

I JORNADA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN LA EDIFICACIÓN

UN ESTUDIO COMPARATIVO DE MODELOS INFORMÁTICOS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LA LUZ NATURAL EN LA ILUMINACIÓN DE EDIFICIOS, MEDIANTE CLARABOYAS

ANTA FERNÁNDEZ, IGNACIO
ignacio.anta@upm.es

Departamento de Matemática Aplicada a la Arquitectura Técnica.
Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica - U.P.M.
Grupo *Energía, Edificación y Patrimonio*

RESUMEN

El uso de la iluminación natural es una componente importante en la adecuación bioclimática de los edificios.

Prueba de ello es la inclusión de módulos de iluminación natural dentro de los programas informáticos, tradicionalmente utilizados por los diseñadores de iluminación. Anteriormente estos programas realizaban únicamente cálculos de planificación de alumbrado con luz artificial.

En este trabajo, se hace un estudio comparativo del recién incorporado módulo de iluminación natural, con luz cenital, en dos de los programas informáticos más empleados por los estudios y empresas de iluminación actuales.

1. Introducción

“La luz cenital es la que viene de lo alto, sea de una ventana situada en la parte alta de un muro, sea de una abertura en la cubierta que ilumina un espacio interior o que puede considerarse próximo a un interior”¹

Un ejemplo del uso magistral de la luz cenital lo tenemos en el Panteón de Roma, donde el recinto interior se consigue iluminar a través de un único agujero circular (óculo).

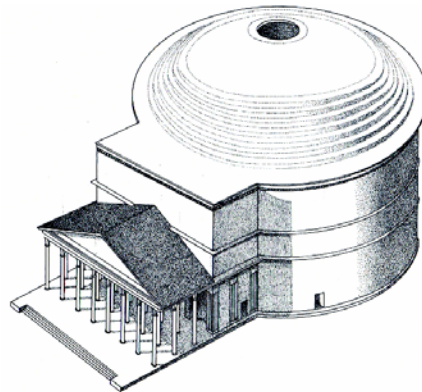


Figura 1. El Panteón. HAWKES, JACQUETTA. *El hombre las culturas de la Antigüedad*. Madrid. Aguilar, 1982. 255p. ISBN 84-03-54020-5. p. 223.

¹ TORRES TUR, ELÍAS. p. 12.

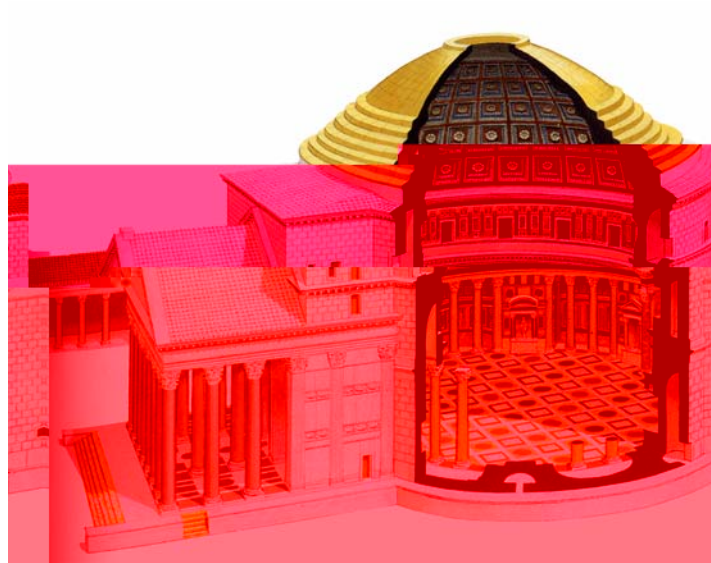


Figura 2. Representación del Panteón en la que se ha eliminado parte de la fachada y de la cúpula para ver el interior. CONNOLLY, PETER. *La Ciudad Antigua*. Madrid. Acento Editorial, 1998. 256p. ISBN: 84-483-0329-6. p.229.

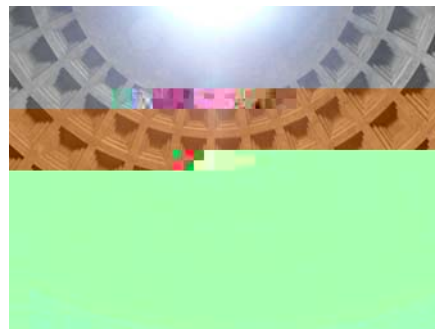


Figura 3. El Panteón Foto del autor.

El cierre de la abertura en la cubierta con el objetivo de seguir dejando pasando la luz pero no el calor o el frío da lugar a la aparición de la claraboya.

El diseño de una claraboya requiere tomar en consideración su estanqueidad, las ganancias caloríficas, las condensaciones, la protección acústica, su resistencia a la sobrecarga y su capacidad para iluminar.

Si analizamos la capacidad de iluminar de la claraboya, se requiere considerar:

- el nivel de iluminación en el plano de trabajo
- los efectos de deslumbramientos
- la relación del interior con el exterior

Nosotros nos centraremos en el primer punto, el nivel de iluminación en el plano de trabajo.

2. Proposición del modelo y programas utilizados

El nivel de iluminación en un local por medio de claraboyas dependerá del tipo de claraboya utilizado (nosotros consideraremos las claraboyas horizontales) y del número y distribución de las mismas.

La iluminación con claraboyas horizontales proporciona un nivel relativamente uniforme en todo el espacio interior.

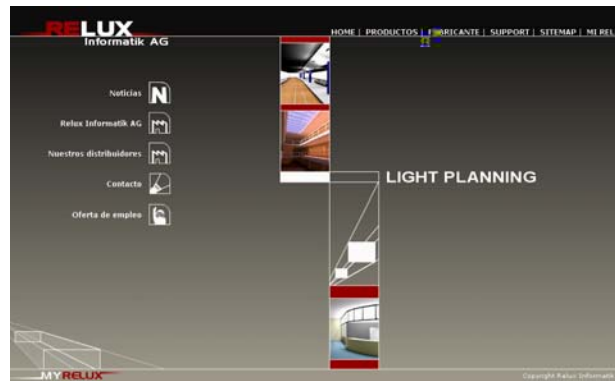


Figura 5. Página inicial de la web de Relux. <http://www.relux.biz/>. [consulta 24/03/2007 21:04:34]

DIAL
light. building. software.

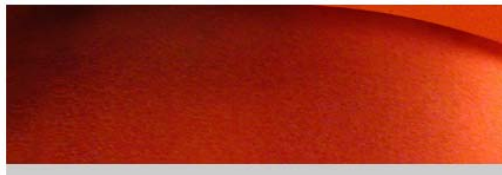


Figura 6. Página inicial de la web de Dialux. <http://www.dial.de/CMS/Spanish/Articles/DIALux/DIALux/DIALux.html?ID=38>. [consulta 24/03/2007 21:02:32]

Realizaremos un estudio en un local iluminado con el mismo tipo de claraboyas tomando en los dos programas, las variables, los mismos valores: medidas del local, orientación, día, hora, año, valores reflexión, etc...

Compararemos los resultados luminotécnicos en el plano de trabajo y sacaremos las conclusiones pertinentes.

3. Realización de la simulación

Construiremos un local en el programa Relux con las siguientes características:

- Local de 10x10x8 , con techo plano
- Altura del nivel útil 0.75
- Distancia ala pared del nivel útil 0.5
- Reflexión en paredes laterales 50%
- Reflexión en techo 70%
- Reflexión en el suelo 20%

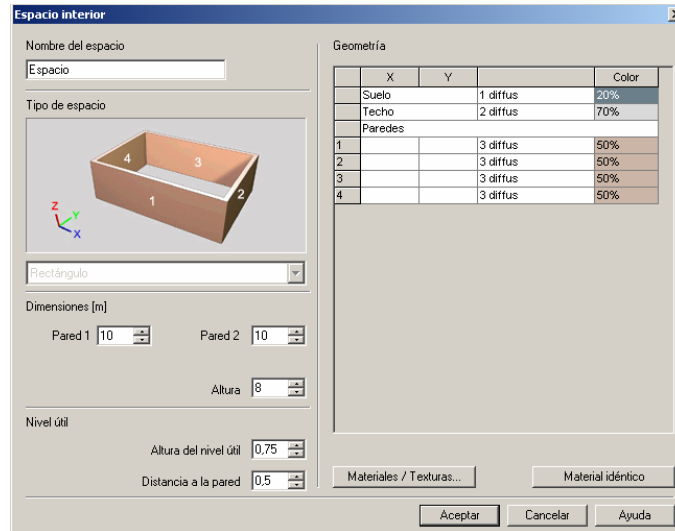


Figura 7. Imagen obtenida con el programa Relux de las características del local

Colocaremos una única claraboya de 1x1 metro con la transmisión luminosa del 70% según la figura, en ambos locales.

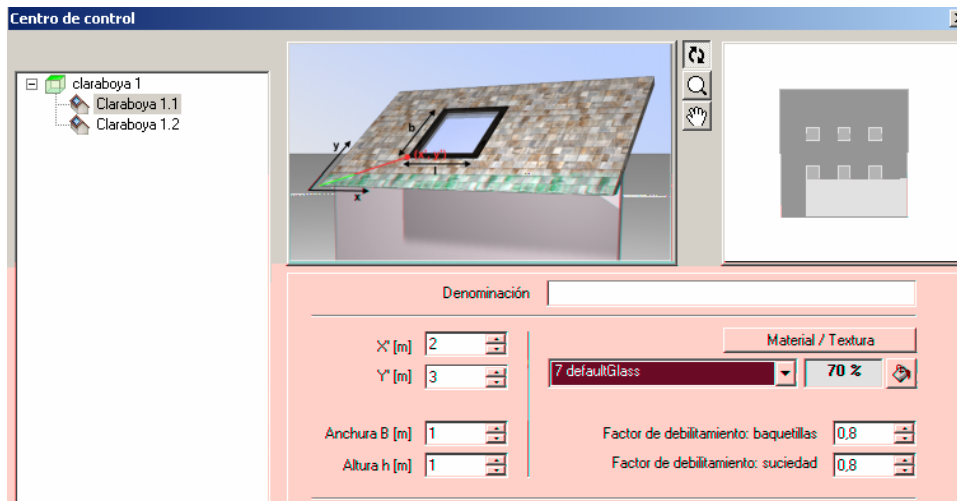
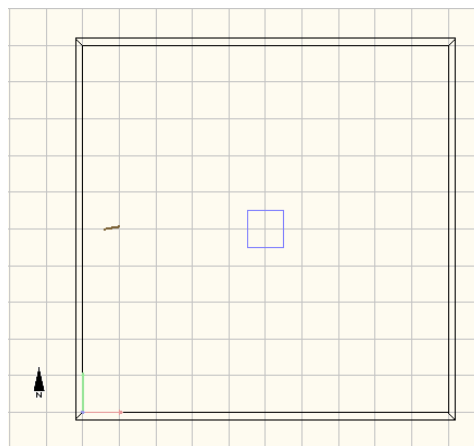


Figura 8. Imagen obtenida con el programa Relux



La situación del local será en Madrid a las 10 horas (hora local) el día 23/ 02/ 2007 y tomaremos el mismo cielo (cielo nublado según CIE) en ambos programas

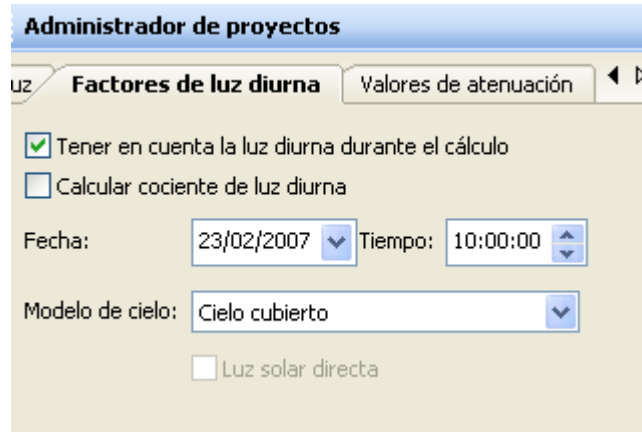


Figura 10. Imagen obtenida con el programa Dialux

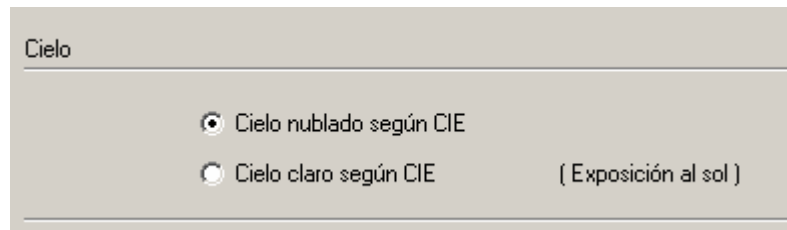


Figura 11. Imagen obtenida con el programa Relux

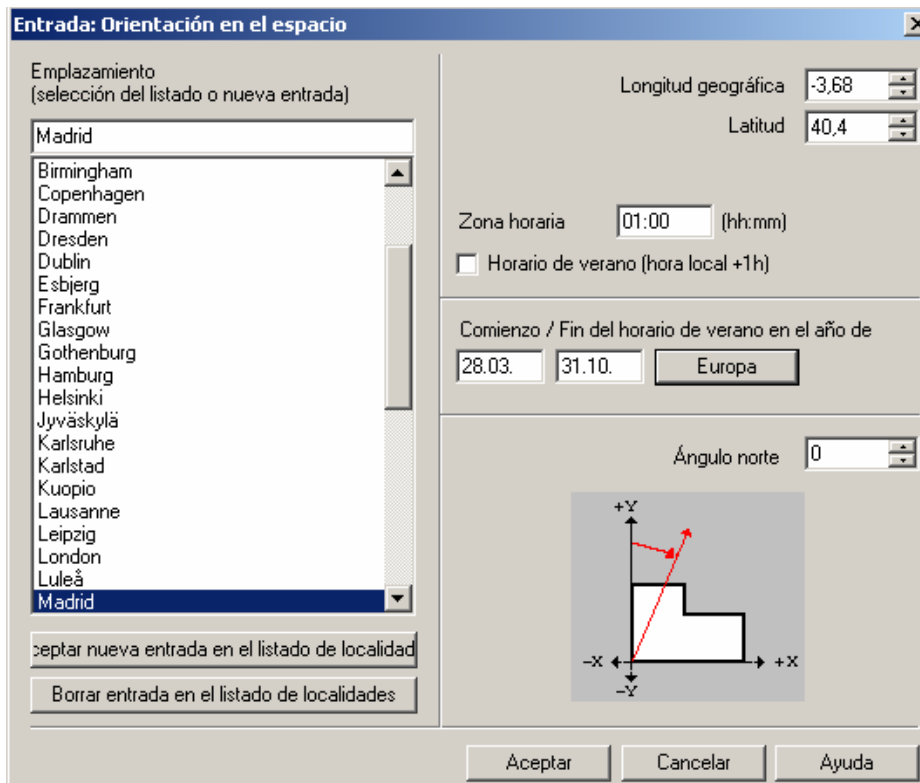


Figura 12. Imagen obtenida con el programa Relux

4. Resultados

De la ejecución de los dos programas se obtienen los resultados requeridos en la forma de gráficos y tablas.

Isolíneas fig.13 y 14t y tablas 15 y 16 con los valores de la intensidad luminosa, que son los datos que consideraremos si bien hay que hacer notar que los programas dan más datos acerca de otras variables a medir, que para nuestro estudio no consideraremos

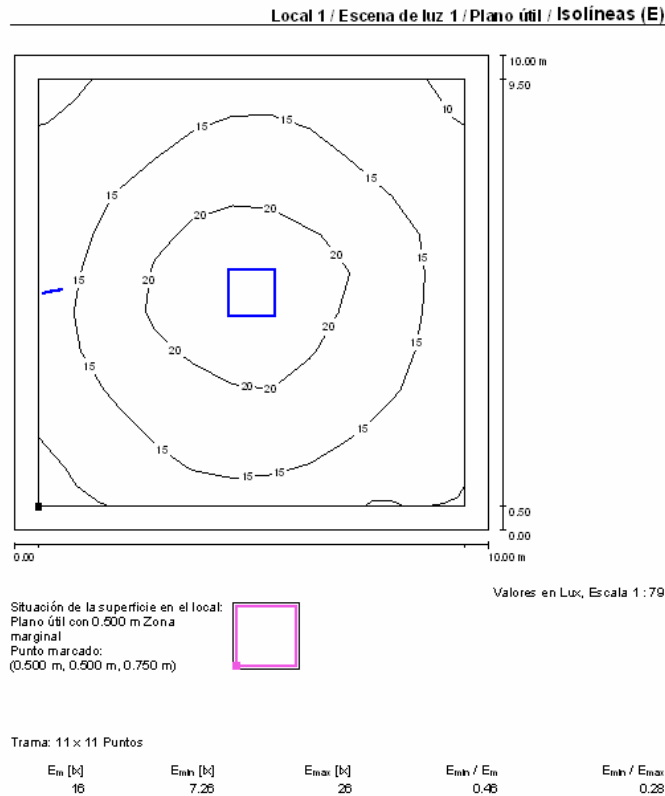


Figura 13. Isolíneas obtenida con Dialux

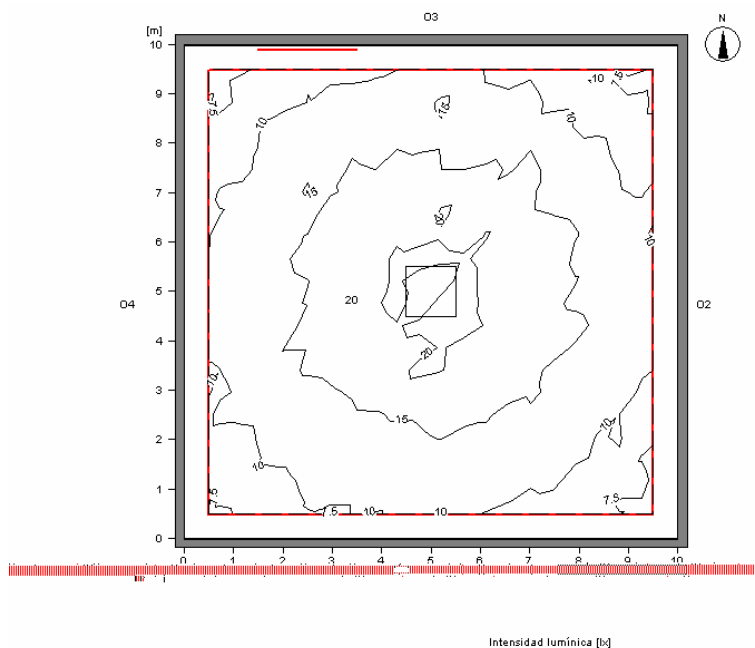


Figura 14. Isolíneas obtenida con Relux

8.591	8.07	10	12	12	14	17	15	13	14	13	8.21
7.773	11	12	15	16	16	14	15	13	14	11	11
6.955	12	15	15	18	18	20	20	19	14	12	13
6.136	14	17	16	20	23	23	21	20	19	14	14
5.318	15	15	18	21	20	22	24	19	20	18	15
4.500	15	18	18	21	20	24	24	20	20	18	16
3.682	14	15	18	23	21	23	26	19	19	19	14
2.864	12	17	17	18	21	21	21	17	19	14	11
2.045	11	14	17	17	18	18	20	20	13	13	13
1.227	11	12	14	16	16	17	18	16	13	12	13
0.409	9.80	12	11	12	13	14	13	13	15	12	11
m	0.409	1.227	2.045	2.864	3.682	4.500	5.318	6.136	6.955	7.773	8.591

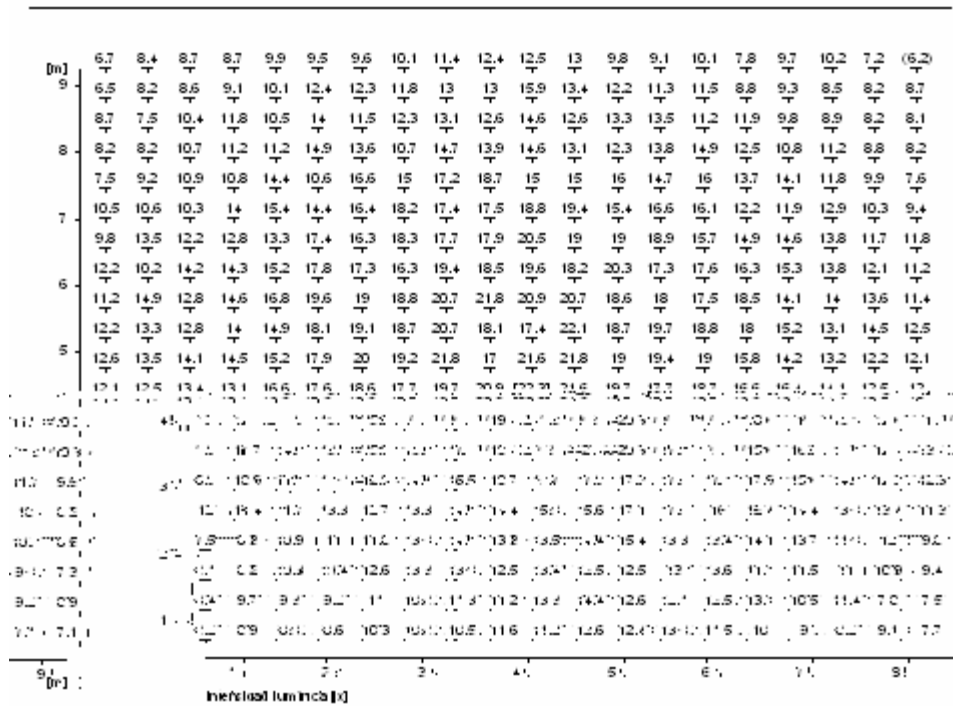
Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 11 x 11 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min}/E_m	E_{min}/E_{max}
16	7.26	26	0.46	0.28

Figura 15. Imagen de la tabla obtenida con Dialux

Tabla, Nivel útil 1 (E)



Altura del nivel de referencia	:	0.75 m
Intensidad lumínica media	E_m	: 13.6 lx
Intensidad lumínica mínima	E_{min}	: 6.2 lx
Intensidad lumínica máxima	E_{max}	: 22.3 lx
Uniformidad g1	E_{min}/E_m	: 1 : 2.20 (0.46)
Uniformidad g2	E_{min}/E_{max}	: 1 : 3.60 (0.28)
Fecha, hora	:	02.02. 10:00 (hora local real (WOZ) 08:31)

Figura 16. Imagen de la tabla obtenida con Relux

5. Conclusiones

Se ha realizado un estudio de la iluminancia obtenida sobre el plano de trabajo en una habitación, con una sola claraboya, por medio de la iluminación natural. Se utilizaron dos programas informáticos y el objetivo fue comparar los resultados que ambos programas obtienen bajo unas mismas condiciones.

De esta comparación, los diseñadores de iluminación, podrán tener una orientación cuando realicen sus cálculos (utilizando alguno de los dos programas informáticos



TORRES TUR, ELÍAS. *Luz cenital*. Barcelona. COAC, 2005. 296p. ISBN 84-96185-29-X

Manual programa Dialux

<http://www.dial.de/CMS/Spanish/Articles/DIALux/DIALux/DIALux.html?ID=38>

Manual programa Relux

<http://www.relux.biz>