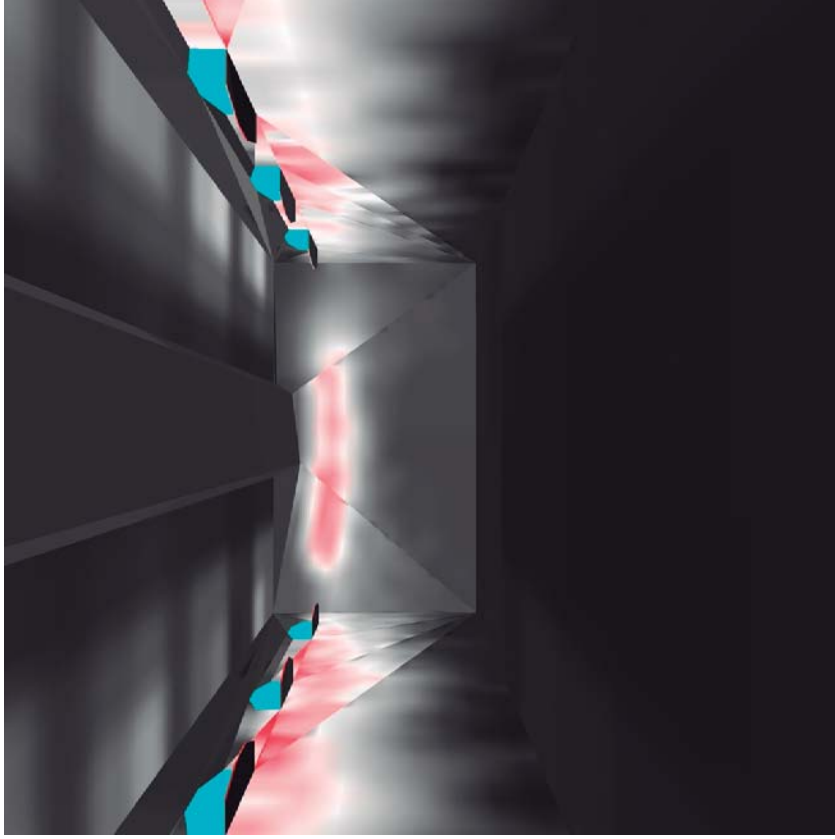
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

POS.3 INVIERNO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia /  
**Rendering (procesado) en 3D**



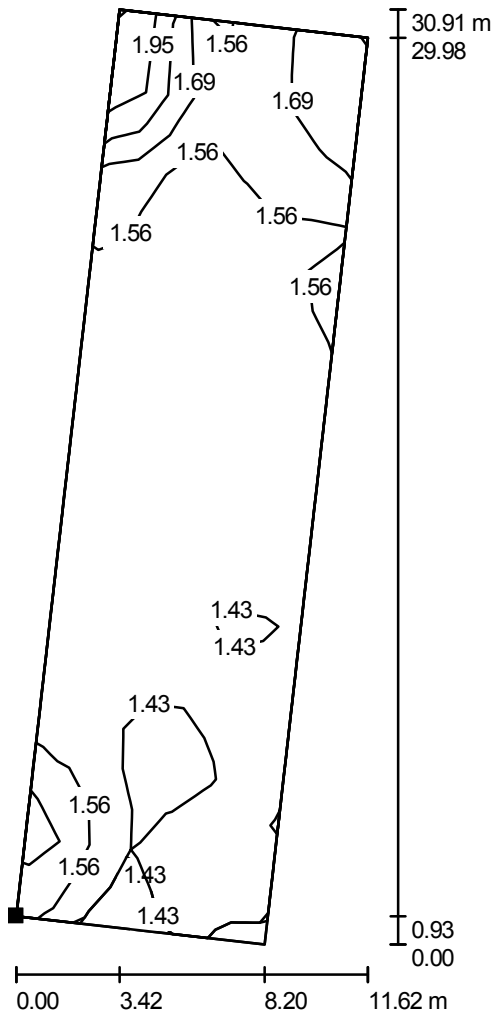
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

POS.3 INVIERNO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia /  
**Rendering (procesado) de colores falsos**



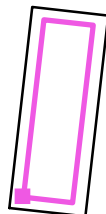
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**POS.3 INVIERNO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia /  
Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 250

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(1.497 m, -0.212 m, 1.500 m)



Trama: 23 x 7 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1.53	1.34	2.01	0.871	0.665

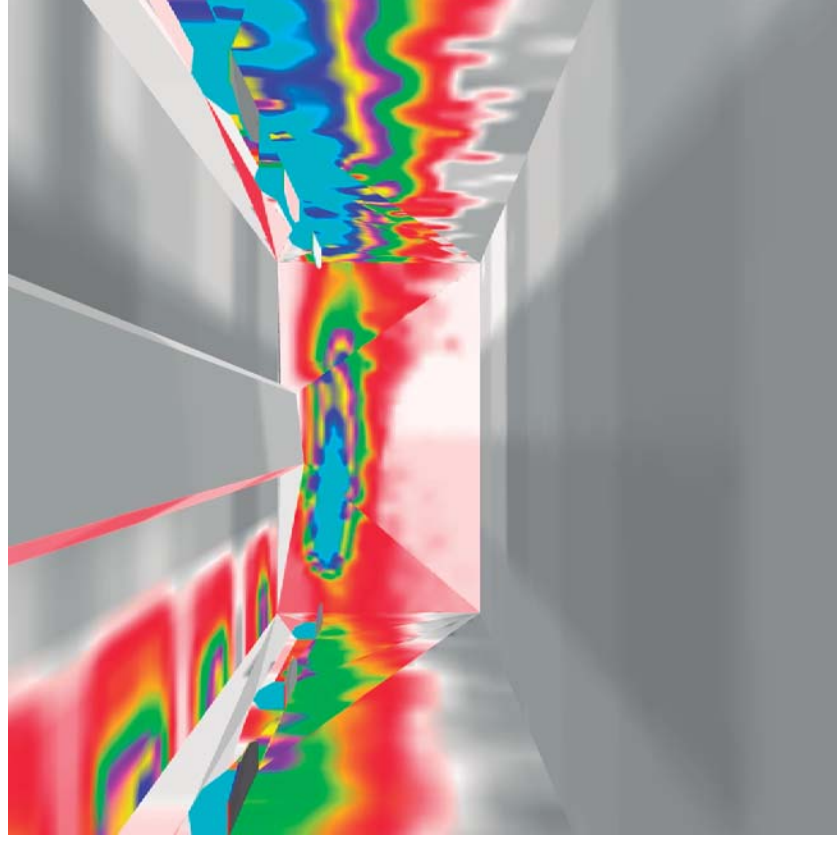
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

POS.3 INVIERNO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia /  
**Rendering (procesado) en 3D**



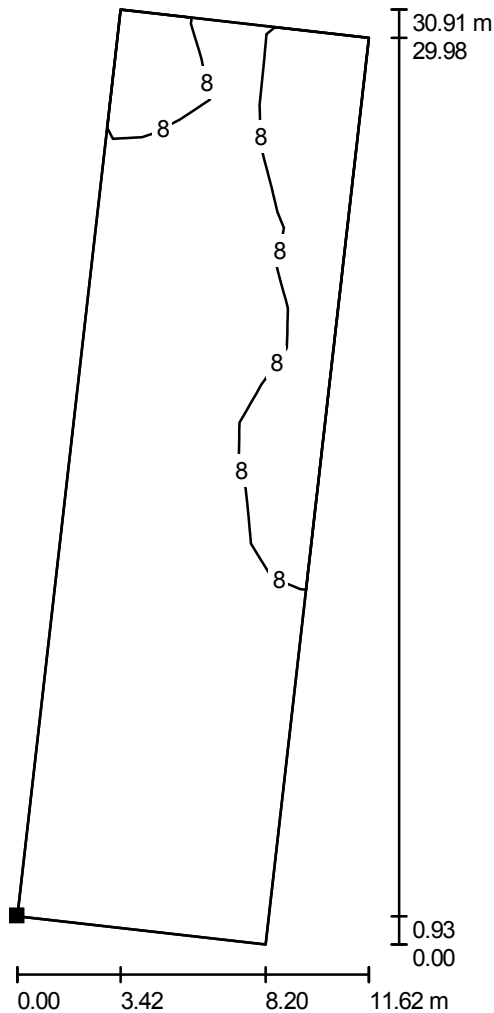
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

POS.3 INVIERNO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia /  
**Rendering (procesado) de colores falsos**



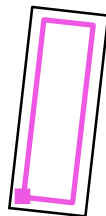
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**POS.3 INVIERNO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 250

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(1.497 m, -0.212 m, 1.500 m)

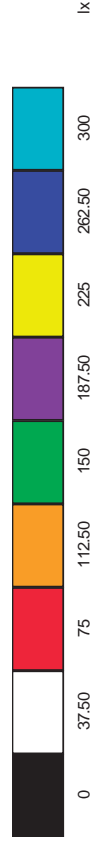


Trama: 23 x 7 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
7.52	6.16	13	0.819	0.482

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**POS.4 VERANO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia /  
Rendering (procesado) de colores falsos**



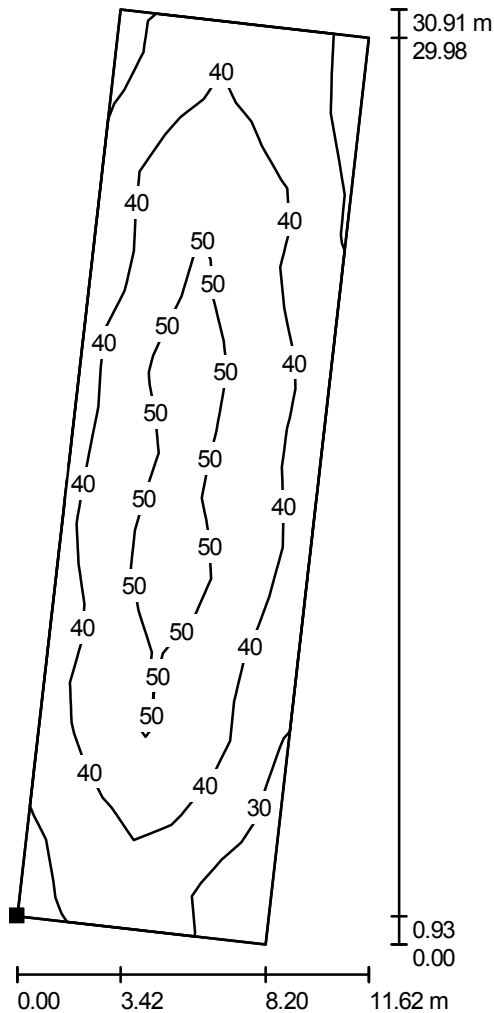
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**POS.4 VERANO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia /  
Rendering (procesado) en 3D**



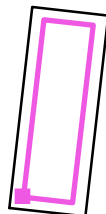
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**POS.4 VERANO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia /  
Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 250

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(1.497 m, -0.212 m, 1.500 m)



Trama: 23 x 7 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
41	24	62	0.581	0.383

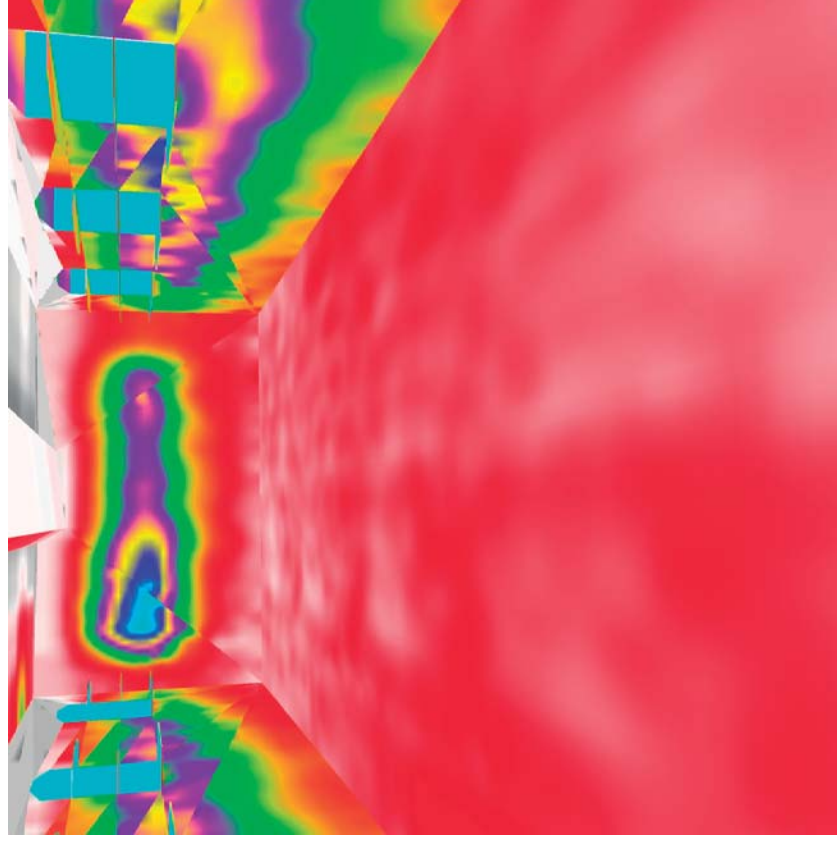
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

POS.4 VERANO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia /  
**Rendering (procesado) en 3D**



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

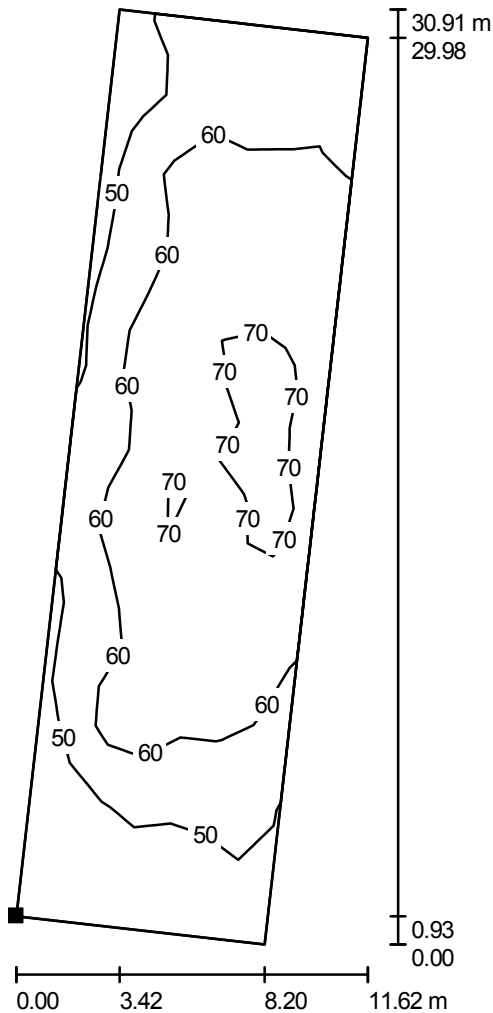
POS.4 VERANO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia /  
**Rendering (procesado) de colores falsos**





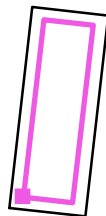
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**POS.4 VERANO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 250

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(1.497 m, -0.212 m, 1.500 m)



Trama: 23 x 7 Puntos

$E_m$  [lx]  
59

$E_{min}$  [lx]  
40

$E_{max}$  [lx]  
80

$E_{min} / E_m$   
0.681

$E_{min} / E_{max}$   
0.507

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**POS.4 INVIERNO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia /  
Rendering (procesado) en 3D**



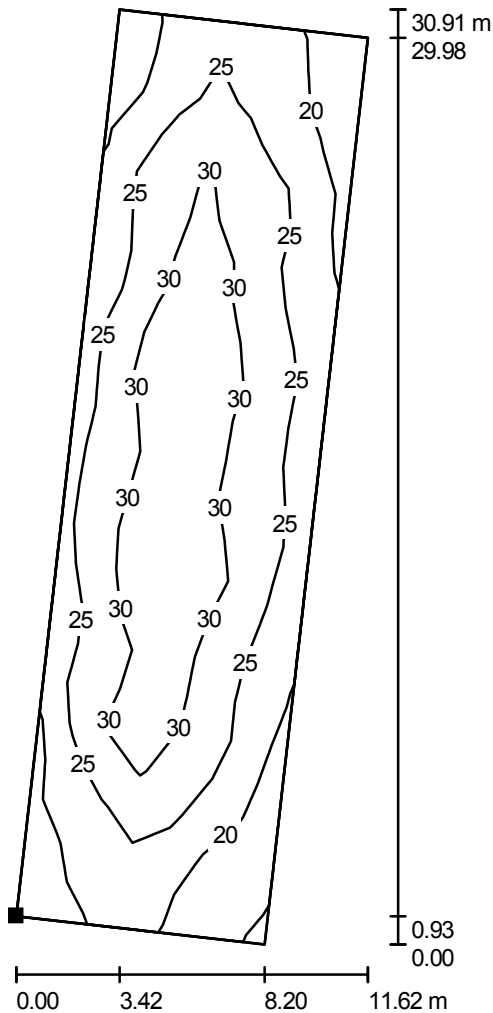
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**POS.4 INVIERNO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia /  
Rendering (procesado) de colores falsos**



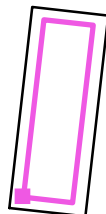
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**POS.4 INVIERNO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo cubierto, 70% transmitancia /  
Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 250

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(1.497 m, -0.212 m, 1.500 m)



Trama: 23 x 7 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
26	15	39	0.581	0.383

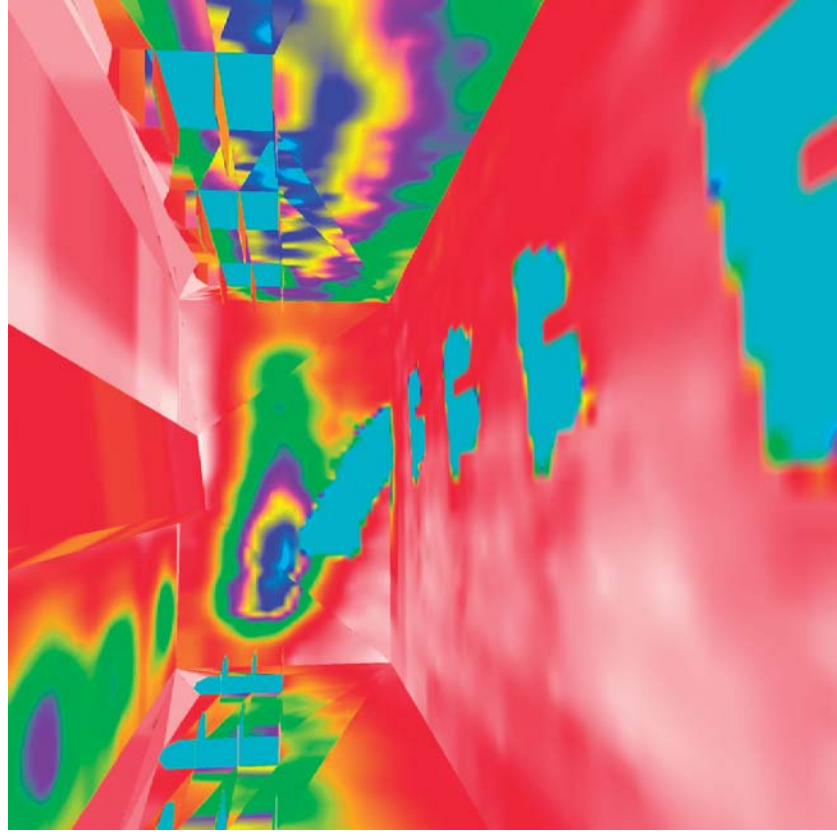
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

POS.4 INVIERNO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia /  
**Rendering (procesado) en 3D**



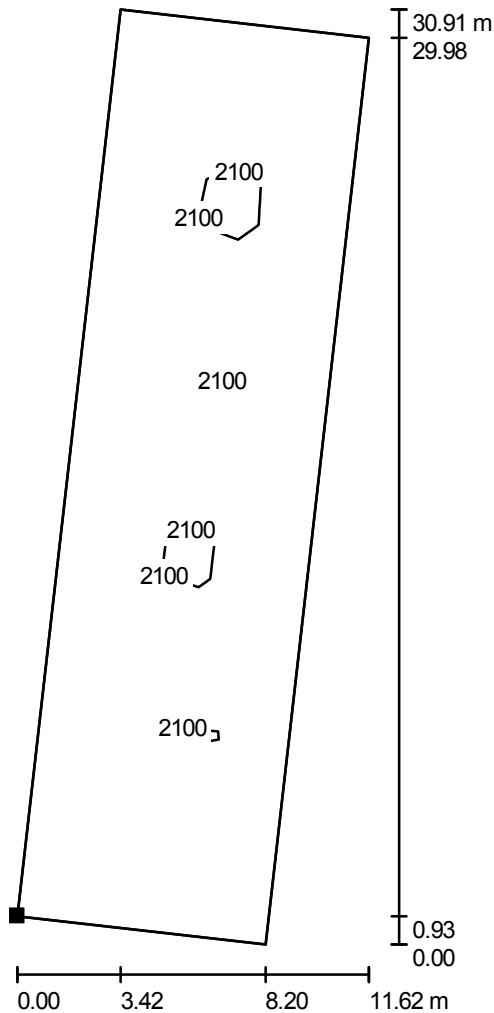
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

POS.4 INVIERNO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia /  
**Rendering (procesado) de colores falsos**



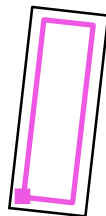
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**POS.4 INVIERNO 12:00h / Escena de luz diurna, cielo despejado, 70% transmitancia / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 250

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(1.497 m, -0.212 m, 1.500 m)



Trama: 23 x 7 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
402	57	10365	0.141	0.005