



Análisis comparativo entre programas de Representación y Cálculo de iluminación artificial

Créditos > Text/Texto: Victor Jordá Bordoy. Estudiante de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona, ETSAB, y Profesor Dr. Adrián Muros Alcojor. Images/fotos: VV.AA.

Existen varios programas gratuitos de cálculo lumínico pero no tenemos una comparativa entre ellos que oriente sobre cuál es más apropiado para resolver las necesidades de nuestro proyecto. Este trabajo hace un análisis de tres de los programas más utilizados valorando sus aspectos de funcionamiento y los datos que ofrecen, con el objeto de recomendar su utilización según cada proyecto lumínico. Los programas analizados son Calculux Indoor 5.0, Dialux 4.11 y Relux Pro. El análisis comparativo se ha realizado a partir del diseño de dos espacios con cada uno de ellos valorando desde la introducción de datos geométricos hasta la salida de datos lumínicos, tanto numéricos como gráficos.

Comparison between programs Representation and Calculation of artificial lighting

There are several more or less well-known freeware lighting calculation and allow easy access to their tutorials, written or audiovisual form, but we have a comparison between them for guidance on what is most appropriate to meet the needs of our project. This paper analyzes three of the most used in the School of Architecture of Barcelona programs, assessing their performance and aspects of the data provided, in order to know their qualities and recommend its use to the needs of every lighting project. The programs analyzed in this study are Calculux Indoor 5.0, 4.11 and Dialux Relux Pro. Comparative analysis was performed based on the design of two spaces with each of the above programs, assessing from the geometrical data input to output both numeric and graphics. lighting data



ESTORUM EA QUIA APERA AD UNT.

Texto. Dr. Adrián Muros Alcojor.

Equas cum rem recatem inveles tectatem estiois imagnisquam erroribus doluptat alibus mossunt odit officii quos dolorat quaspelit, cori di berovid emquat fugitae ea quossum quos animpedi sedis di voluptatem ventotam ullorestiur aruptat inctibus ra net utem rempore parumquis rem rempor accae volo blab int.

Ut quia aspelique peratae. Arum rendi alibus.

Ceat ut id et qui doluptae nosto doluptat.

Torerovitat voluptae ni consed est, qui rempore scimil im ut latent pa sit ium etur, tempe voluptae pediae at voluptur re non nestibus.

Agnati imilitis dolenia iliquam volorpo ressunt enit ut porro debit quae mo berro beatutur?

Menda voluptatur? Te eatupta solorum quid quam aceses re doloris re ea sam aut quasim volla voluptin eossintistis et quam aut es ut volecum quae prat.

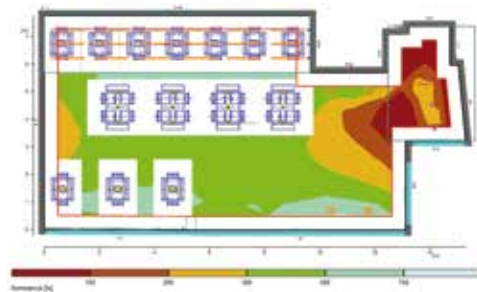
Oreheni hillam qui doloris dolessi accusaeris int.

Es eaquis es placcus eum quunt dolore saped que dicimpe dolupid quatatas explit ulluptatur, omnimil modios aliquidus ut renitaeptate volupta turiatur, nullecabores aspellaut eaquam aut omnihit modis et eius molut aut verum vellesed mod utati restrum faccusaes doluptas sinctum quaecesti nimin poribea tiumquam im quos es rem eum iligeni hillit ut quia a plit velendelit velese moditas magnat labo. Nam niti optatur, andiae niscias mincto blam eum, qui ium aut odias corest aliquam, nonsedi ant ex est, everro et licille nemolessi coribus est, cum ut endior a con num ius cum quibus, cone nissimust et perae dolut andae. Heni dolene core corroribus rest dus velis mil eosam, officii sunt

1. Data space

As for inserting files, Dialux and Relux allow import DWG files from which to build the space, which saves time. In both we find the "import DWG" in the file menu and it is very important that we have previously located at the origin in the lower left corner of the imported space, since both programs ask how we DWG file match the origin of the workspace, and thus sufficient to indicate that it does match the (0,0,0). Relux to import layers while Dialux care everything as if it were a single layer. Relux allows you to rotate the drawing while Dialux inserts as it is drawn directly.

Relux allows the imported drawing ends forming the workspace by simply selecting the lines that we extruded to form the walls of the space. These must form a closed loop without any interruption, even where no doors or windows, since these are then added. In case any of the selected lines is a polyline, the program automatically decompose giving each line a facing ("wall") different. The curved lines automatically decompose into an



appropriate number of segments that act as different surfaces. The end result can always be edited later. From the imported drawing can also draw partitions, cubic elements, work surfaces, virtual measuring surfaces, surfaces and emergency escape routes.

In Dialux, the imported drawing acts as a "smart" to draw the space and also to insert furniture or other items, but pattern can never draw directly from it. The program creates a default rectangular work space; by selecting the "edit the geometry of local" is decomposed into lines and vertices. The latter can move the mouse freely in the plane, with the advantage that the program

detects any crosshatching or vertex of the imported drawing, and placed on it without giving coordinates or numerical measures. We can create new vertices on any line, dividing much as you want.

The program does not allow Calculux Indoor import external files. It is intended only for spaces and two-dimensional rectangular base, and specializes primarily in the lighting calculation of sports facilities, office and work. It also allows work on predefined spaces we find in the "Data" menu.

As for the inclusion of materials and colors, in Dialux have a wide range of colors and a limited range of textures applied to the walls. Since its edit box you can assign any veneer or object space a basic color, a degree of reflection, transparency, roughness, mirror effect, or even the name of a material from a small list that we will find, but only you will be giving the object material a similar color and no realistic frame. It is best to access the general list of colors and materials, classified by type and application areas, and it is they who "dragged"

CÓMO ELEGIR UN PROGRAMA DE DISEÑO LUMÍNICO

Texto. Dr. Adrián Muros Alcojor

Todos nos hemos enfrentado con esta pregunta al empezar a realizar un proyecto de iluminación. En general son circunstancias muy diversas, a veces poco analíticas, como la facilidad de obtención en la red, la recomendación de algún colega o a veces la urgencia y la causalidad. Pero lo cierto es que los programas de diseño lumínico tienen unas características operativas que los diferencian y los hacen más o menos versátiles, rápidos, intuitivos o adecuados según sea la aplicación prevista.

El pasado año el Instituto de investigación de la Construcción de Dinamarca junto con la Universidad de Aalborg de Copenhague, realizaron un interesante estudio titulado "Cálculos prácticos de iluminación natural. Investigación de la capacidad de nueve programas de simulación de luz natural para calcular el factor de iluminación natural en cinco habitaciones típicas", que analiza el funcionamiento de diferentes programas de simulación de luz natural, estableciendo una comparativa de los principales resultados obtenidos.

En esta misma línea de investigación va, pero referido a programas de iluminación artificial, el artículo que presentamos seguidamente, realizado por el estudiante de la Escuela de Arquitectura de Barcelona Víctor Jordà Bordoy. Consiste en un estudio comparativo de los programas de diseño y cálculo de iluminación más utilizados actualmente, cuyo objeto es mostrar las cualidades propias así como los aspectos que los diferencian. Para ello se han desarrollado completamente dos proyectos concretos en cada uno de ellos y se han ido estableciendo un conjunto de recomendaciones que, sin duda, nos ayudarán a que la elección sea la más adecuada a los objetivos del proyecto lumínico que tengamos que desarrollar.

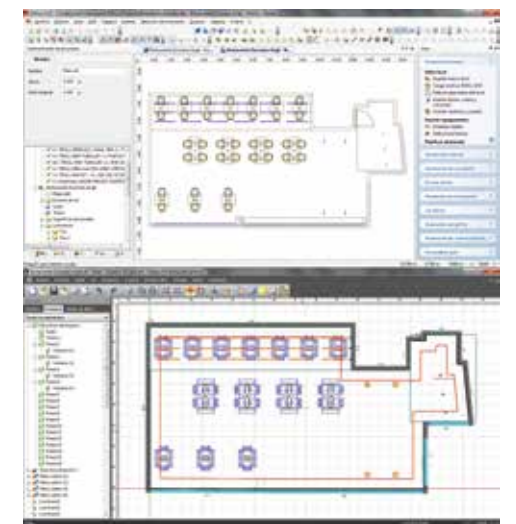
1. Datos del espacio

En cuanto a la inserción de archivos, Dialux y Relux permiten importar archivos DWG a partir de los cuales construir el espacio, lo que supone un ahorro de tiempo. En ambos encontraremos la opción "importar DWG" en el menú de archivo y es muy importante que previamente hayamos situado en el origen de coordenadas en el vértice inferior izquierdo del espacio importado, ya que ambos programas preguntan qué punto del archivo DWG queremos que coincida con el origen de coordenadas del espacio de trabajo, y de este modo bastará con indicarle que lo haga coincidir con el (0,0,0). Relux permite importar capas mientras que Dialux importa todo lo que hay como si se tratase de una capa única. Relux permite rotar el dibujo mientras que Dialux lo inserta tal cual está dibujado directamente. Relux permite que el dibujo importado acabe formando el espacio de trabajo simplemente seleccionando las líneas que queremos extruir para formar las paredes del espacio. Éstas deben formar un contorno cerrado sin ninguna interrupción, ni siquiera donde hay

puertas o ventanas, ya que éstas se añaden luego. En caso que alguna de las líneas seleccionadas sea una polilínea, el programa automáticamente la descompondrá asignando a cada línea un paramento ("pared") distinto. Las líneas curvas las descompondrá automáticamente en un número adecuado de segmentos, que actuarán como paramentos distintos.

En Dialux, el dibujo importado actúa como una pauta "inteligente" al dibujar el espacio y también al insertar mobiliario u otros elementos, pero nunca podemos dibujar directamente a partir de él. El programa crea por defecto un espacio de trabajo rectangular; al seleccionar la opción "editar la geometría del local" éste se descompone en líneas y vértices. Éstos últimos los podremos mover con el ratón libremente por el plano, con la ventaja de que el programa detecta cualquier cruce de líneas o vértice del dibujo importado, y se sitúa sobre el mismo sin necesidad de indicar coordenadas ni medidas numéricas.

El programa Calculux Indoor no permite importar archivos externos, está pensado únicamente para espacios de



base rectangular y bidimensional, y se especializa básicamente en el cálculo lumínico de espacios deportivos, de oficinas y de trabajo. También permite trabajar en espacios predefinidos que encontraremos en el menú "Datos".

En cuanto a la inserción de materiales y colores, en Dialux tenemos una amplia gama de colores y una limitada gama de texturas aplicables a los paramentos. Desde su recuadro de edición podemos asignar a cualquier paramento u objeto del espacio un color básico, un grado de reflexión,

to the desired object or veneer . If we make any changes we can make in the edit box of the object.

In Relux , we can access the pop-up window and characteristics of an element by double clicking on it. In this we can assign the object a base color and a% reflection or access a menu called "Material / Texture " . On this basis the list of colors whose proportions of red green and blue can modify and their " specularity and roughness " appears . We can add to this list new colors or textures. By doing a popup with an extensive library of textures ordered by folders opens. But there is also an option called " Search" to open a Windows Explorer window where you can

browse and select any texture or image you have in your computer. After selecting a texture we can change the color levels , brightness, contrast and proportion and scale.

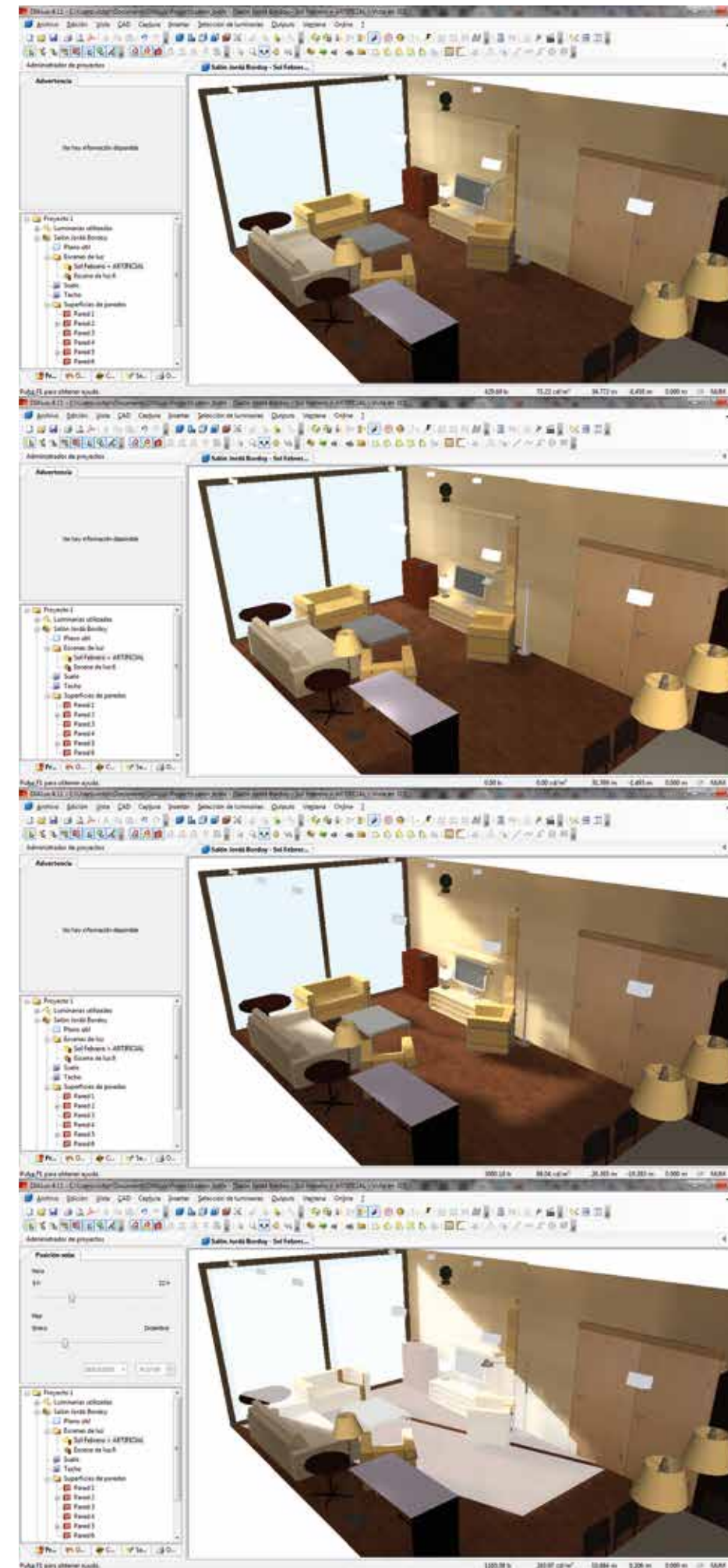
In short, in Dialux have a wide selection of colors, beautiful and realistic , allowing to quickly associate the walls saving working time; but instead we have a very limited range of textures that can not change the color, contrast, brightness and saturation , but only its proportion and scale . In Relux are just preset colors , we have to create ourselves, but the program offers a wide range of textures as well as factors to modify them and also has the ability to select other textures to it on the

computer, outside the program.

As for natural light , Dialux and Relux allow calculation and alone or together with the artificial representation. Calculux allows only the calculation of artificial lighting . Dialux is the most faithful in daylighting calculations and options allowing to enter work with different " light scenes " . In each , the conditions of natural and artificial lighting can change and can input and analyze all that interest . In each light scene we can insert control groups of lights with different specificities and the rest . Every scene we can assign a name , indicate whether or not emergency lighting , if we take into account daylight during the calculation , the type of sky, etc. . We may also choose attenuation values (0-100 %) of the different control groups of lights and those not located in any control group.

In Relux we chose at the time of calculation whether it will be artificial , natural lighting, both emergency lighting , or if it is trying to calculate the stereographic diagram. We can also specify the type of sky as CIE . We can turn on or off a particular luminaire. The program comes with a plugin called " ReluxVivaldi " to create groups for control of dimmable luminaires and create different lighting scenes you can also specify the type of natural light , the characteristics of the sky , day and time year . Calculux offers different modes of ignition and lighting systems regulating factor for adjusting the intensity of the lights . Sensors can be inserted automatically regulating light intensity of the lights which have natural light . They can also be inserted motion detectors that can allow off lights when the space is unoccupied .

Calculux includes the option to design " power modes " that just as the " control groups " of Dialux, is a group of fixtures that are in use . Within the same space we have different power modes . For example, in a conference room in which besides video presentations are made , we would create a " conference " mode and a " video presentations " with



transparencia, rugosidad, efecto espejo, pero solo le estaremos dando un color similar al del material y no una trama realista. Lo más recomendable es acceder a la lista general de colores y materiales, clasificados por tipos y ámbitos de aplicación, y que sean éstos los que "arrastramos" hacia el paramento u objeto deseado.

En Relux, podemos acceder a la ventana emergente de información y características de un elemento haciendo doble click sobre el mismo. En ésta podemos asignar al objeto un color base y un % de reflexión o acceder a un menú llamado "Material/Textura". En éste aparece el listado de colores base cuyas proporciones de rojo verde y azul podemos modificar, así como su "especificidad y rugosidad". Podemos añadir a esta lista colores o texturas nuevos. Pero existe además una opción llamada "Search" que abrirá una ventana del explorador de Windows donde podemos buscar y seleccionar cualquier textura o imagen que tengamos en el ordenador. Una vez seleccionada una textura le podemos modificar los niveles de color, brillo, contraste y proporciones y escala. Resumiendo, en Dialux tenemos una amplia selección de colores, bonitos y realistas, que permiten asociarlos con rapidez a los paramentos ahorrando tiempo de trabajo; pero en cambio tenemos una gama de texturas muy limitada que no permite modificar el color, contraste, brillo o saturación, sino únicamente su proporción y escala. En Relux apenas existen colores predefinidos, los hemos de crear nosotros mismos, pero el programa ofrece una extensa gama de texturas así como de factores a modificar en ellas y además tiene la posibilidad de seleccionar otras texturas que tengamos en el ordenador, ajenas al programa.

En cuanto a la luz natural, Dialux y Relux permiten el cálculo y la representación sola o junto a la artificial. Calculux permite sólo el cálculo de la iluminación artificial. Dialux es el más fiel en cálculos de iluminación natural y en opciones al introducirla permitiendo trabajar con diferentes "escenas de luz". En cada una de ellas, las condiciones de la iluminación natural y artificial pueden cambiar, pudiendo

different number of lights on or attenuated . The value of light control is expressed in% lumens, in the options of the luminaire.

Regarding the insertion of furniture found notable differences . Dialux offers an extensive list of furniture that once inserted into the space to modify dimensions, materials and / or color. The modification can be made by surface or "smart" automatically, so that if you drag a texture of wood or metal to a chair , it will apply only to the legs of the same , whereas if the texture is textile , applies only the seat.

In Relux , object selection is somewhat broader than in Dialux , but can not change the colors or materials . This is a significant decrease in the reliability of the project graph , since in many cases will not find a piece of furniture features we want and have to settle for the closest thing . They can , however , modify the proportions of the object in the three spatial directions . Calculux offers a very limited number of objects whose representation is more austere , since its purpose is to be visible mainly in plant.

Two . Lighting Facts

As for luminaires incorporating our space, Dialux, we have downloaded the plug-in Dialux different luminaire manufacturers in the computer, so that they can import from them . As you Dialux is a globally recognized program , almost all brands of fitting has Plug -in . In Dialux website , we can also find a long list of links to make it even easier for us to reach them. Once installed, we open any of them and , once found the desired luminaire , provided that it also open Dialux program , choose " Add to Project" . Automatically selected luminaire appear on the list of luminaries project. All Plug -in show a sheet of light with its dimensions , color, lamp assembly, distribution of light , power and IES diagram , and allow us to search according to different criteria : item reference number , area application (exterior or interior) , installation type (suspended against the wall , recessed ...) , type of lamp, lamp power ,

control system ...

In Relux , the program comes with a list of 79 luminaries as a " demo" . To access more luminaries from the window of inserting a new luminaire have the " online " option , provided that we have internet , will appear in the list of manufacturers about 80 brands of lights. Each will include a list of luminaries, and we put ourselves in any characteristics appear . Anyway , unlike Dialux, some of these features may change , as the type of lamp and its power and color, if the luminaire allows multiple options. There is also the option to download plug-ins Relux of different luminaire manufacturers to access them without internet connection.

In Calculux , the program offers a comprehensive database of luminaires Philips factory , owner of the program. When you select the option to insert a luminaire a window with all the luminaries database opens .

An interesting aspect is that , if local data have specified what level of average illumination wish , selecting a luminaire catalog , the number of luminaries such that we need in the project appear on the bottom of the screen to reach the desired average. The program includes luminaires are presented in. Phillum (Philips Lighting) , Calculux allows the use of photometric data from other manufacturers.

All three programs let you change the type of lamp luminaires , but differently. In Relux , it is time to select and import a new lamp when the lamp can be changed . In Dialux , we can access its features by searching the list of objects. Besides its main information and a photo, we will show the IES diagram , the lamp used, its light output, its power and its correction factor. We can see that gives us the option to change the lamp, provided we have installed a

insertar y calcular todas las que interesen. En cada escena de luz podemos insertar grupos de control de luminarias con características distintas y específicas que el resto. A cada escena le podemos asignar un nombre, si deseamos que tenga en cuenta la luz diurna durante el cálculo, el tipo de cielo, etc. Podremos elegir los valores de atenuación (0-100%) de los distintos grupos de luminarias e independientemente. En Relux elegimos si el cálculo si será de iluminación artificial, natural, de ambas, de alumbrado de emergencia, o si se trata se trata de calcular el diagrama estereográfico. Podemos también especificar el tipo de cielo según CIE. Podemos encender o apagar una luminaire. El programa viene con un complemento llamado "ReluxVivaldi" que permite crear grupos para regular su intensidad y crear distintas escenas de luz en las que también podremos especificar el tipo de luz natural, las características del cielo, el día y hora

del año. Calculux ofrece distintos modos de encendido así como sistemas de regulación del factor lumínico que permiten regular la intensidad de las luminarias. Se pueden insertar sensores de luz que automáticamente regulen la intensidad de las luminarias donde tengamos luz natural. También pueden insertarse detectores de movimiento que puedan permitir el apagado de luminarias cuando el espacio no esté ocupado.

Calculux incluye la opción de diseñar "Modos de encendido", que se trata de un grupo de luminarias que están en uso. Dentro de un mismo espacio podemos tener distintos modos de encendido. Por ejemplo en una sala de conferencias en la que además se hacen presentaciones de video, crearíamos un modo "conferencia" y otro "presentaciones de video", con distinto número de luminarias encendidas o atenuadas. El valor de regulación de la luz se expresa en % en lumens, en las

opciones de la luminaria.

En cuanto a la inserción de mobiliario encontramos diferencias reseñables. Dialux ofrece una lista extensa de mobiliario que una vez insertado en el espacio permite modificar sus dimensiones, materiales y/o color. La modificación puede hacerse por superficies o de forma automática "inteligente", de modo que si arrastramos una textura de madera o metal a un sillón, ésta se aplicará solo a las patas del mismo, mientras que si la textura es textil, se aplicará exclusivamente al asiento. En Relux, la selección de objetos es algo más amplia que en Dialux, pero no se pueden modificar los colores ni los materiales. Pueden, sin embargo, modificarse las proporciones del objeto en las tres direcciones del espacio. Calculux ofrece una cantidad muy limitada de objetos, cuya representación es también más austera, ya que su finalidad es estar visibles principalmente en planta.

2. Datos lumínicos

En cuanto a la incorporación de luminarias, en Dialux, debemos tener descargado el Plug-in de Dialux de distintos fabricantes en el ordenador, para poderlas importar. Como que Dialux es un programa reconocido a nivel mundial, casi todas las marcas de luminarias disponen del Plug-in. En la página web de Dialux, además, podemos encontrar una larga lista de enlaces. Una vez instalados, debemos abrir cualquiera de ellos y, una vez encontrada la luminaria deseada, siempre que tengamos también el programa Dialux abierto, escoger la opción "añadir al proyecto". Automáticamente la luminaria seleccionada aparecerá en la lista de luminarias del proyecto. Todos los Plug-in nos muestran una ficha técnica de la luminaria con sus dimensiones, color, lámpara, montaje, distribución de la luz, potencia y diagrama IES, y nos permiten realizar la búsqueda según distintos criterios: número de referencia del artículo, área de aplicación, tipo de montaje, tipo de lámpara, potencia de la lámpara, sistema de control...etc.

En Relux, el programa viene con una lista de 79 luminarias a modo de "demo". Para acceder a más lumina-



plug-in lamp factory in any computer . In this we can find the lamp you wish specifying the search criteria . For Calculux , the lamp can be changed in the editing options of the luminaire. Accessing data from the menu Luminaries from the project and selecting any of them, you can select the "Change" . At this time we will open a window with all the features of the luminaire. In the "Description" tab we can see that we are allowed to change data on the lamp, as well as maintenance factors of both the fixture and the lamp. The three space programs allow insertion of a luminaire at any point in space and its orientation in the three spatial axes . These

data will change both visually , ie dragging the luminaire through space to the desired point and even turning selecting all axes or more recommended, since its box and editing features .

Three . Numerical data Relux is very intuitive and comfortable about output numerical and graphic data . Upon selecting "Print" it opens a window in which a list of all possible output data sorted by categories and folders and properly named, appear only in the data center that are selected to be printed appears and right to preview the currently selected page . This is very useful when you are selecting from the list what we want or not

print because the situate on any data what will appear on the page it will . You can also select the output format , how many pages contain print and edit your header and footer .

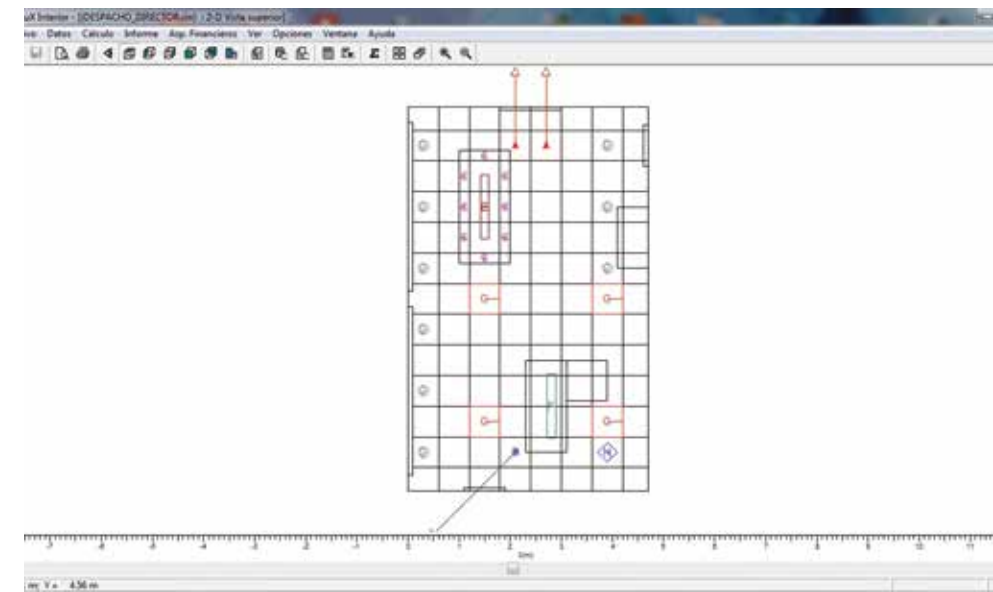
We can get after the calculation system a brief summary thereof containing a plant with false colors representing the illuminance maintenance factor , the total flux of all lamps , the total installed capacity , the total return , completed and Total area coverage (total value and VEEI value) , a table with the average , minimum and maximum illuminance on the work plane and each of the walls and a brief summary of all luminaires used with its power and flow . In Dialux and Calculux we can access these data only to print the project. Other data such as Isolux curves, the UGR , the luminance and the list of luminaires used the find in each of the programs, print project. Calculux is a very data -oriented economic projects and energy saving program.

April . Graphics data

Regarding the graphics data Dialux and Relux offer 3D rendered images with very realistic effects. The effects of artificial and natural light are extremely realistic in Dialux . The furniture is also more realistic in Dialux given their variety and especially the possibility of assigning materials. Relux giving best performance regarding the representation of the textures of the walls . The three programs attached matrices Isolux and data graphics in print. As for isocandela graphics , only Calculux we were able to locate them. In Relux we can hide certain objects or fixtures from the edit window view object to construct without the presence of that object or fixture bothers to get certain views .

May . Conclusions

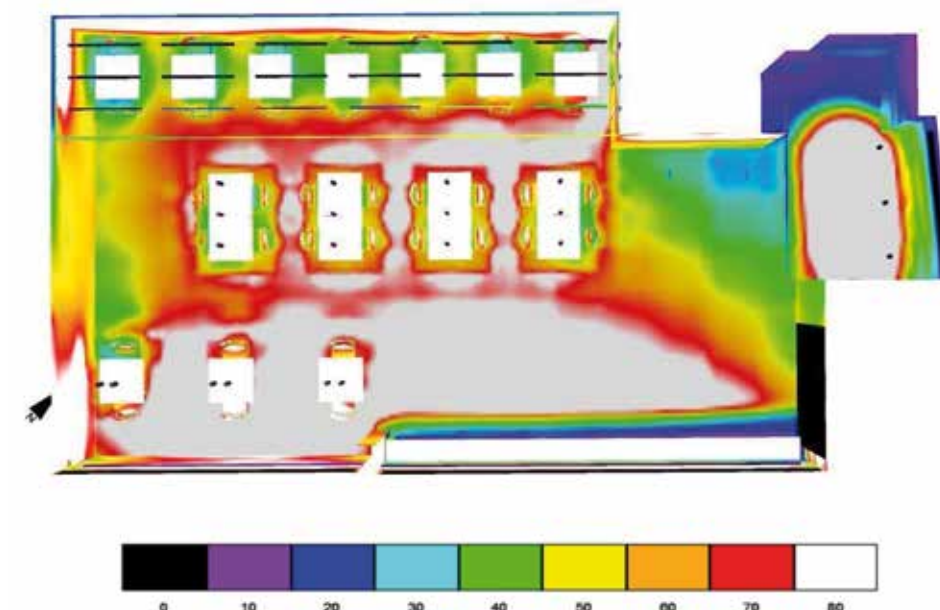
Dialux is recommended for a precision study developed with time and , above all, accurately assess both artificial light effects as natural. The effects of light rendering to reality are strikingly similar . We may reach a very high accuracy in terms of the geometry of space to evaluate , since its editing capabilities are very



rias, desde la ventana de inserción de una nueva luminaria tenemos la opción "online", que hará aparecer en la lista de fabricantes cerca de 80 marcas de luminarias. Cada una de ellas incluirá una lista de luminarias, y al situarnos en cualquiera nos aparecerán sus características. De todos modos, a diferencia de Dialux, alguna de estas características la podremos modificar, como el tipo de lámpara y su potencia y color, en caso que la luminaria permita múltiples opciones. Existe también la opción de descargar Plug-ins de Relux de los distintos fabricantes de luminarias para poder acceder a éstas. En Calculux, el programa ofrece una amplia base de datos de luminarias de la fábrica Philips, propietaria del programa. Al seleccionar la opción de insertar una luminaria se abre una ventana con todas las luminarias de la

base de datos. Un aspecto interesante es que, si en los datos del local hemos especificado qué nivel de iluminación media deseamos, al seleccionar una luminaria, nos aparecerá en la parte inferior de la pantalla el número de luminarias que necesitaríamos en el proyecto.. Las luminarias que el programa incluye se presentan en formato PHILLUM (de Philips Luminarias), Calculux permite el uso de datos fotométricos de otros fabricantes.

Los tres programas permiten cambiar el tipo de lámpara de las luminarias, pero de forma distinta. En Relux, es en el momento de seleccionar e importar una nueva luminaria cuando se puede cambiar la lámpara. En Dialux, podemos acceder a sus características buscándola en la lista de objetos. Además de su información principal y de una fotografía, nos aparecerá el diagrama-



ma IES, la lámpara utilizada, su flujo luminoso, su potencia y su factor de corrección. Podemos observar que nos da la opción de cambiar la lámpara, siempre y cuando tengamos instalado un Plug-in de alguna fábrica de lámparas en el ordenador. En el caso de Calculux, la lámpara se puede cambiar en las opciones de edición de la luminaria. Accediendo desde el menú de datos a las luminarias del proyecto y seleccionando cualquiera de ellas, podemos seleccionar la opción "Cambiar". En este momento se nos abrirá una ventana con todas las características de la luminaria. En la pestaña "Descripción" podremos observar que se nos permite cambiar los datos relativos a la lámpara, así como los factores de mantenimiento tanto de la luminaria como de la lámpara.

Los tres programas permiten la inserción espacial de una luminaria en cualquier punto del espacio así como su orientación en los tres ejes espaciales. Estos datos se modificarán tanto de forma visual, es decir arrastrando la luminaria por el espacio hasta el punto deseado e incluso girándola seleccionando cualquiera de sus ejes o, más recomendable, desde su cuadro de características y edición.

3. Datos numéricos

Relux es muy intuitivo y cómodo en cuanto a la **salida de datos** numéricos y gráficos. En el momento de seleccionar "Imprimir" abre una ventana en la que aparece un listado de todos los datos de salida, ordenados por categorías y carpetas, y correctamente nombrados, en el centro aparecen únicamente los datos que están seleccionados para ser impresos y a la derecha una vista previa de la página seleccionada. Ésta es muy útil para seleccionar de la lista lo que queremos imprimir, ya que al situarnos sobre cualquier dato aparece cómo será la página en que éste saldrá. Podemos obtener una vez finalizado el cálculo y por sistema un breve resumen del mismo que contiene una planta con colores falsos que representan las iluminancias, el factor de mantenimiento, el flujo total de todas las lámparas, la potencia total instalada, el rendimiento total, el rendimiento

extensive . The lighting also gives data accurately. Finally , being a very internationally recognized program , most lighting manufacturers have introduced their catalogs Dialux . However, you have to go through the task of finding and installing the Plug -in prescriptive.

Relux is especially suitable for a fairly quick study of lighting a space, especially if the aim is to design a possible improvement either by changing the lighting or distribution, but without incurring the impression that data . It is the most intuitive program for the three and faster to use . Allows somewhat less complex than Dialux geometries , but the construction of space is extremely fast . Editing objects works in all cases the same way whether walls , furniture , lighting , sensors ... It supplies all fixtures and lamps without having any external plug -in installed. The area in which this program is by far the most convenient and intuitive is the output. At the time of the calculation , the program will allow us to display a summary sheet of the same , with a plant in false colors of illuminance , average data , installed capacity, VEEI ... so if we want to design a proper lighting not an area we will need to print any data, since from the same program we can easily see the data necessary to make changes quickly. And if we want the output data of the program is to more easily discern between what we want and do not want to print, because it has a convenient print menu.

In Calculux , is a program of high precision technical , numerical , analytical and financial data , but today has become obsolete . The very manufacturer, Philips, in his download page lighting design programs recommended firstly using Dialux and recognizes that Calculux Indoor Longer shows updates, but continues to offer the same download . Anyway, continues to update the database with new lighting products to remain available for use in the Calculux program. On the download page of tools for simulating lighting effects , Indoor Calculux not appear at all , as this is beyond its competence. For



exterior and interior lighting and road recommends using Dialux and Relux for high precision results Autodesk 3Ds max recommended for lighting and sports areas Calculux Area. For all these programs, offers plug-in Philips products . ng objects works in all cases the same way whether walls , furniture , lighting , sensors ... It supplies all fixtures and lamps without having any external plug -in installed. The area in which this program is by far the most convenient and intuitive is the output. At the time of the calculation , the program will allow us to display a summary sheet of the same , with a plant in false colors of illuminance , average data , installed capacity, VEEI ... so if we want to design a proper lighting not an area we will need to print any data, since from the same program we can easily see the data necessary to make changes quickly. And if we want the output data of the program is to more easily discern between what we want

and do not want to print, because it has a convenient print menu.

In Calculux , is a program of high precision technical , numerical , analytical and financial data , but today has become obsolete . The very manufacturer, Philips, in his download page lighting design programs recommended firstly using Dialux and recognizes that Calculux Indoor Longer shows updates, but continues to offer the same downloadme way whether walls , furniture , lighting , sensors ... It supplies all fixtures and lamps without having any external plug -in installed. The area in which this program is by far the most convenient and intuitive is the output. At the time of the calculation , the program will allow us to display a summary sheet of the same , with a plant in false way whether walls , furniture , lighting , sensors ... It supplies all fixtures and lamps without having any external plug -in installed. The area in which this program is by



total por superficie (valor total y valor VEEI), una tabla con el nivel medio, mínimo y máximo de iluminancia en el plano de trabajo y en cada uno de los paramentos y un breve resumen de todas las luminarias utilizadas, con su potencia y flujo. En Dialux y Calculux podemos acceder a estos datos solo al imprimir el proyecto. Otros datos como las curvas isolux, el UGR, las luminancias y el listado de luminarias utilizadas los encontraremos, en cada uno de los programas, en la impresión del proyecto. Calculux es un programa muy orientado a los datos económicos y al ahorro energético.

4. Datos gráficos

Respecto de los datos gráficos
Dialux y Relux ofrecen imágenes 3D renderizadas con efectos muy realistas. Los efectos de la luz artificial y natural son extremadamente realistas en Dialux. Los muebles son también más realistas en Dialux dada su variedad y sobre todo la posibilidad de asignarles

materiales. Relux ofrece mejores prestaciones cuanto a la representación de las texturas de los paramentos. Los tres programas adjuntan gráficos isolux y matrices de datos en la impresión. En cuanto a los gráficos isocandela, solamente en Calculux hemos sido capaces de localizarlos. En Relux podemos ocultar objetos o luminarias determinados desde la ventana de edición de objeto para conseguir ciertas visiones.

5. Conclusiones

Dialux es recomendable para un estudio de precisión y para evaluar los efectos lumínicos tanto artificial como natural. Los efectos de renderizado de la luz con la realidad son sorprendentemente similares. Podremos llegar a una precisión muy alta en cuanto a la geometría del espacio, ya que sus posibilidades de edición son muy extensas. Los datos lumínicos son precisos. Al ser un programa reconocido internacionalmente, la mayoría de fabri-

cantes de luminarias han introducido sus catálogos en Dialux. No obstante, habrá que instalar los preceptivos Plug-in.

Relux, es especialmente recomendable para un estudio rápido de la iluminación de un espacio y, en especial si lo que se pretende es realizar una mejora cambiando las luminarias o su distribución, sin necesidad de la impresión de datos. Es el programa más intuitivo de los tres y el más rápido de usar. Permite geometrías algo menos complejas que Dialux, pero la construcción del espacio es extremadamente rápida. La edición de los objetos funciona en todos de la misma forma ya se trate de paramentos, mobiliario, luminarias, sensores... Permite disponer de todas las luminarias y lámparas sin necesidad de tener instalado ningún Plug-in externo. este programa es con diferencia el más cómodo e intuitivo en la salida de datos. En el cálculo, el programa nos permitirá visualizar una hoja resumen del mismo, con una planta en colores falsos de iluminancias, datos de nivel medio, potencia instalada, VEEI... de modo que no nos hará falta imprimir ningún dato, ya que desde el mismo programa podremos ver con facilidad los datos necesarios para realizar cambios rápidamente. Y en caso que deseemos la salida de datos, dispone de un cómodo menú de impresión.

Calculux, se trata de un programa de mucha precisión en datos técnicos, numéricos, analíticos y financieros, pero en la actualidad ha quedado obsoleto. La propia fabricante, PHILIPS, recomienda en primer lugar el uso de Dialux y reconoce que en Calculux Indoor ha dejado de sacar actualizaciones, aunque continúa ofreciendo la descarga del mismo. De todos modos, sigue actualizando la base de datos de luminarias con los nuevos productos para que sigan estando disponibles para usarse en el programa Calculux. Para la iluminación exterior e interior y la de carreteras recomienda el uso de Dialux y Relux, para la alta precisión de resultados recomienda Autodesk 3Ds max y para la iluminación de áreas deportivas Calculux Area. Para todos estos programas, ofrece el Plug-in de productos Philips.