

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA  
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALCOY  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

# PRÁCTICAS: ILUMINACIÓN

Tutoriales DIALUX

Ejercicios de prácticas de laboratorio

**3<sup>er</sup> Curso, Grado en Ingeniería Eléctrica**

Profesor: Pedro Ángel Blasco Espinosa

## INDICE

### ALUMBRADO DE INTERIORES

#### 1. TUTORIAL DIALUX: (Tema 3)

Alumbrado Funcional (AG)

Comprobación de la instalación de alumbrado de una actividad existente.

Caso Práctico.- Comprobación de los alumbrados de una aula: laboratorio-informático FSL1.

1. Pasos a seguir
2. Uso de DIALUX. Generalidades
3. Uso de DIALUX. Diseño Simplificado
4. Uso de DIALUX: Diseño Real

#### 2. EJERCICIOS DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- 2.1. Práctica nº 1: Alumbrado Interior de una Nave Industrial
- 2.2. Práctica nº2: Alumbrado General Interior de un Garaje Aparcamiento

3

## INDICE

### ALUMBRADO DE VIARIO DE EXTERIORES

#### 3. TUTORIAL DIALUX: (Tema 4)

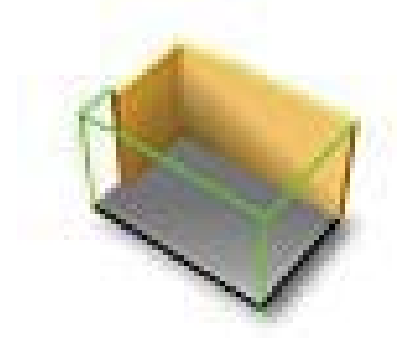
Alumbrado Viario

#### 3. EJERCICIOS DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- 3.1. Práctica nº 1: Alumbrado viario. Tutorial
- 3.2. Práctica nº2: Sustitución de lámparas de VSAP por LED. Estudio Comparativo

4

# Tema **3**: ALUMBRADO DE INTERIORES TUTORIAL DIALUX



# INDICE

## 1. TUTORIAL DIALUX: Alumbrado de Interiores (Tema 3) **Alumbrado Funcional (AG)**

**Comprobación de la instalación de alumbrado de una actividad existente.**

**Caso Práctico.- Comprobación de los alumbrados de una aula: laboratorio-informático FSL1.**

1. Pasos a seguir
2. Uso de DIALUX. Generalidades
3. Uso de DIALUX. Diseño Simplificado
4. Uso de DIALUX: Diseño Real

Comprobación de la instalación de alumbrado de una actividad existente.

Pasos a seguir para la elaboración de los cálculos luminotécnicos mediante el software de cálculo DIALUX

- 1º.- Elaboración del plano escalado en formato \*.DWG (AutoCad).
  - Medición del local: superficie y altura
  - Disposición de todos los elementos a considerar: Puertas, ventanas, cristaleras, mobiliario, cerramientos, CGD, extintores, BIE's. etc.
- 2º.- Características y disposición geométrica de las luminarias
  - Características de las luminarias: tipo de lámpara, luminaria, altura de suspensión, etc.
  - Disposición geométrica de la luminarias; ubicación en el local.
- 3º.- Disponer una rejilla de mediciones:
  - Mediciones en los puntos marcados de la rejilla.
  - Ubicación de luminarias por coordenadas.
- 4º.- Determinación de los niveles adecuados de iluminación en función de la actividad que se desarrolla.
- 5º.- Comprobación de los niveles de iluminación obtenidos mediante el uso del software de cálculo DIALUX.
- 6º.- En el caso de no ser los adecuados aportar soluciones.

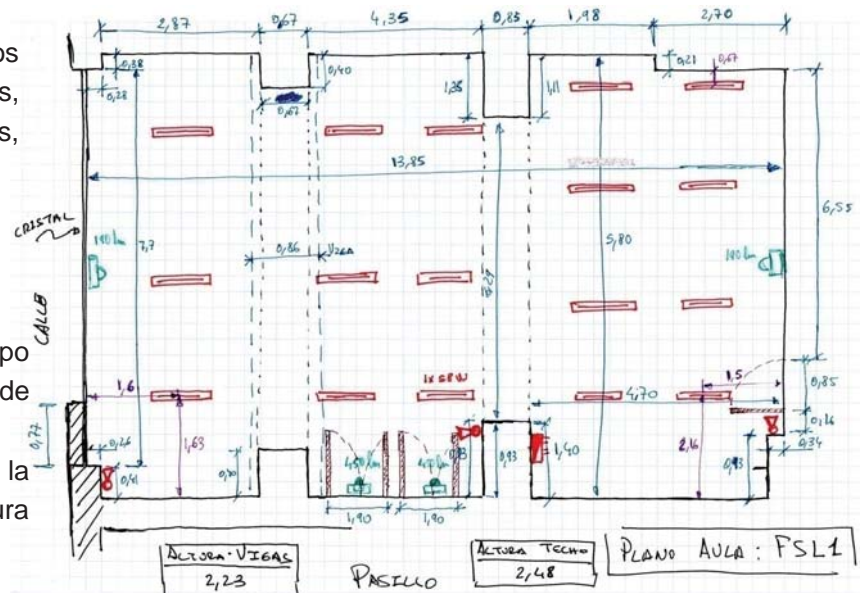
Caso Práctico.- Comprobación de los alumbrados de una aula: laboratorio-informático FSL1.

Pasos a seguir:

- 1º.- Elaboración del plano escalado en formato \*.DWG (AutoCad).
  - Previamente a la elaboración del plano escalado en formato \*.DWG es necesario realizar las mediciones in situ y la toma de datos.
  - Medición del local: Superficie, alturas local y de los elementos estructurales significativos (pilares, vigas de descuelgue, etc.).
  - Disposición de todos los elementos a considerar: Puertas, ventanas, cristaleras, mobiliario, cerramientos, CGD, extintores, BIE's. etc.

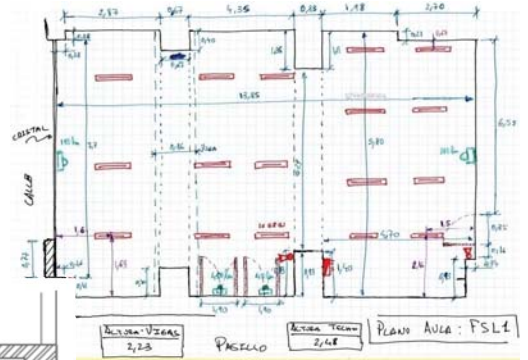
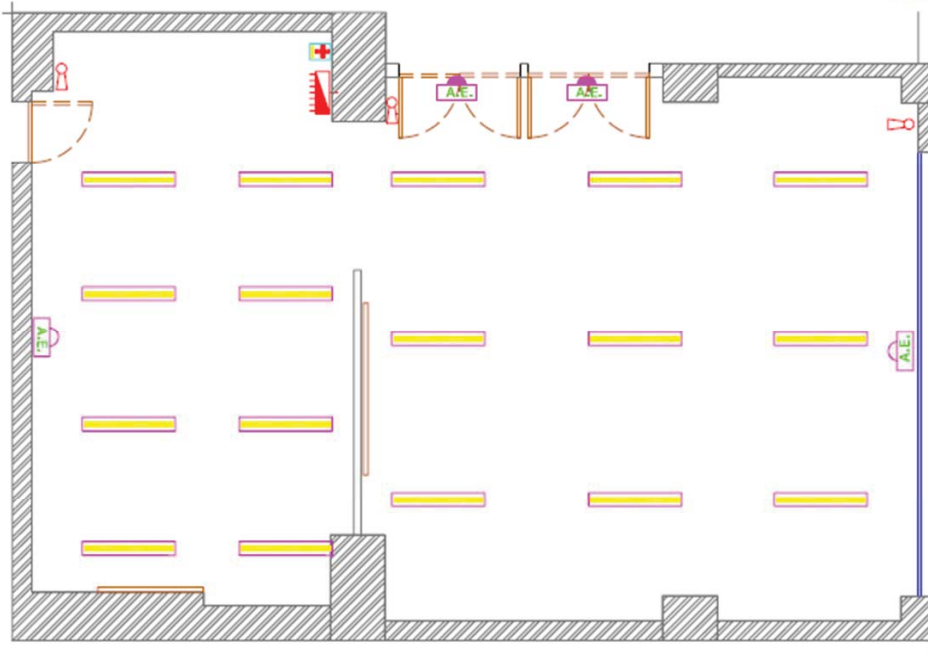
2º.- Características y disposición geométrica de las luminarias

- Características de las luminarias: tipo de lámpara, luminaria, altura de suspensión, etc.
- Disposición geométrica de la luminarias; ubicación en el local, altura respecto del plano de trabajo, etc.



**Pasos a seguir:**

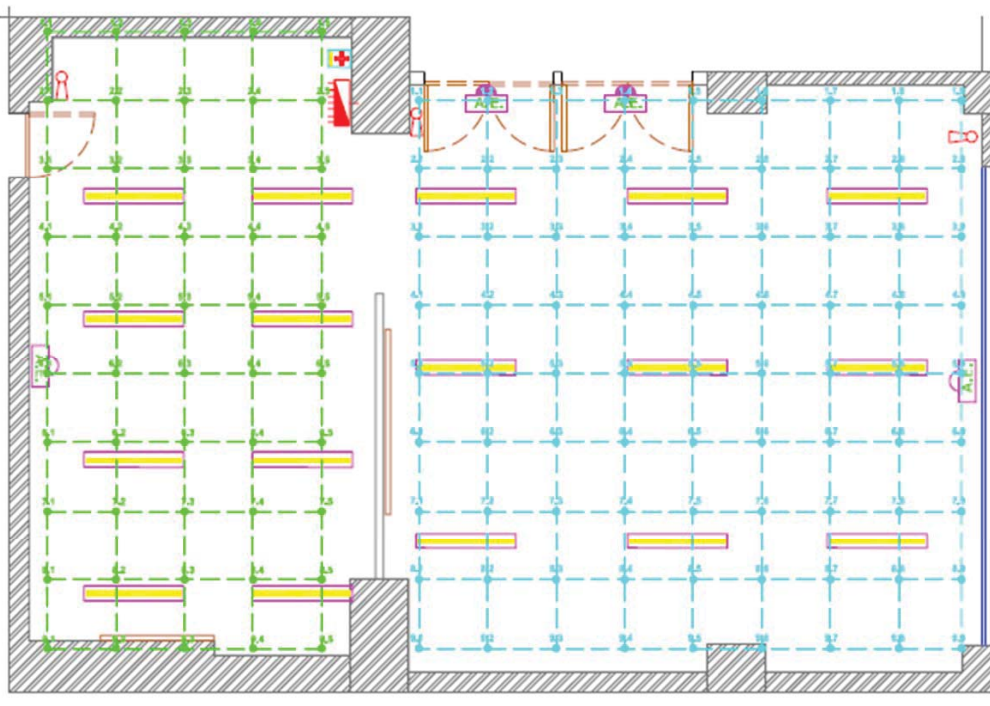
- 1º.- Elaboración del plano escalado en formato \*.DWG (AutoCad).
- 2º.- Características y disposición geométrica de las luminarias



Simbología	Designación
	Cuadro Eléctrico
	Pantalla L-fluorescentes 1x58 W

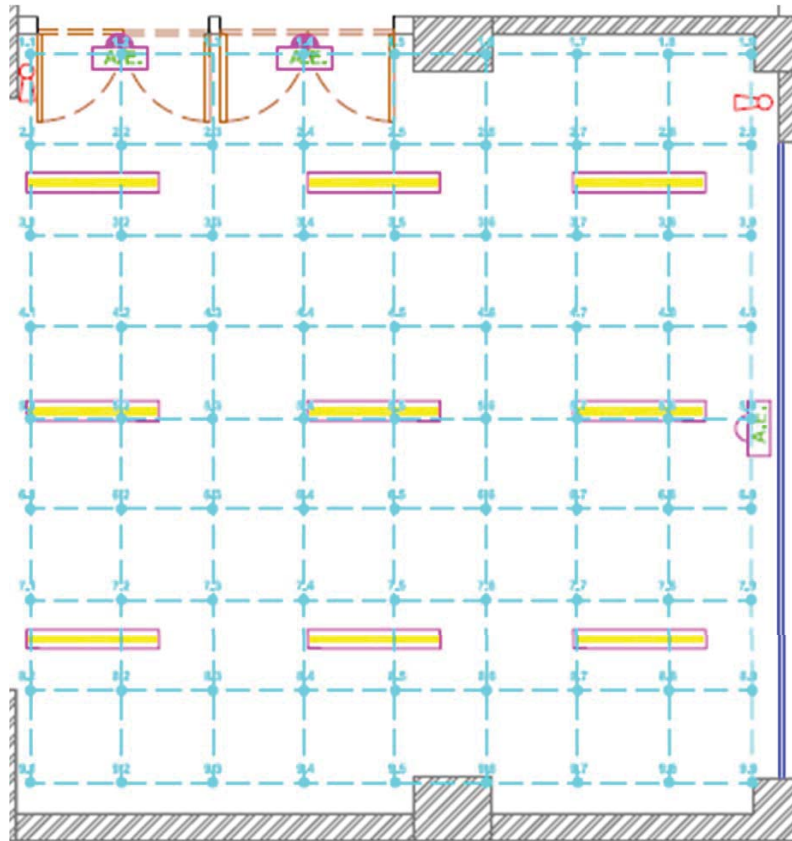
**Pasos a seguir:**

- 3º.- Disponer una rejilla de mediciones:
  - Mediciones en los puntos marcados de la rejilla.
  - Ubicación de luminarias por coordenadas.



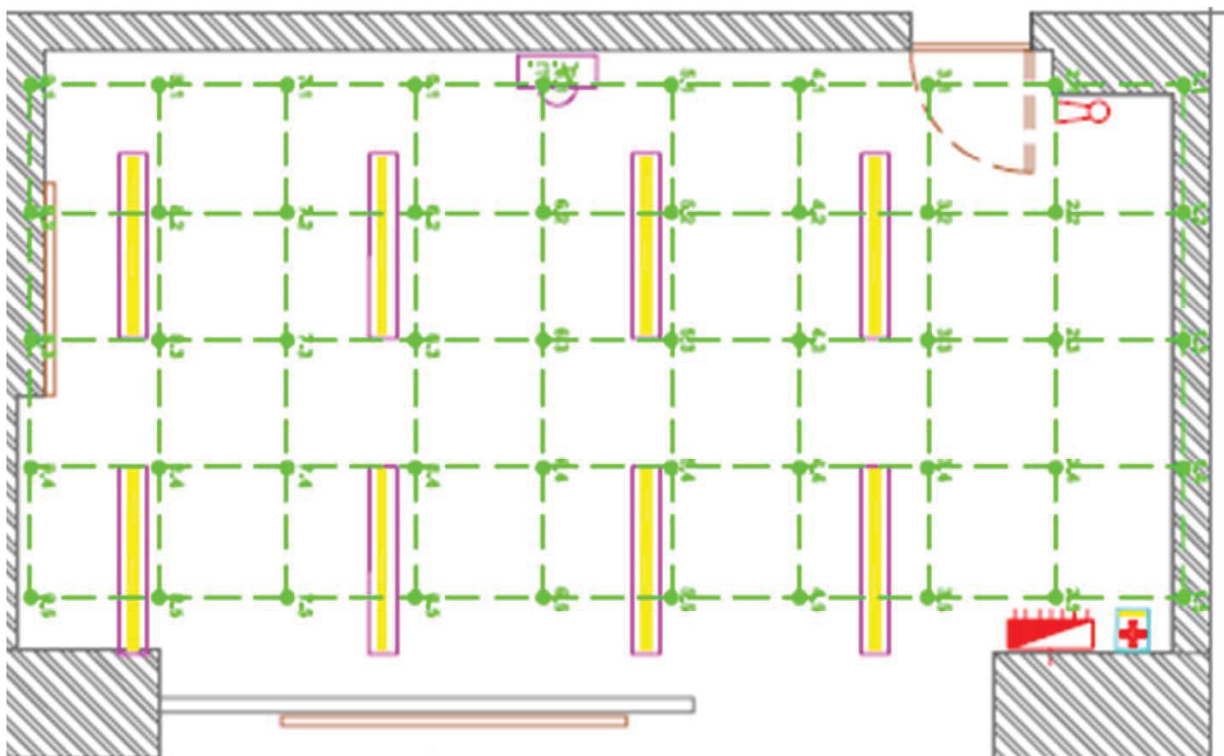
Pasos a seguir:

En caso necesario, dividir el recinto en una o varias superficies rectangulares



Pasos a seguir:

En caso necesario, dividir el recinto en una o varias superficies rectangulares



**Pasos a seguir:**

4º.- Determinación de los niveles adecuados de iluminación en función de la actividad que se desarrolla.

Clase de recinto y actividad	Iluminancia lux
<b>Agricultura.</b>	
Recintos para la preparación de piensos, escabaderos.	60
Área de trabajo en depósitos de leche, mataderos.	250
<b>Metalurgia.</b>	
Forja.	120
Torneado y cepillado de precisión.	500
Construcción de herramientas, calibres y dispositivos.	1.000
Relojería, grabado, cincelado.	2.000
<b>Industria de la alimentación.</b>	
Panadería, vaciado en botellas, tostado de café, picado de verduras y frutas, molido, batido de margarina, mezclado, lecherías, mataderos, refineries de azúcar.	250
Fabricación de cigarrillos, cigarrillos puros, trabajo de cocina.	500
Decoración, clasificación.	750
Control de color.	1.000
<b>Escuelas e institutos.</b>	
Vestuarios, duchas, lavabos.	120
Salas de conferencia.	250
Salas de dibujo, laboratorios de física y química.	500
<b>Gastronomía.</b>	
Habitaciones de hotel.	120
Restaurantes, comedores.	120
Vestíbulos, restaurantes con autoservicio.	250
Cocinas de hotel.	500

<b>Escuelas e institutos.</b>	
Vestuarios, duchas, lavabos.	120
Salas de conferencia.	250
Salas de dibujo, laboratorios de física y química.	500

Nivel de Iluminación mínima requerida para la actividad

**500 lux**

Según el punto 6, aptdo. 6.2 “Edificios Educativos”, de la UNE EN 12464-1-2012, el nivel de iluminación recomendado deberá ser:

6.2.1.: Aulas, aulas de tutorías:

*Em = 300 lux*

6.2.9.: Aulas de prácticas y laboratorios:

*Em = 500 lux*

15

**Pasos a seguir:**

5º.- Comprobación de los niveles de iluminación obtenidos mediante el uso del software de cálculo DIALUX.



6º.- En el caso de no ser adecuados aportar soluciones.

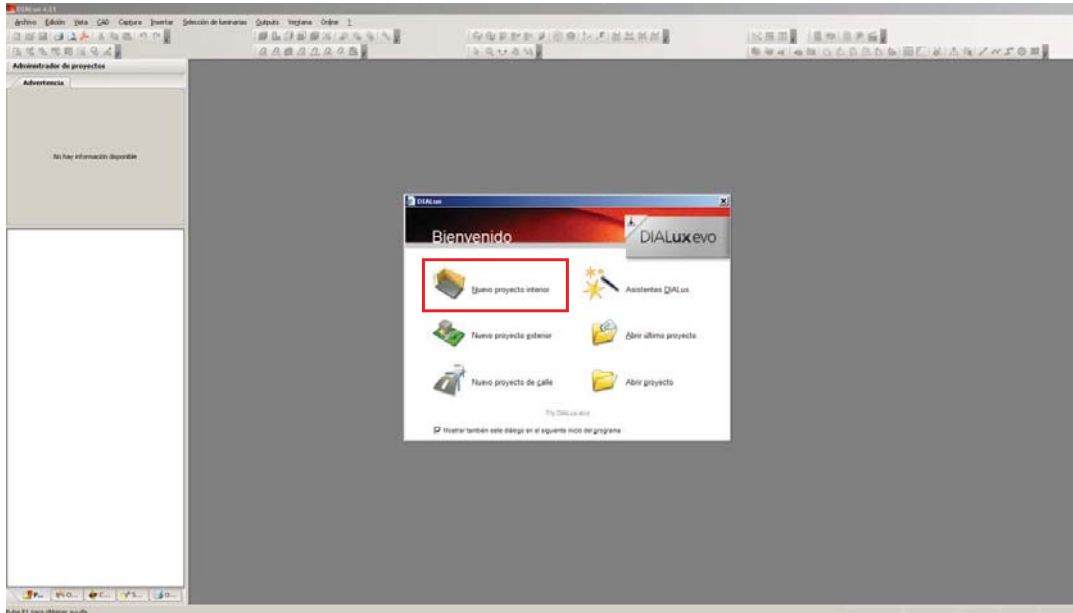
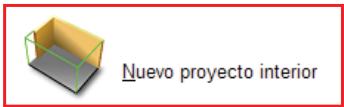
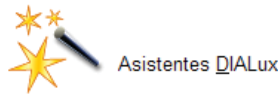


Uso de DIALUX

Ejecutar icono del programa

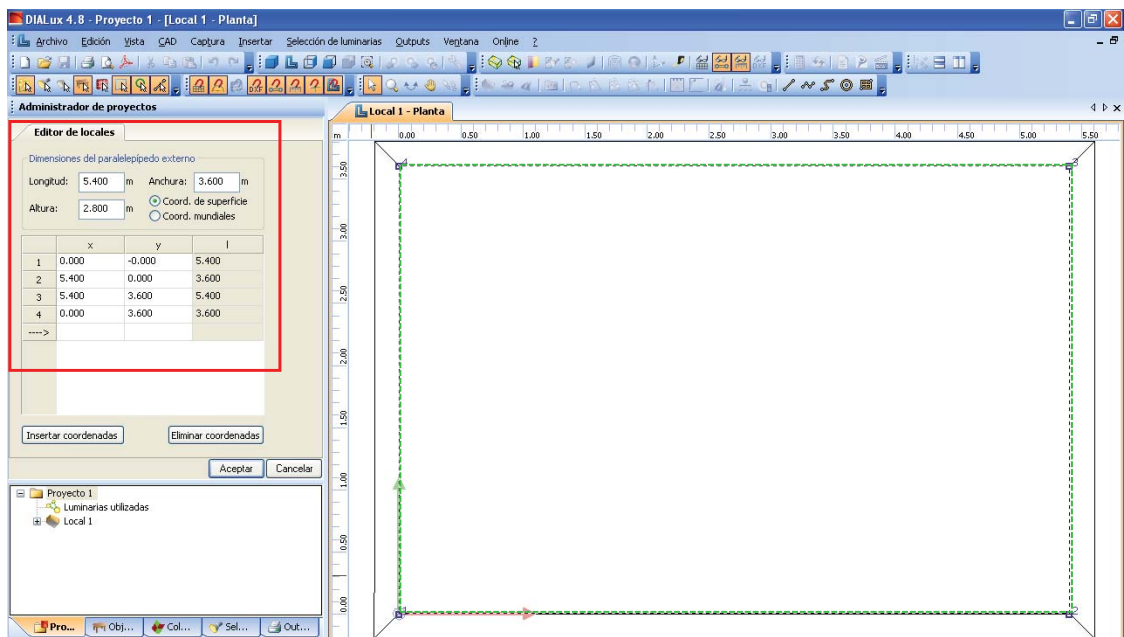


En el cuadro de dialogo inicial existen dos opciones:



Uso de DIALUX

La ventana que aparece "Editor de locales" es la pantalla en la cual diseñamos el local.



Aparece un **recinto** por defecto con unas determinadas **dimensiones**.

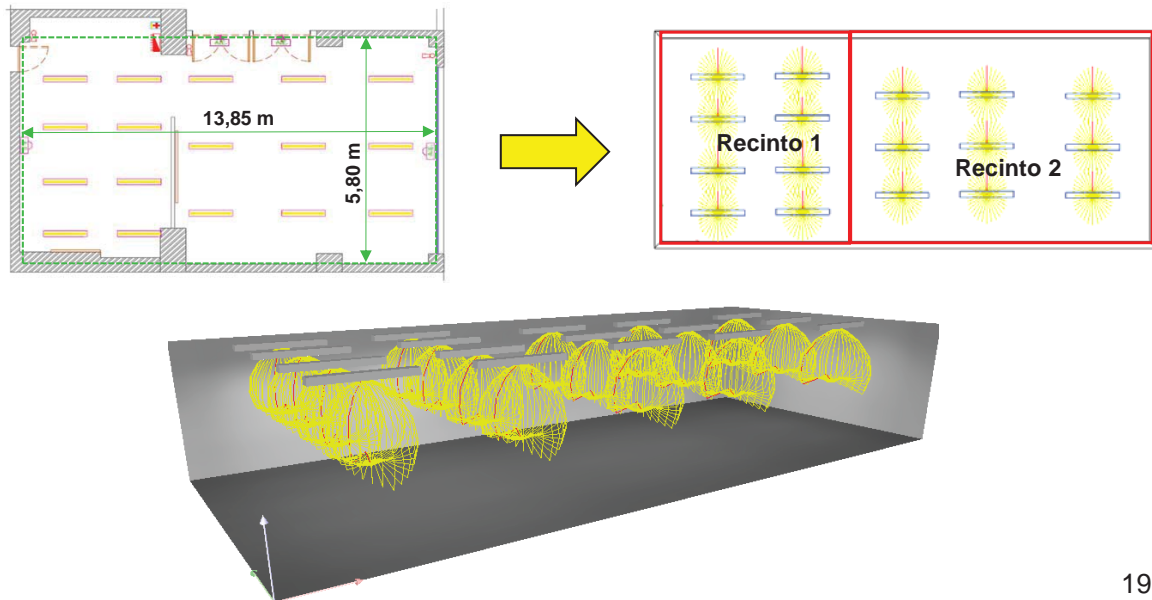
En esta situación podemos adaptar el recinto al local que queremos estudiar.

Uso de DIALUX

En este punto podemos seguir dos caminos en cuanto al diseño del local.

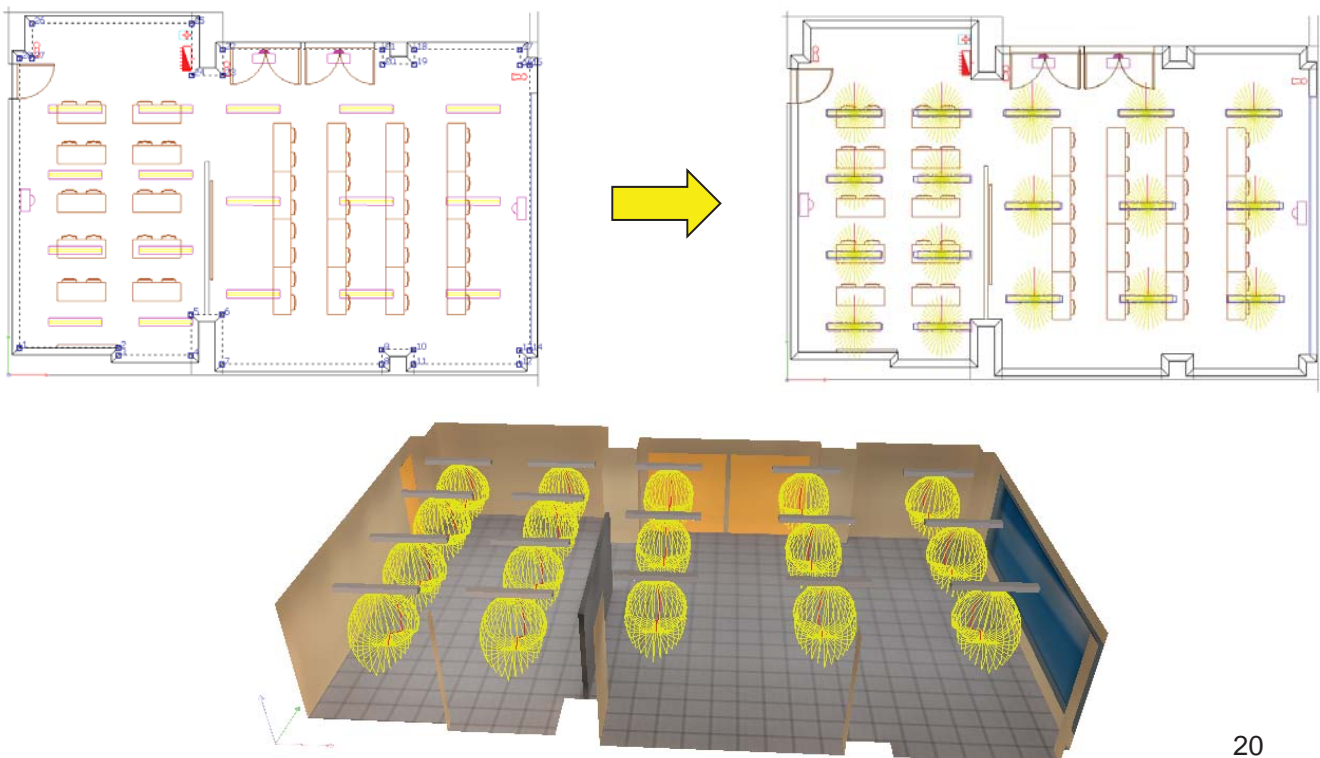
- Diseño Simplificado
- Diseño Real

Diseño simplificado.- Estudiamos el local adaptándolo a uno o varios recintos rectangulares.



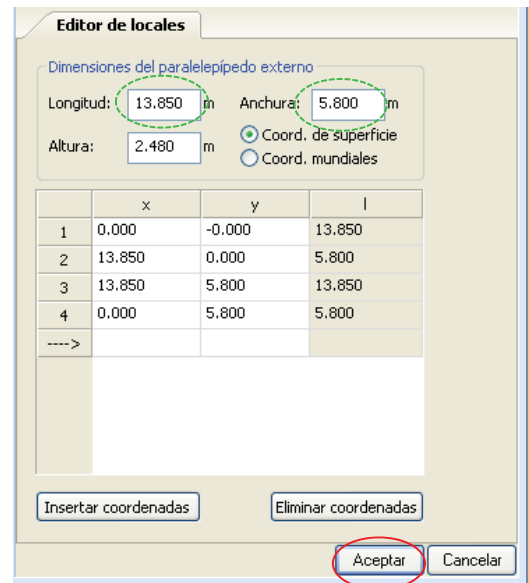
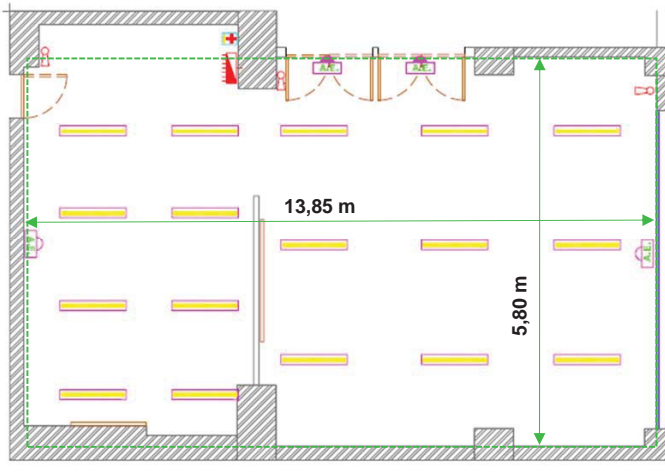
Uso de DIALUX

Diseño real.- Estudiamos el local adaptando el recinto a un plano base diseñado con AutoCad.



Uso de DIALUX: Diseño simplificado

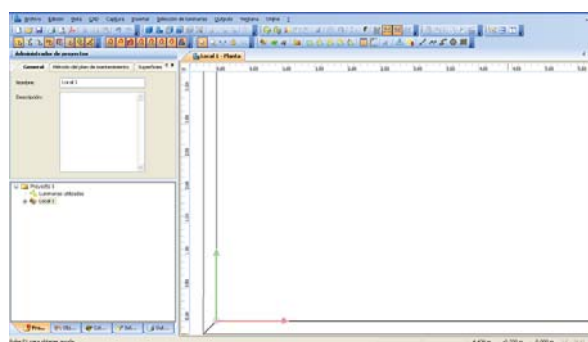
Con los datos de las mediciones efectuadas, en nuestro caso el recinto lo podemos simplificar adaptándolo a un local de forma rectangular de dimensiones 13.85 m x 5.80 m. La altura es la medida de 2.48 m.



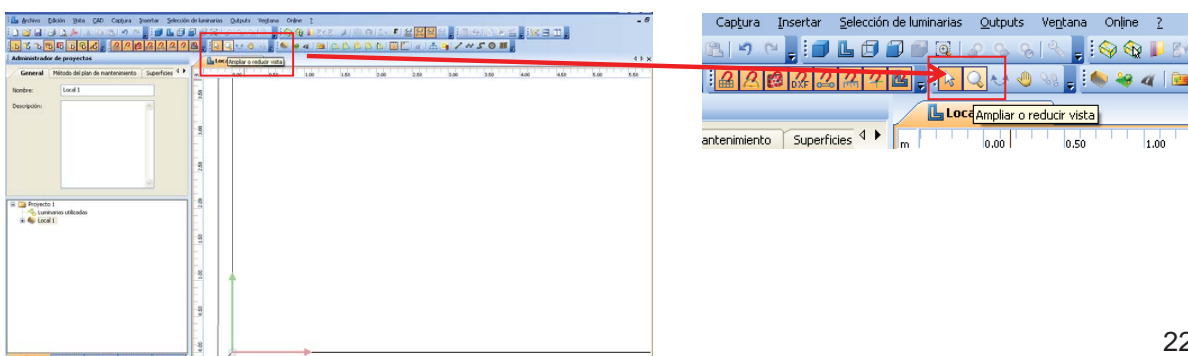
Ejecutamos "Aceptar" y salimos de la zona de trabajo.

Uso de DIALUX: Diseño simplificado

Como se puede comprobar el recinto se sale de la pantalla, no se visualiza totalmente el local.

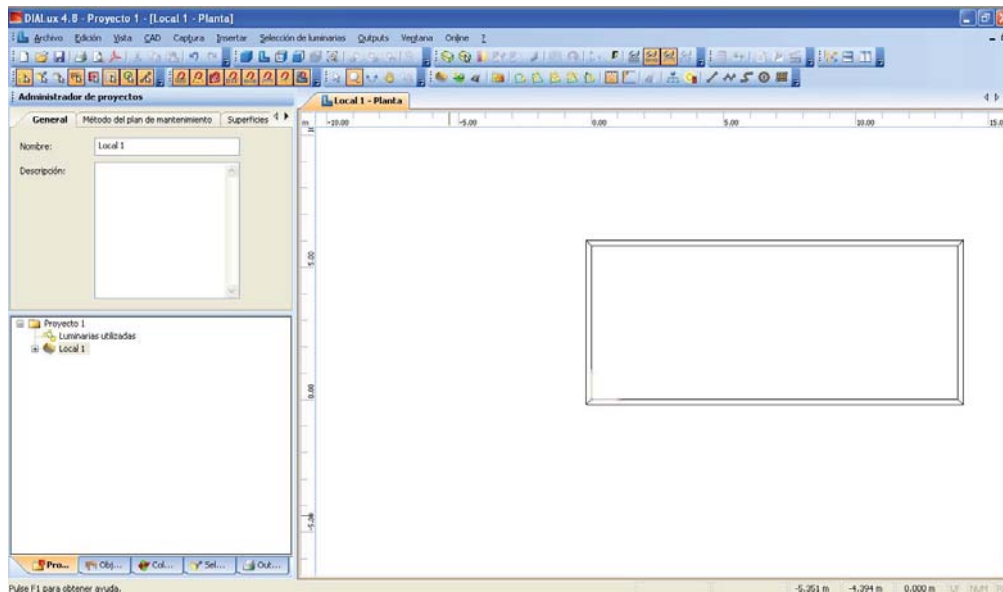


Para adaptar el local a la pantalla de trabajo, seleccionamos de la barra superior el icono:



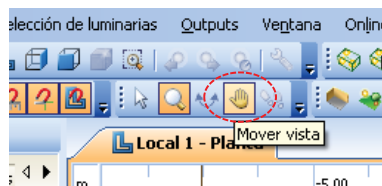
Uso de DIALUX: Diseño simplificado

Pulsando el botón izquierdo del ratón, arrastramos el cursor hacia abajo y el recinto del local se reduce el tamaño:

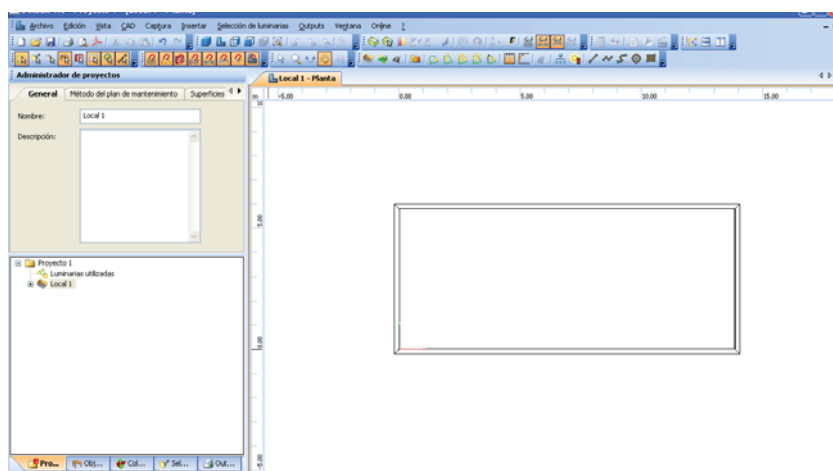


Uso de DIALUX: Diseño simplificado

El recinto no está centrado en la zona de trabajo, para centrarlo en la pantalla, seleccionamos el icono de la barra de herramientas:

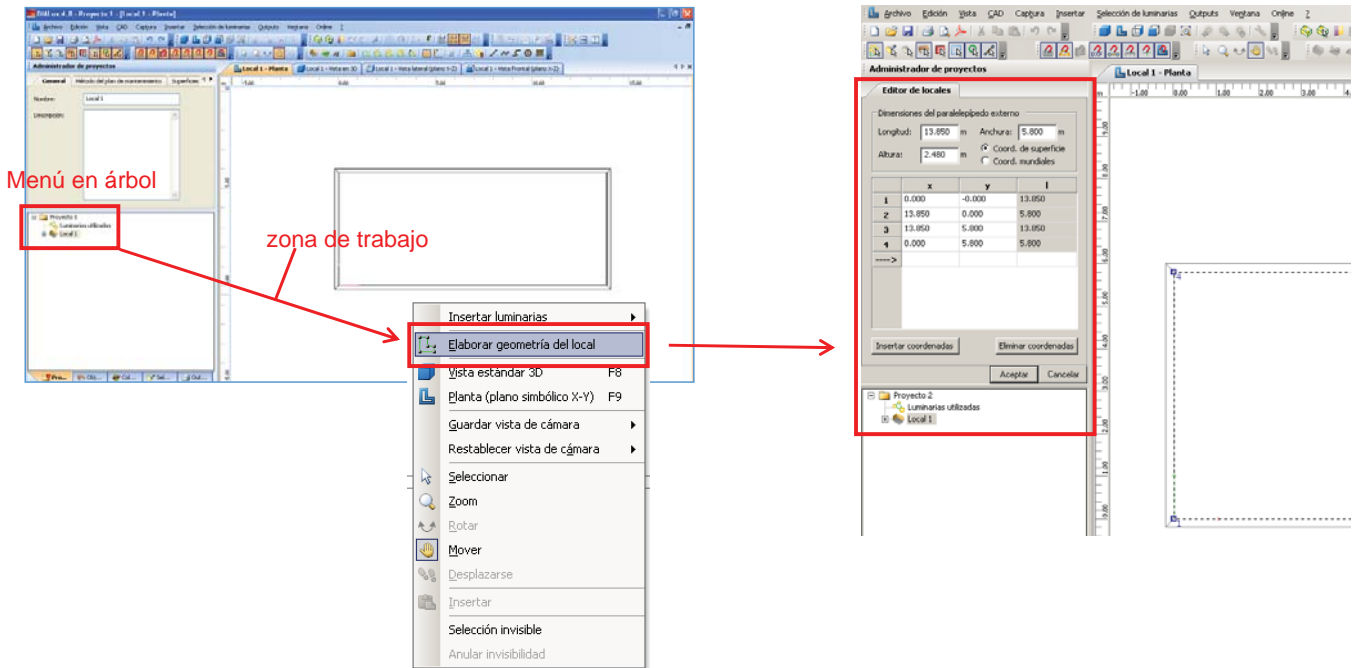


Seleccionada la función "Mover vista", pulsando el botón izquierdo del ratón y arrastrando el cursor, se sitúa el recinto en la posición central.



Uso de DIALUX: Diseño simplificado

Para retornar al “Editor de locales”, sobre la **zona de trabajo** o el **Menú en árbol** del Proyecto: Local 1, y pulsando el botón desecho del ratón seleccionamos “Elaborar geometría del local”

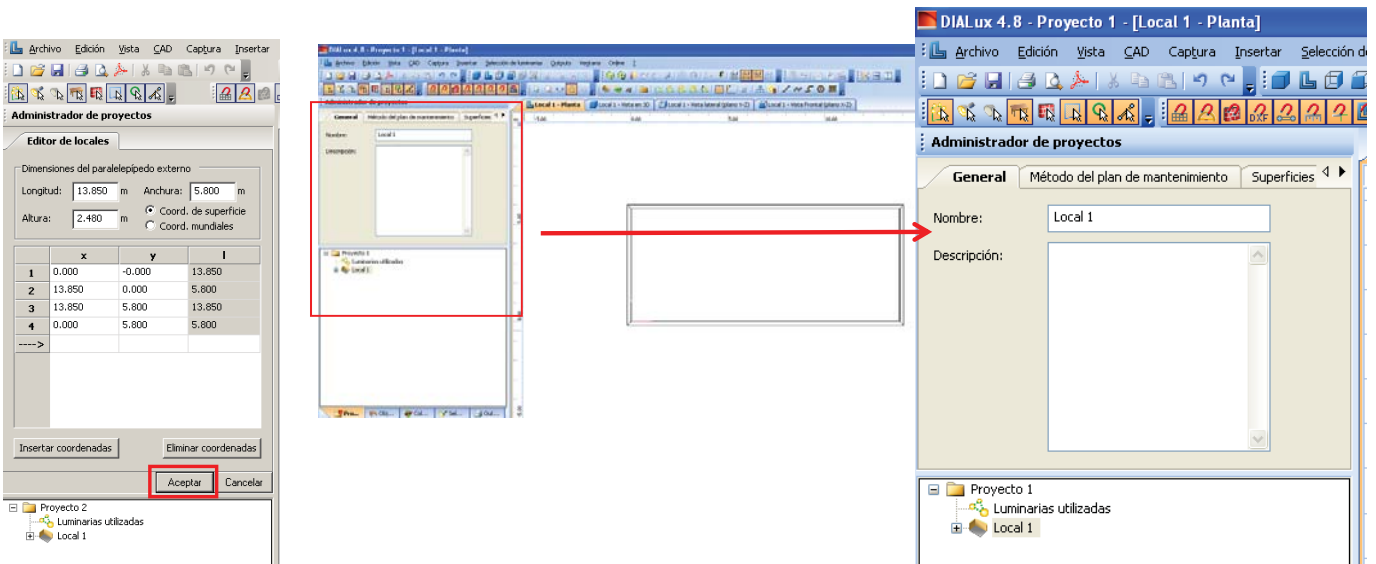


Uso de DIALUX: Diseño simplificado

Una vez diseñado las dimensiones del recinto, el siguiente paso es **asignarle las características**:

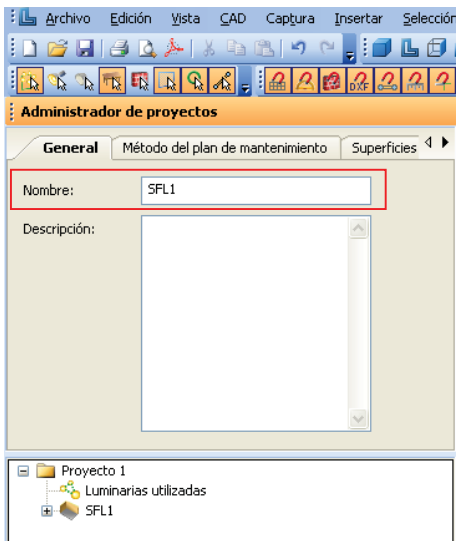
- **Factor de mantenimiento (fm)**
- **Factores de reflexión de las paredes, suelo y techo.**

Para asignar dichos parámetros, Una vez diseñado las dimensiones del recinto, el siguiente paso es asignarle las características:

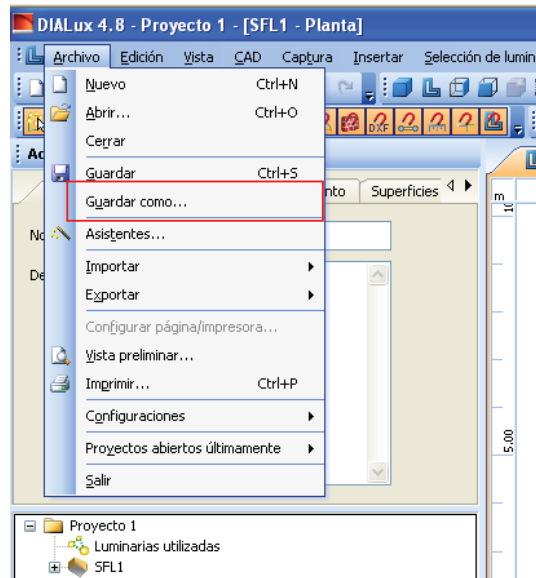


Uso de DIALUX: Diseño simplificado

Antes de asignar las características del local, **daremos nombre al local**, en nuestro caso estamos estudiando el laboratorio SLF1, escribimos el nombre en la pantalla vista anteriormente:

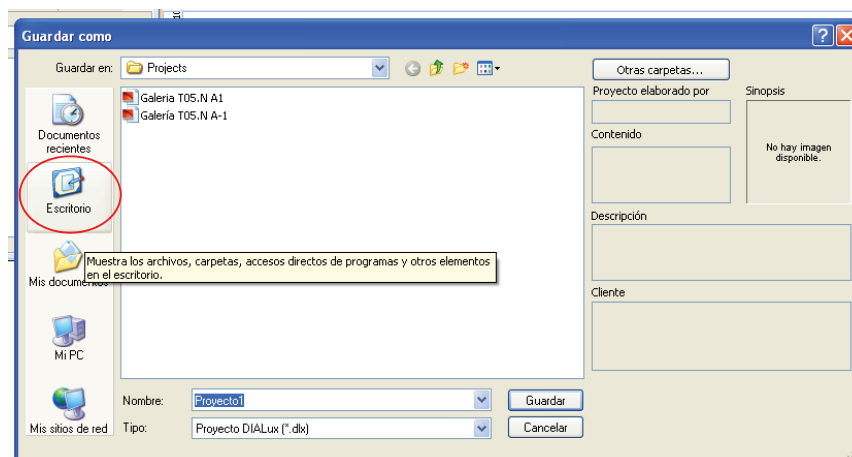


A continuación **guardaremos el trabajo**, para ello en la barra superior seleccionamos “Archivo”, se abre un menú desplegable en el cual seleccionamos “Guardar como...”



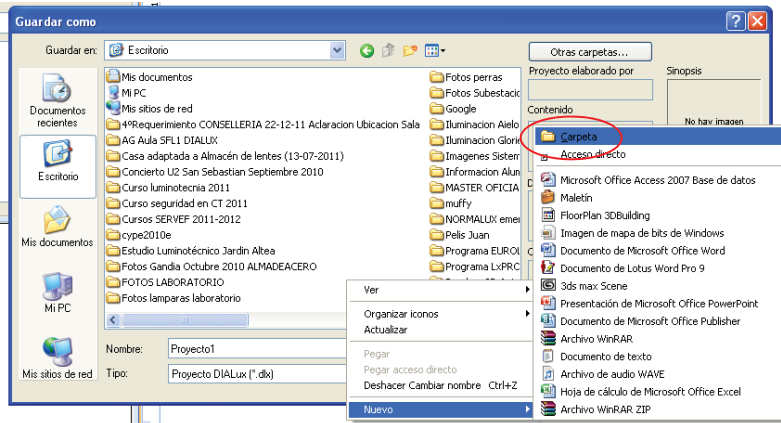
Uso de DIALUX: Diseño simplificado

En la pantalla que nos aparece seleccionamos “Escritorio”:

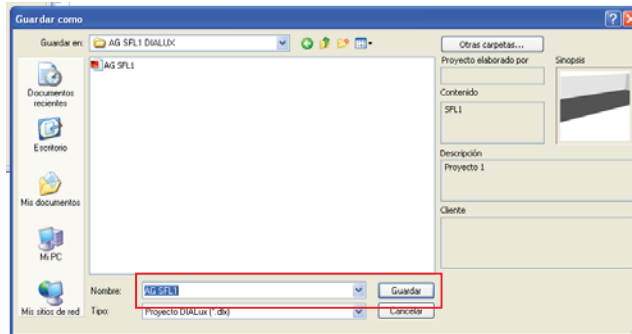


Uso de DIALUX: Diseño simplificado

Creamos una carpeta en el escritorio con el nombre "AG Aula SFL1".



Guardamos el proyecto con el nombre AG Aula SFL1.

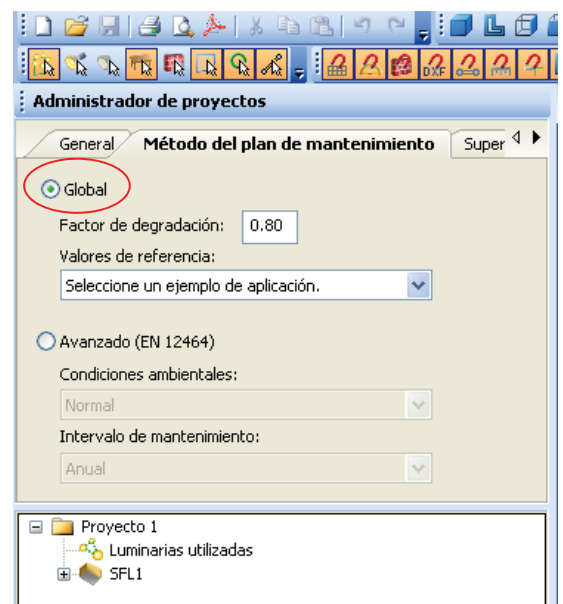
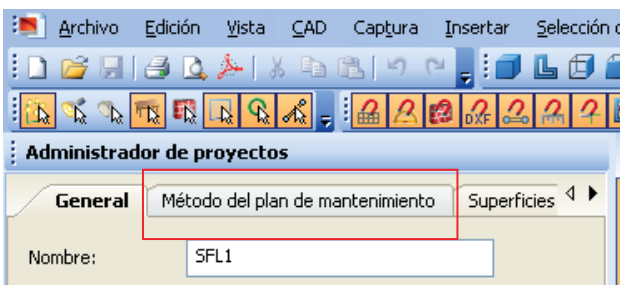


Uso de DIALUX: Diseño simplificado

Factor de Mantenimiento (fm)

Una vez guardado el proyecto, seguimos con la asignación de parámetros del local.

Seguidamente asignamos el **Factor de Mantenimiento**, para ello seleccionamos de la ventana principal la pestaña "Método de l plan de mantenimiento":



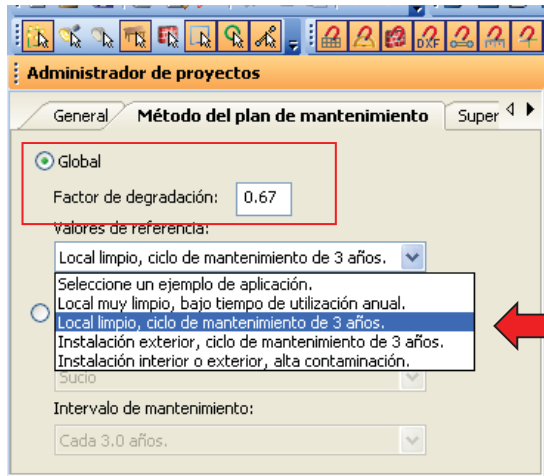
Aparece la siguiente ventana donde aparece las opciones de programación Global y Avanzado (EN 12464), seleccionamos la opción **Global**.

- UNE-EN 12464-1:-2012 Iluminación. Iluminación en lugares de trabajo Parte-1: Lugares de trabajo en interiores
- UNE-EN 12464-2:-2008 Iluminación. Iluminación en lugares de trabajo Parte-2: Lugares de trabajo exteriores
- UNE-EN 12665:2002 Iluminación. Términos básicos y criterios para la especificación de los requisitos de alumbrado

Uso de DIALUX: Diseño simplificado

Factor de Mantenimiento (fm)

Siguiente paso asignar valor a el “Factor degradación”, este dependerá del tipo de actividad y del sistema de mantenimiento previsto dicha actividad. Podemos poner un valor numérico o pedir la ayuda del asistente, en el cual se indicarán varios tipos de casos.



**Valores de referencia:**

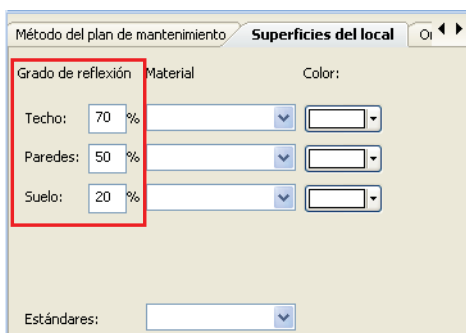
- Local muy limpio, bajo tiempo de utilización anual: fm = 0.80
- Local limpio, ciclo de mantenimiento de 3 años: fm = 0.67
- Instalación exterior, ciclo de mantenimiento de 3 años: fm = 0.57
- Instalación interior o exterior, alta contaminación: fm = 0.5

En nuestro caso a ser un local destinado a Aula , lo consideramos como local limpio, al que le corresponde un factor de degradación de 0,67.

Uso de DIALUX: Diseño simplificado

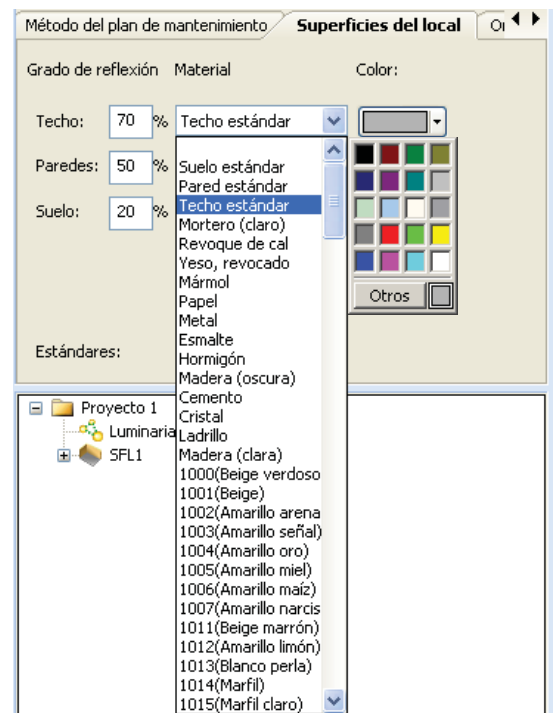
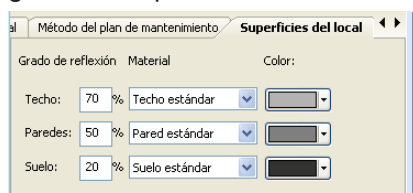
Factores de reflexión

Seleccionamos la siguiente pestaña “Superficies del local”



Aparecen unos valores por defecto de niveles de reflexión estándar para techo, paredes y suelo. Se pueden dejar dichos valores o programar otros valores.

Para modificarlos, seleccionamos de cada unos de los desplegables las opciones “Suelo, Paredes y Suelo estándar”.

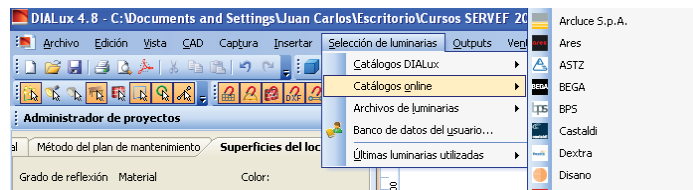




Uso de DIALUX: Diseño simplificado

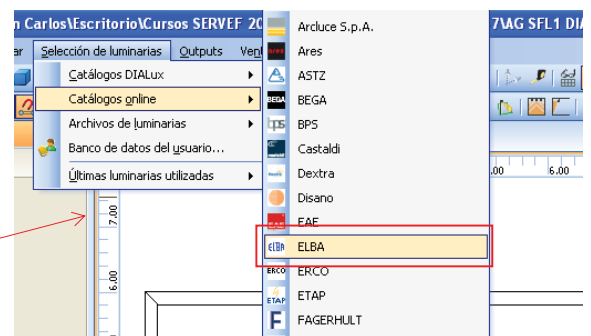
Selección de Luminarias

Una vez diseñado el local con sus características, se seleccionan las luminarias, para ello seleccionamos de la barra superior la opción "Selección de luminarias":



Del menú que se despliega podemos seguir varios caminos, cogemos la opción "Catálogo online".

Nos aparecen las distintas marcas de luminarias, en nuestro caso como es una luminaria instalada, debemos buscarla en los catálogos de las marcas y seleccionar la que más se aproxime a sus características fotométricas.

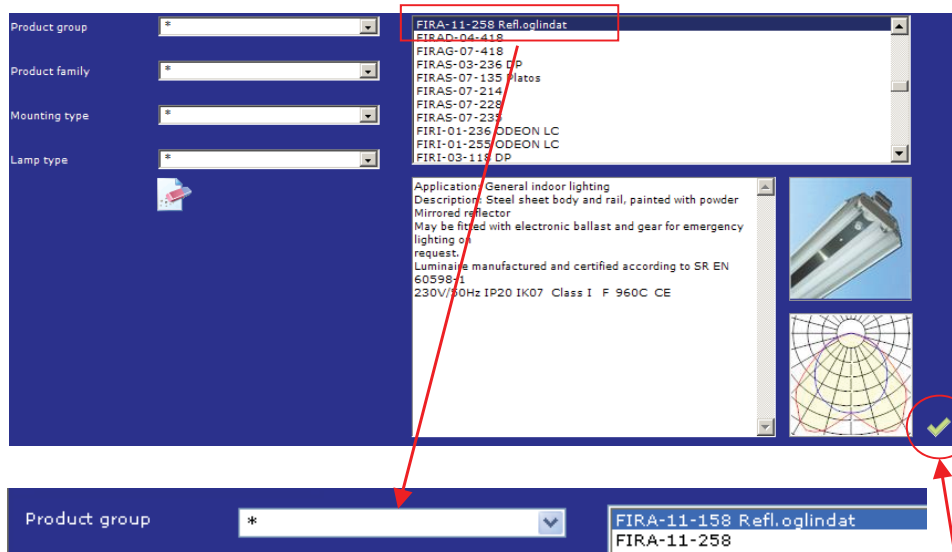


En nuestro caso es la marca **ELBA**, la seleccionamos.

Uso de DIALUX: Diseño simplificado

Selección de Luminarias

La luminaria que buscamos es reflectora abierta sin protección, con lámpara del tipo tubo fluorescente de **1x58 W**; la que más se aproxima se la que se muestra en la siguiente figura:

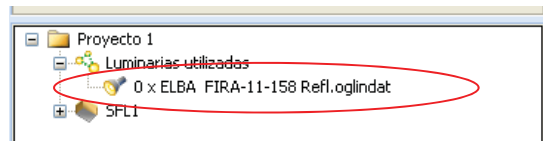


Una vez seleccionada, se debe descargar en el programa DIALUX, para ello ejecutamos el símbolo de verificar.

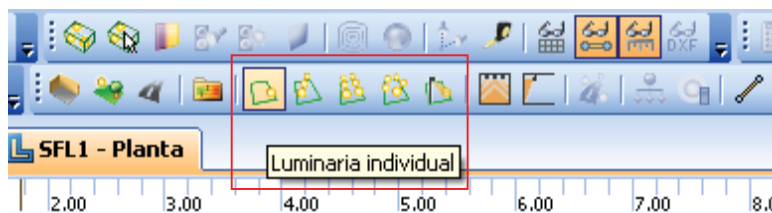
Uso de DIALUX: Diseño simplificado

Selección de Luminarias

Cerramos la ventana de marca de luminarias y seguimos en el DIALUX, podemos comprobar como la luminaria seleccionada ya está disponible para utilizarla.



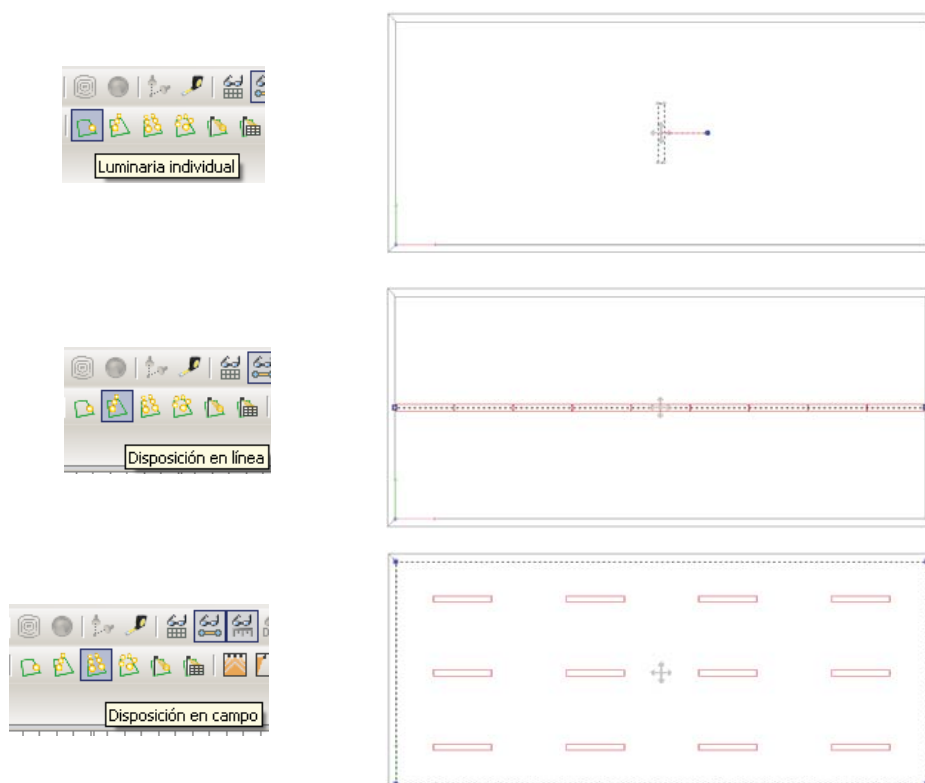
Ahora ubicamos las luminarias en el recinto, para ello tendremos que disponerlas según el plano. Para hacer la distribución se pueden realizar de distintas formas, de forma individual o en línea, en cuadro o en círculo, según la opción que adoptemos de al barra superior:



Uso de DIALUX: Diseño simplificado

Selección de Luminarias

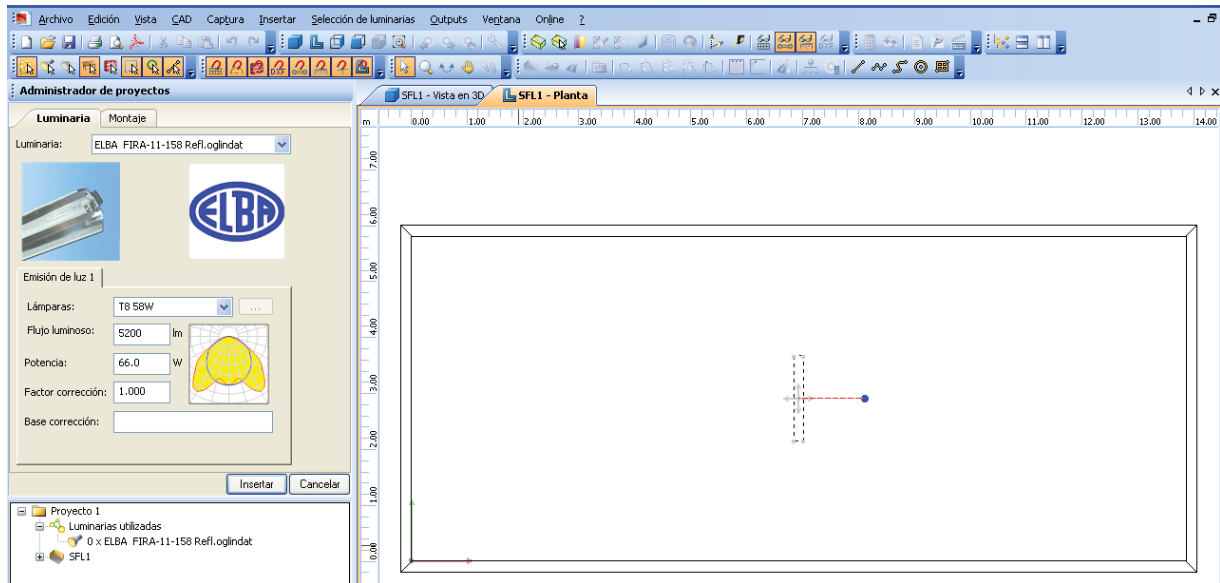
Según la opción seleccionada el programa proporciona una distribución tipo, la cual podemos modificar; así:



Uso de DIALUX: Diseño simplificado

Distribución geométrica de las Luminarias

Seleccionamos la distribución individual, y vamos distribuyéndolas según el plano:

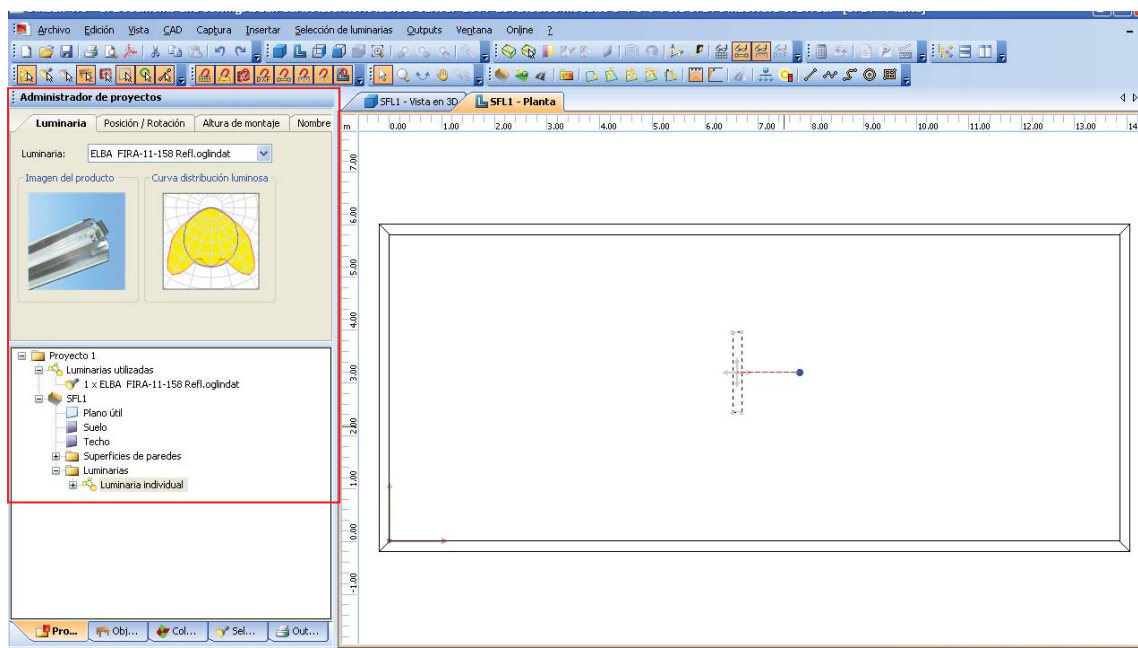


La luminaria que aparece en el recinto no está orientada según la distribución actual, para ello hay que rotarla Seleccionamos la distribución individual, y vamos distribuyéndolas según el plano:

Uso de DIALUX: Diseño simplificado

Distribución geométrica de las Luminarias

La luminaria que aparece en el recinto tiene unas características de montaje que hay que adaptarlas a la situación actual del local.



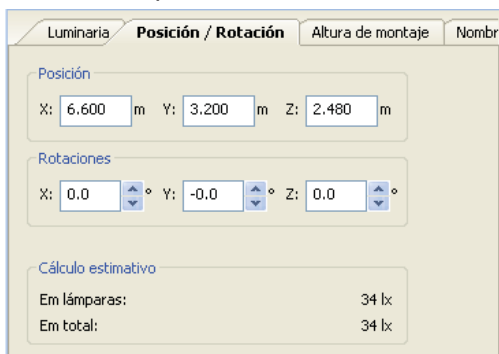
Seleccionada la luminaria podemos ver como en el lateral izquierdo aparece la ventana de asignación de atributos de la luminaria.

Uso de DIALUX: Diseño simplificado

La luminaria que aparece en el recinto tiene unas características de montaje que hay que adaptarlas a la situación actual del local.

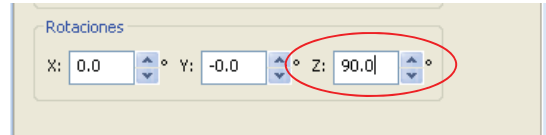


Seleccionamos la pestaña Posición/Rotación:

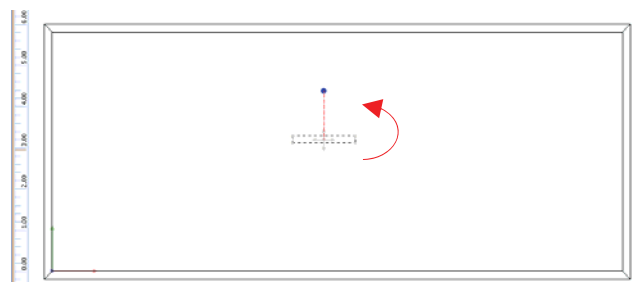


Distribución geométrica de las Luminarias

Nos muestra la posición de la luminaria en el recinto, como se puede comprobar en la pantalla de trabajo, dicha disposición no es la adecuada según el plano. Se debe rotar 90° y ubicarla en las coordenadas correctas



Modificado el eje Z a 90°, la luminaria adopta la posición correcta:

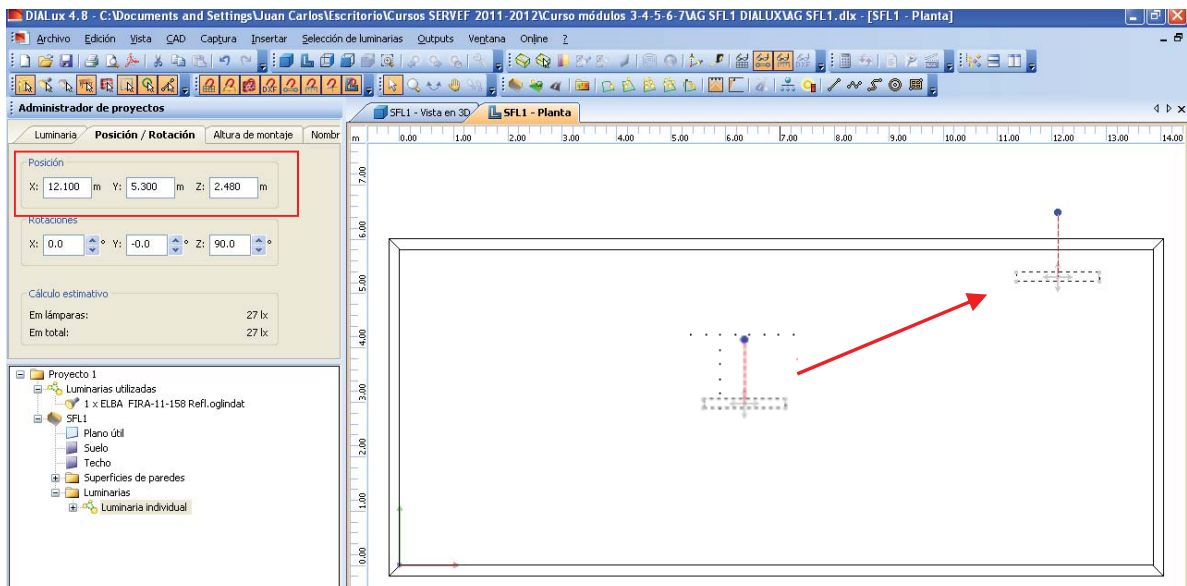


Uso de DIALUX: Diseño simplificado

Distribución geométrica de las Luminarias

Ahora hay que mover la luminaria a su posición correcta, para ello podemos proceder de dos formas:

- Seleccionamos con el ratón y un pulsando el botón izquierdo la arrastramos hasta su nueva ubicación.
- Implementamos la posición mediante coordenadas (rejilla)

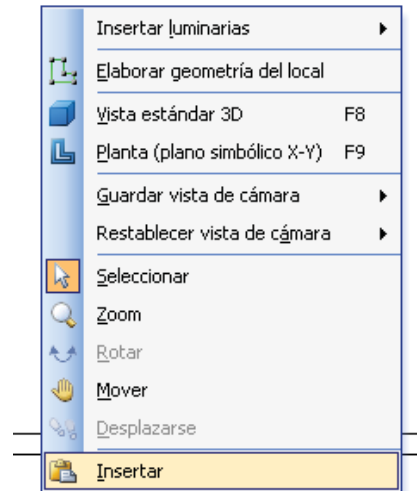
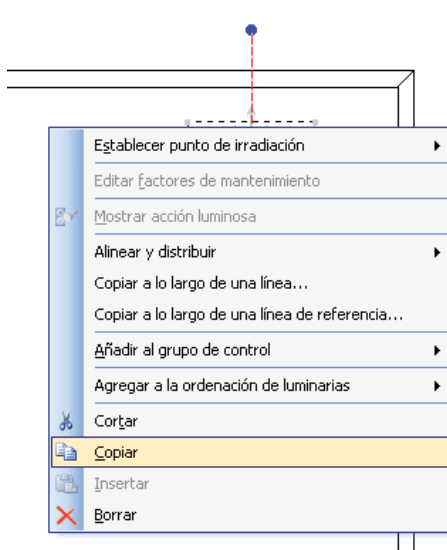


Uso de DIALUX: Diseño simplificado

Distribución geométrica de las Luminarias

Debemos distribuir el resto de luminarias, para ello lo primero que hacemos es copiar la que tenemos en el recinto. La seleccionamos pulsamos el botón derecho del ratón, aparecerá la siguiente ventana:

Seleccionamos la opción copiar, volvemos a pulsar el botón derecho y aparece la siguiente ventana:



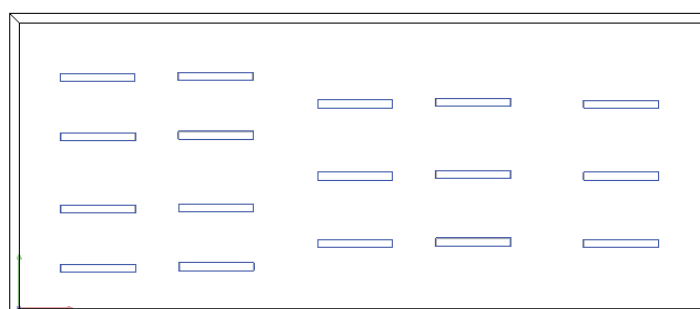
Uso de DIALUX: Diseño simplificado

Distribución geométrica de las Luminarias

Aparece la nueva luminaria que hay que posicionarla en el recinto:



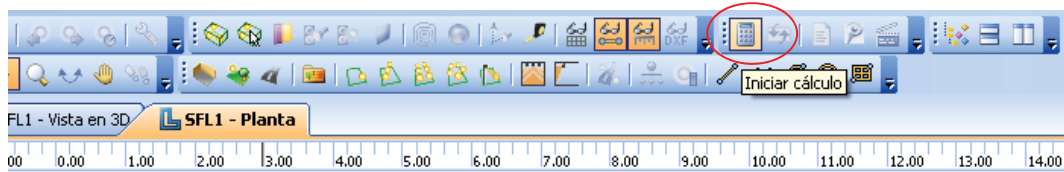
Procedemos de igual forma con el resto de luminarias:



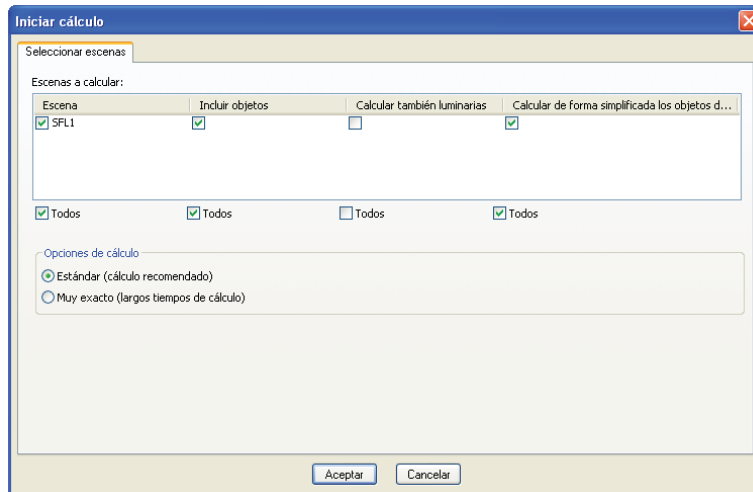
Uso de DIALUX: Diseño simplificado

Cálculos luminotécnicos

Una vez diseñada la instalación se puede proceder a realizar el cálculo luminotécnico, para ello ejecutamos el icono de la barra superior "Iniciar cálculo":



Aparece la siguiente ventana, podemos seleccionar varias opciones que nos muestra o aceptar por defecto:



43

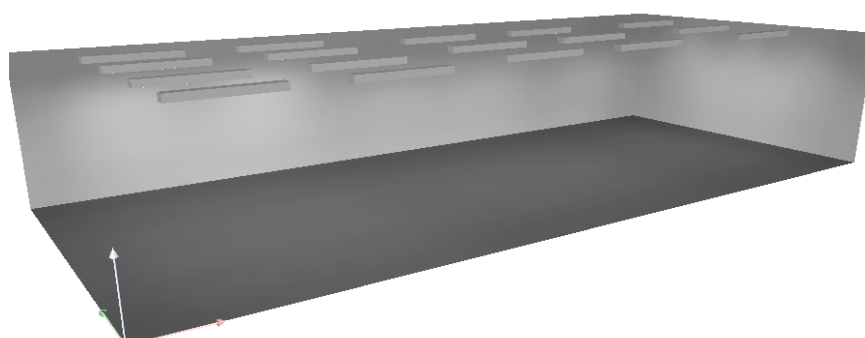
Uso de DIALUX: Diseño simplificado

Cálculos luminotécnicos

El proceso de cálculo que tardará un tiempo más o menos largo según la complejidad del proyecto, sobre todo aumentará cuando se han incorporado al recinto objetos:



Terminado el tiempo de cálculo, aparecerá una vista del recinto en 3 dimensiones:

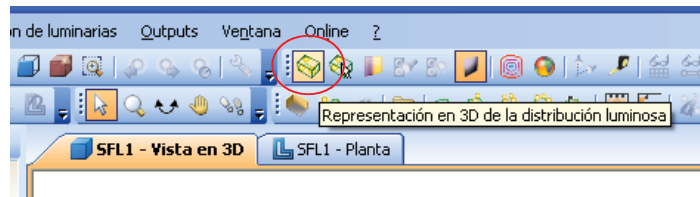


44

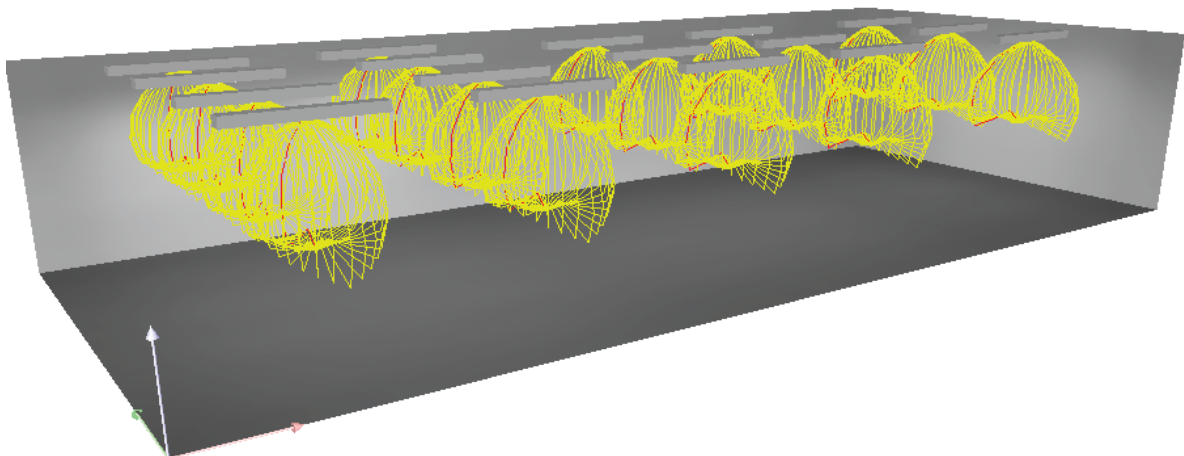
Uso de DIALUX: Diseño simplificado

Cálculos luminotécnicos

Se puede visualizar las proyecciones de las luminarias, ejecutando el comando de la barra superior :



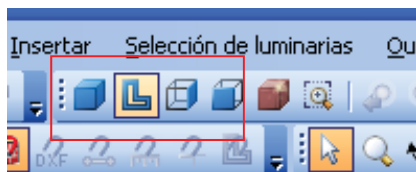
Aparecerá el recinto en 3D con las proyecciones de las luminarias:



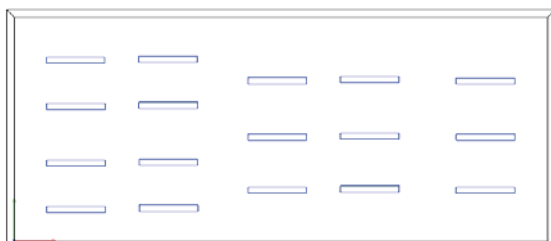
Uso de DIALUX: Diseño simplificado

Cálculos luminotécnicos

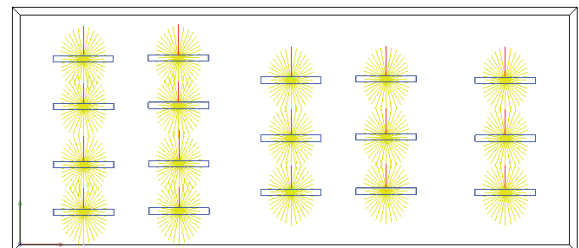
Podemos obtener distintas vistas del local, esto nos ayudará muchas veces a la ubicación de las luminarias. Para cambiar de visualización del local podemos seleccionar algunas de las opciones que nos aporta en la barra superior:



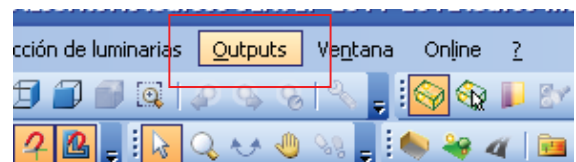
Pulsando la segunda opción de visualización volveremos a la vista en planta:



Pulsando la opción de visualización en 3D, se obtiene:



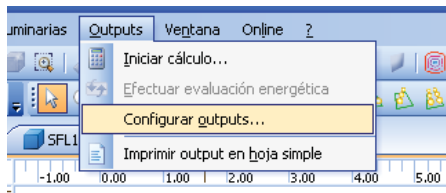
Ya estamos en disposición de obtener los resultados luminotécnicos, para ello seleccionamos el icono de la barra superior:



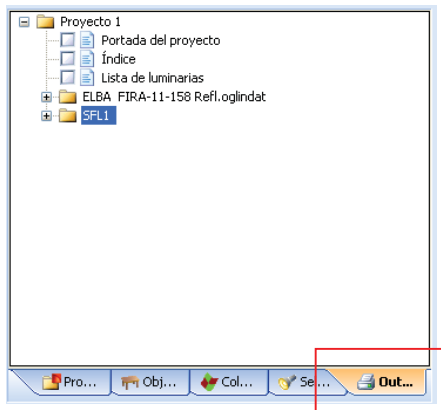
Uso de DIALUX: Diseño simplificado

Cálculos luminotécnicos

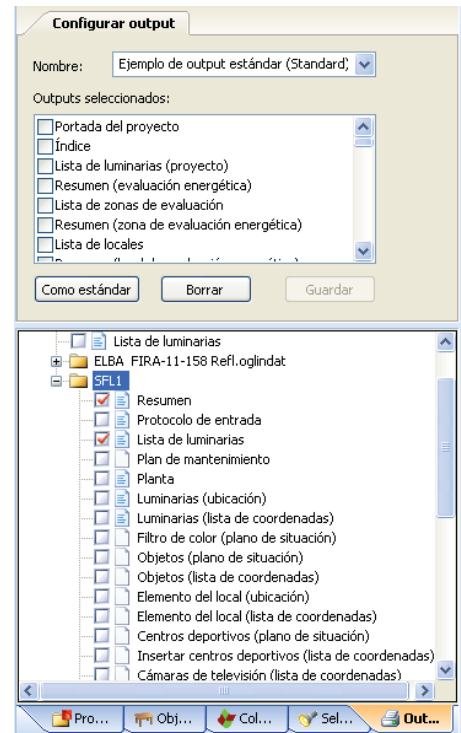
Se visualizará una ventana desplegable donde debemos seleccionar:



Una vez aceptado la opción, en la parte derecha donde aparecen las características del proyecto, tendremos:



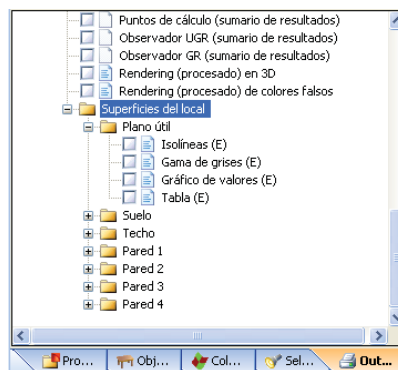
Seleccionado la carpeta **SFL1** del menú desplegable anterior, se listarán todas las opciones de resultados:



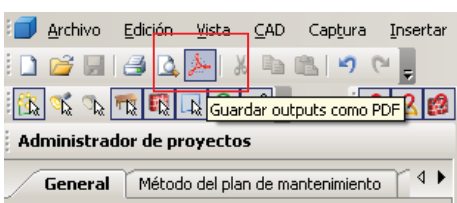
Uso de DIALUX: Diseño simplificado

Cálculos luminotécnicos

Vamos hasta el final del listado y tendremos una nueva carpeta denominada “Superficies del local / Plano útil”:



Para generar el informe de los cálculos del proyecto, debemos seleccionar la opción “Guardar outputs como PDF” y aceptar:



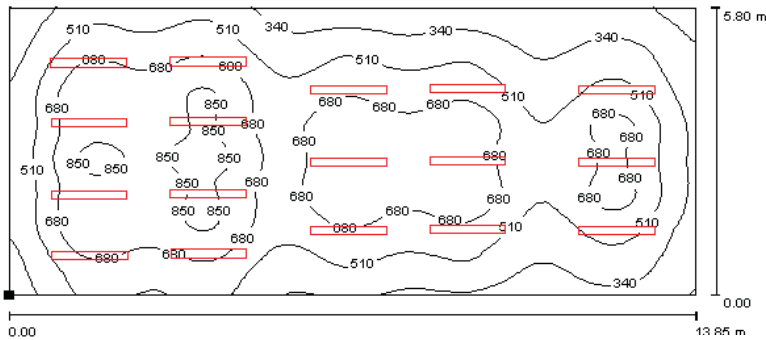
En el proceso de generación del informe, nos pedirá “Guardar como”, donde debemos indicar el nombre y la ubicación.



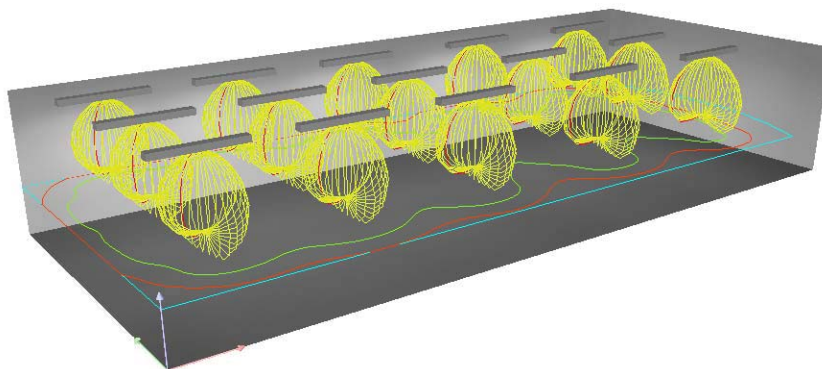
Uso de DIALUX: Diseño simplificado

Cálculos luminotécnicos

De los cálculos se puede comprobar que el local dispone las condiciones idóneas para realizarse la actividad a la cual esta destinada.

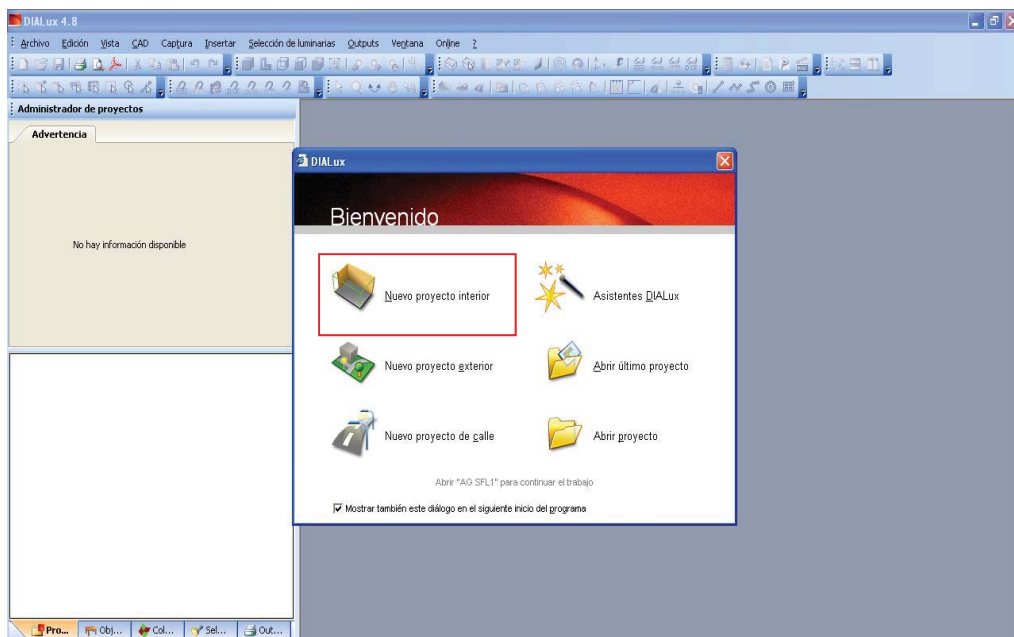


Nivel de iluminación mínima requerida: **500 lux**



Uso de DIALUX: Diseño real

Iniciamos el programa ejecutando “Nuevo proyecto interior”.

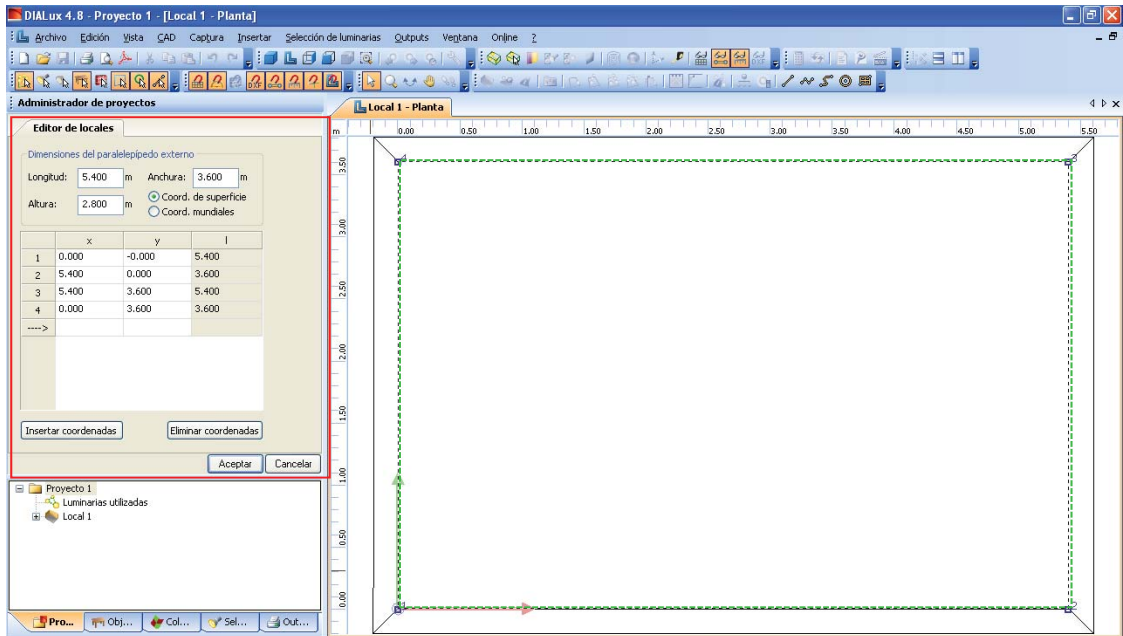


Uso de DIALUX: Diseño real

La ventana que aparece es la pantalla en la cual diseñamos el local.

Nos aparece un recinto por defecto con unas determinadas dimensiones.

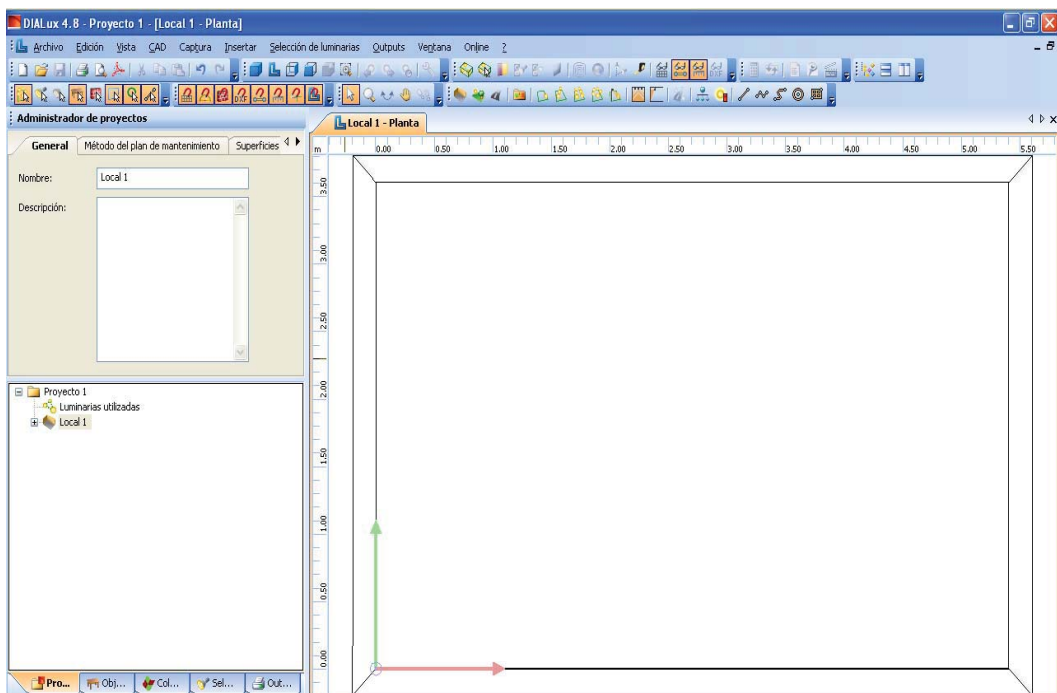
En esta situación podemos adaptar el recinto al local que queremos estudiar.



51

Uso de DIALUX: Diseño real

En la ventana anterior ejecutamos “Aceptar”, como se puede ver en la siguiente figura, ha establecido el recinto rectangular con las dimensiones por defecto.

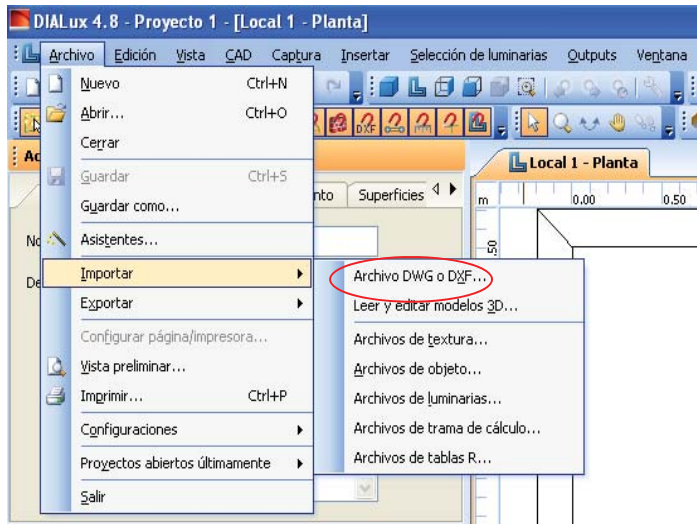


52

Uso de DIALUX: Diseño real

En el diseño Real se utilizará un plano realizado en AutoCad como base para realizar el recinto.

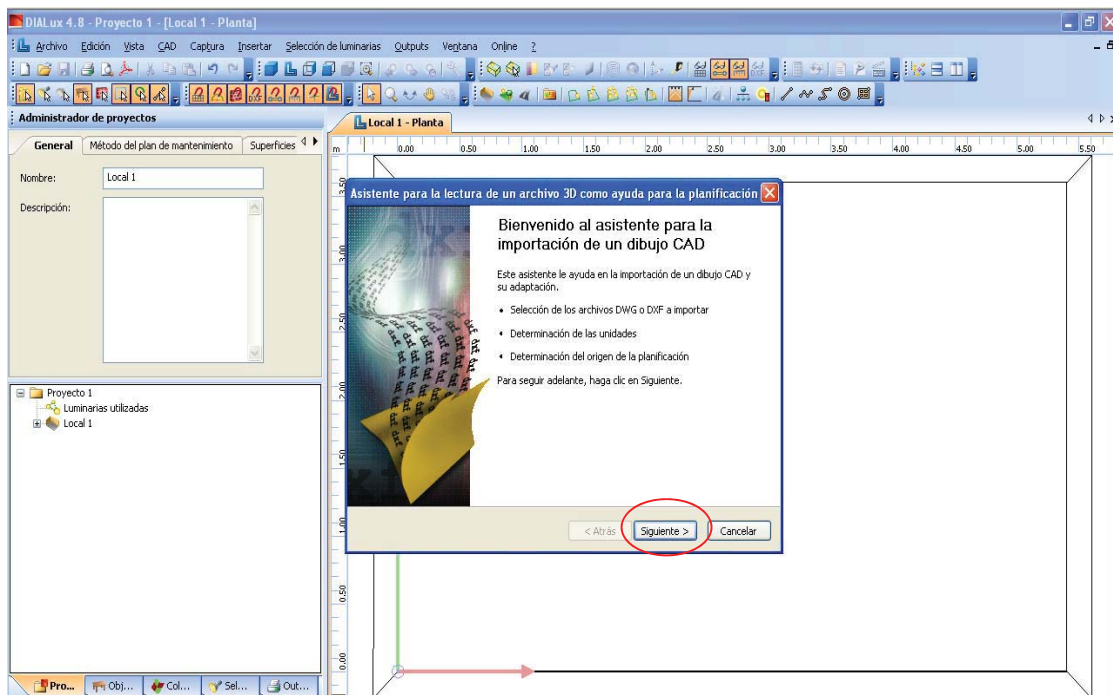
Hay que importar dicho plano a la zona de trabajo del Dialux, para ello seleccionamos la opción “Archivo” de la barra superior.



Del menú desplegable seleccionamos “Importar” y de la ventana lateral ejecutamos “Archivo DWG o DXF”.

Uso de DIALUX: Diseño real

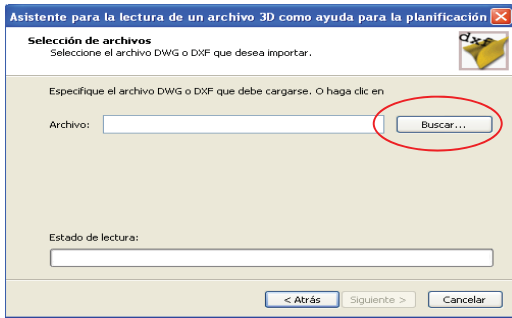
Aparecerá la siguiente ventana:



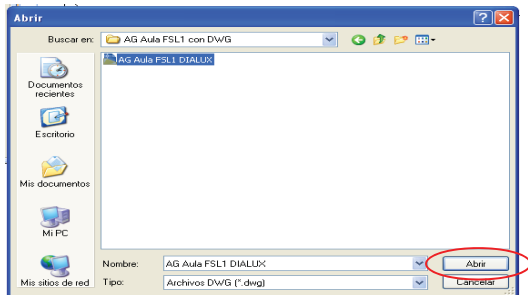
Seleccionamos “Siguiete”.

Uso de DIALUX: Diseño real

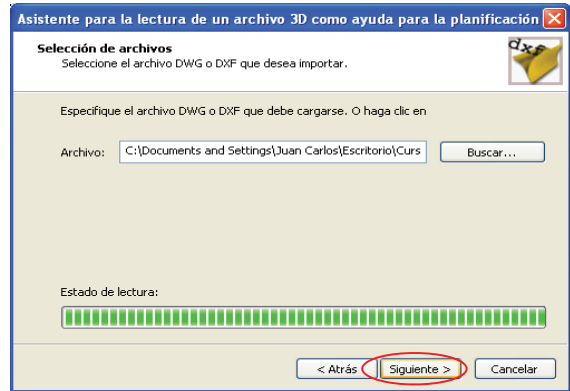
Debemos buscar el archivo del plano base, pinchamos en "Buscar..."



Una vez localizado el archivo, lo seleccionamos y ejecutamos la opción "Abrir".



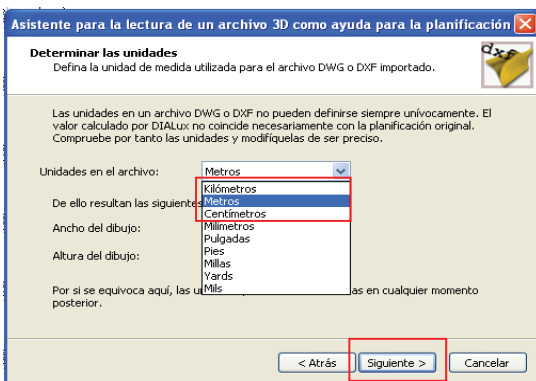
Aparecerá la siguiente ventana de búsqueda y lectura del archivo.



Ejecutamos la opción "Siguiete" para el seguir el proceso de carga del archivo.

Uso de DIALUX: Diseño real

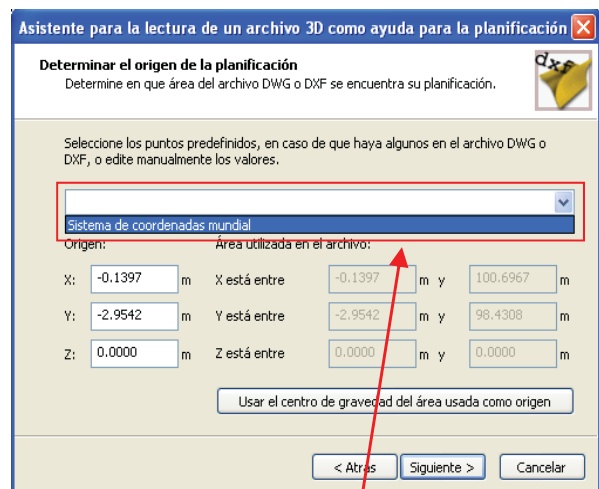
Hay que seleccionar las unidades, estas dependerán de la escala del plano que se va a importar.



En nuestro caso se trata de un plano realizado a escala 1:100, debemos seleccionar de la ventana anterior la opción "Metros".

Seleccionamos "Siguiete".

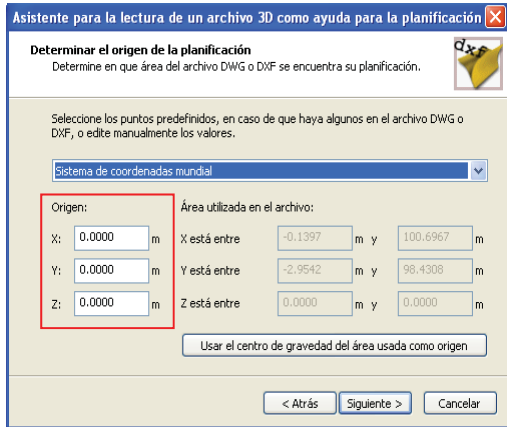
En la siguiente ventana se asignará donde se va ha posicionar el origen de coordenadas del plano base.



Ejecutamos el desplegable y seleccionamos la opción que nos aparece "Sistema de coordenadas mundial"

Uso de DIALUX: Diseño real

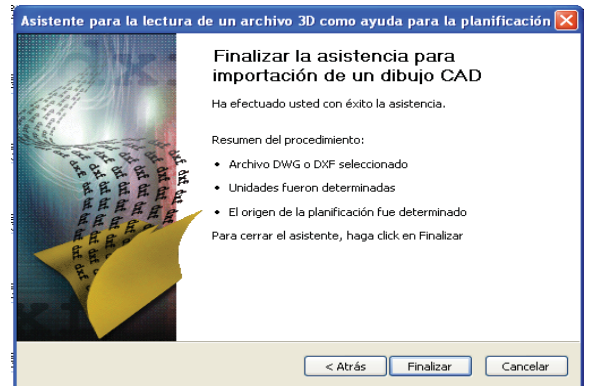
Seleccionado el sistema de coordenadas, podemos comprobar como nos cambian las coordenadas de la ventana.



En estas condiciones el plano base su origen de coordenadas coincidirá con el origen del coordenadas del plano de trabajo del Dialux.

Es muy importante que el plano base esté en el origen de coordenadas del AutoCad.

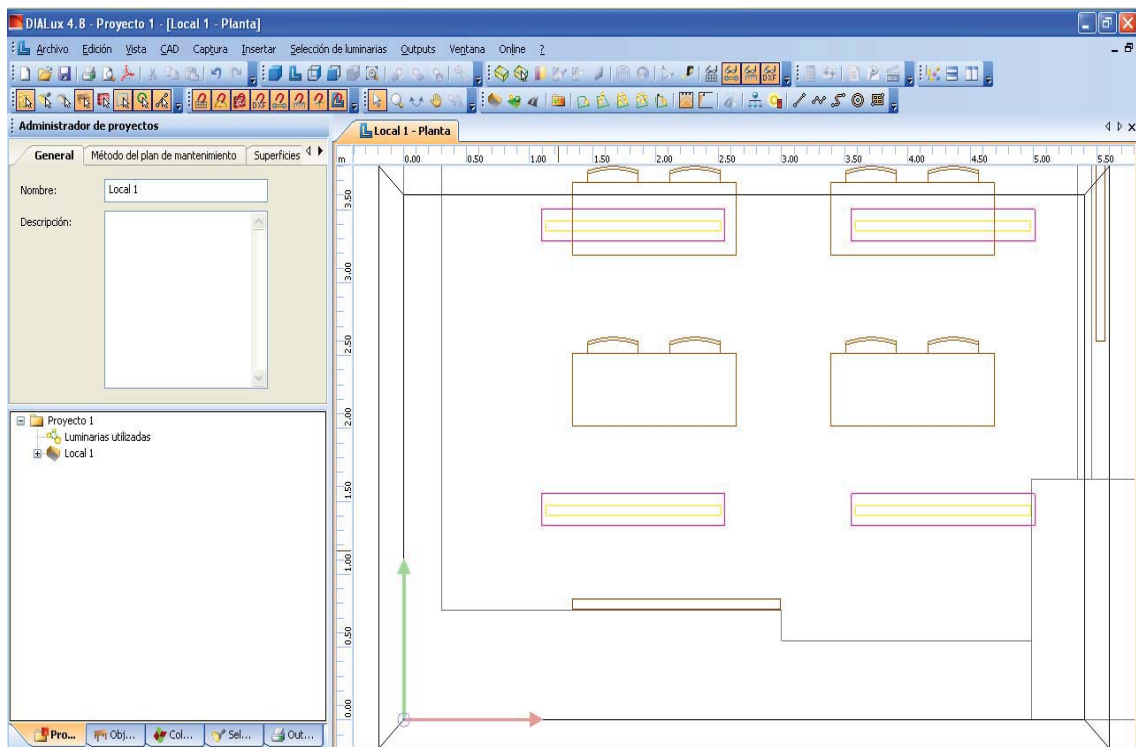
Aparece la última ventana de carga del archivo:



Ejecutamos la opción "Finalizar" y se terminará el proceso de importación.

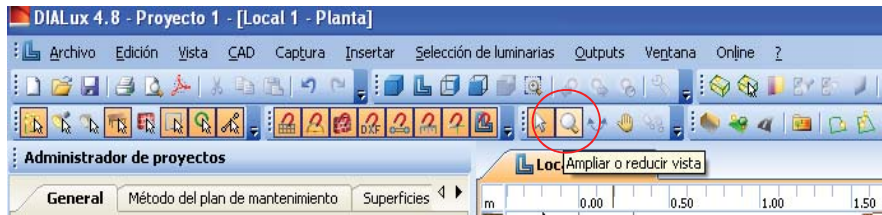
Uso de DIALUX: Diseño real

Nos aparecerá la ventana de trabajo donde se puede ver que se ha cargado un plano, que será el plano base de diseño del recinto.

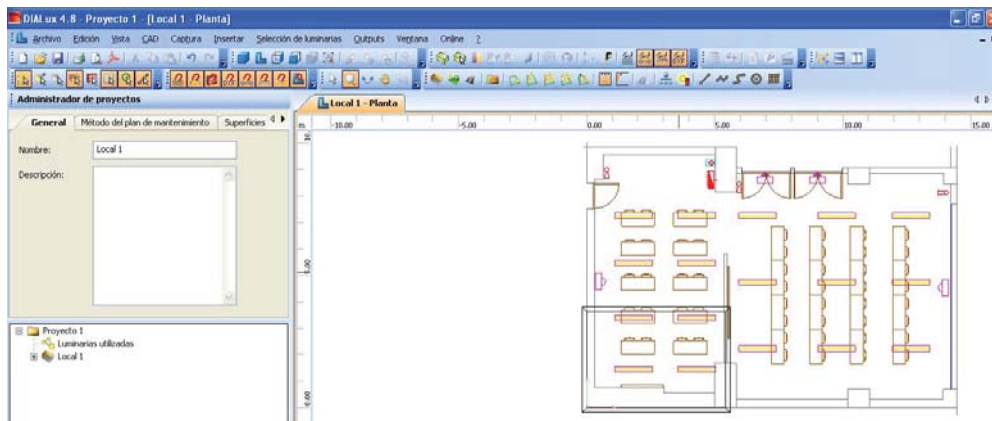


Uso de DIALUX: Diseño real

Lo siguiente que vamos a hacer es visualizar todo el plano, para ello seleccionamos el icono de la barra superior "Ampliar o reducir vista".

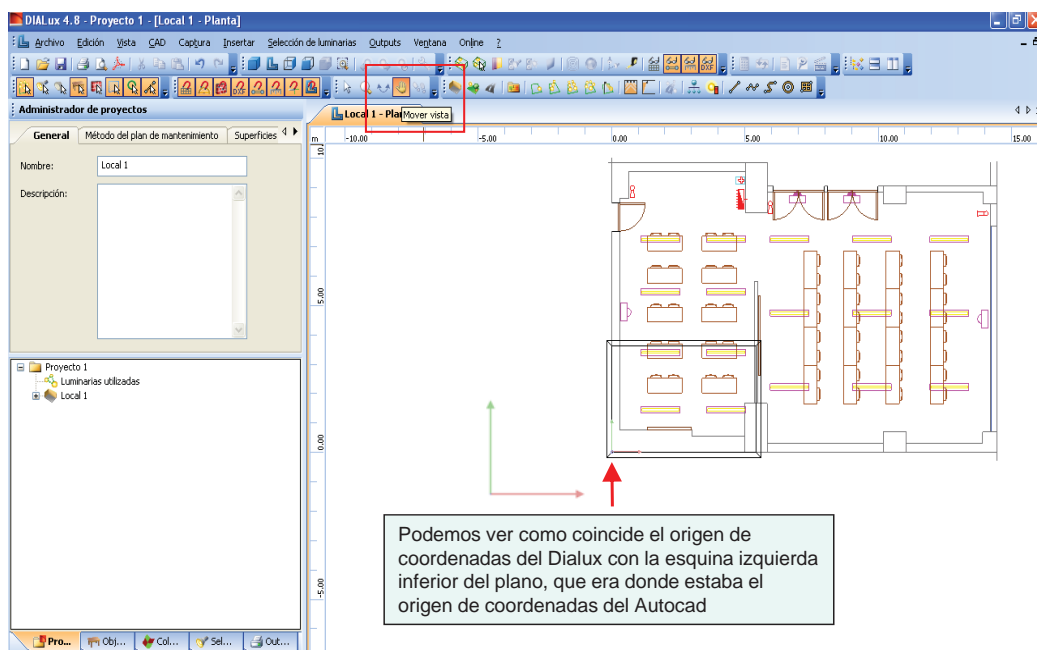


Con el botón izquierdo del ratón presionado arrastramos el cursor y adaptamos el tamaño de la imagen del plano.



Uso de DIALUX: Diseño real

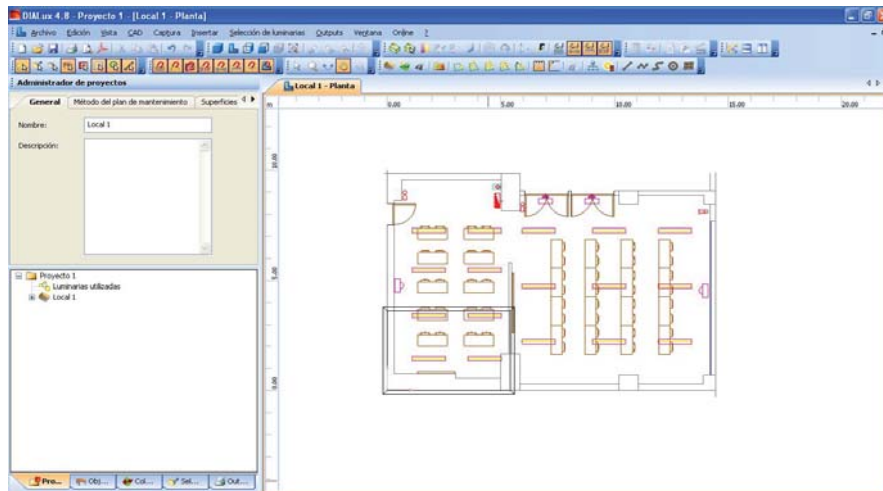
El plano se visualiza totalmente pero se encuentra desplazado del centro de la pantalla de trabajo.



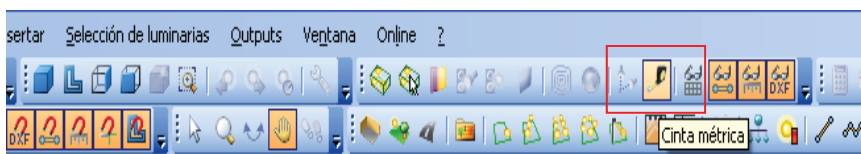
Para centrar el plano seleccionamos el icono "Mover vista" y desplazamos la vista hacia el centro de la pantalla con el botón izquierdo presionado del ratón.

Uso de DIALUX: Diseño real

Con la vista centrada del plano, es muy importante comprobar que el plano importado se ha realizado con la escala adecuada .

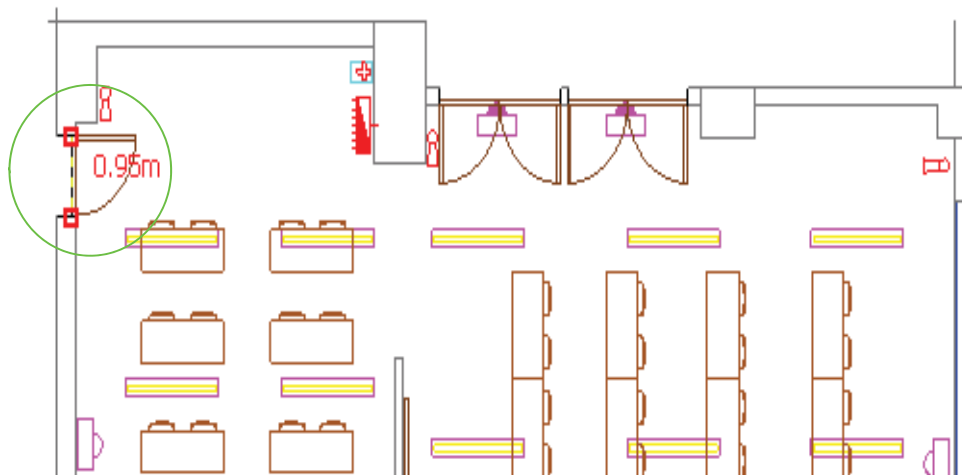


Debemos comprobar alguna medida que se conozca del plano, para ello utilizamos la herramienta medir del Dialux:



Uso de DIALUX: Diseño real

En el caso de no conocer las dimensiones reales, podemos proceder midiendo un elemento de dimensiones conocidas o estandarizadas, como por ejemplo el ancho de la puerta que sabemos que es aproximadamente 0,90 m, una vez que se ha seleccionado la opción medir, pulsamos con el cursor del ratón en ambos extremos de la puerta.



Comprobamos que la medida es la esperada, podemos confirmar que la escala del plano importado es la correcta.

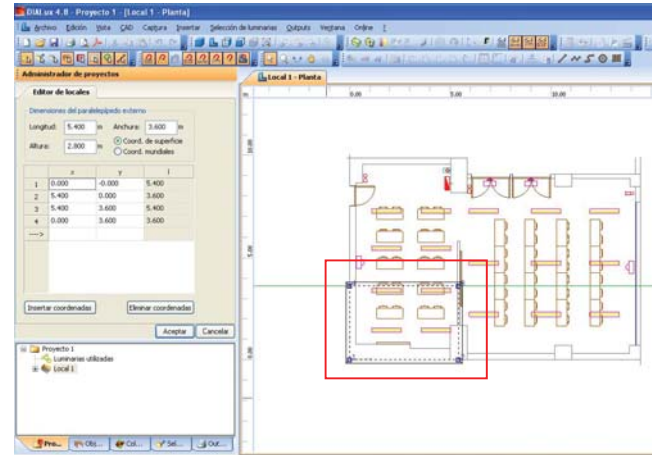
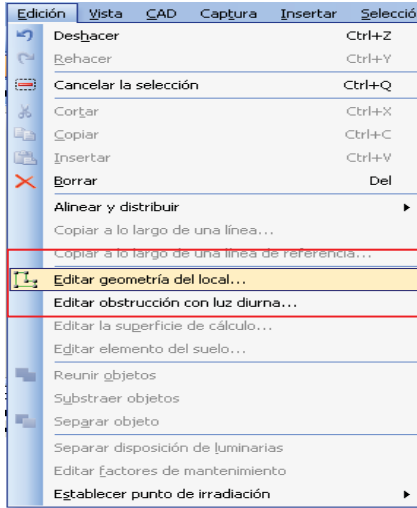
Uso de DIALUX: Diseño real

Adaptación del área de cálculo a la geometría del local

Ya estamos en disposición de empezar a realizar el recinto del Aula.

Seleccionamos la opción “Edición” de la barra superior.

Como podemos ver el recinto rectangular que aparece por defecto, está en posición de trabajar sobre el.



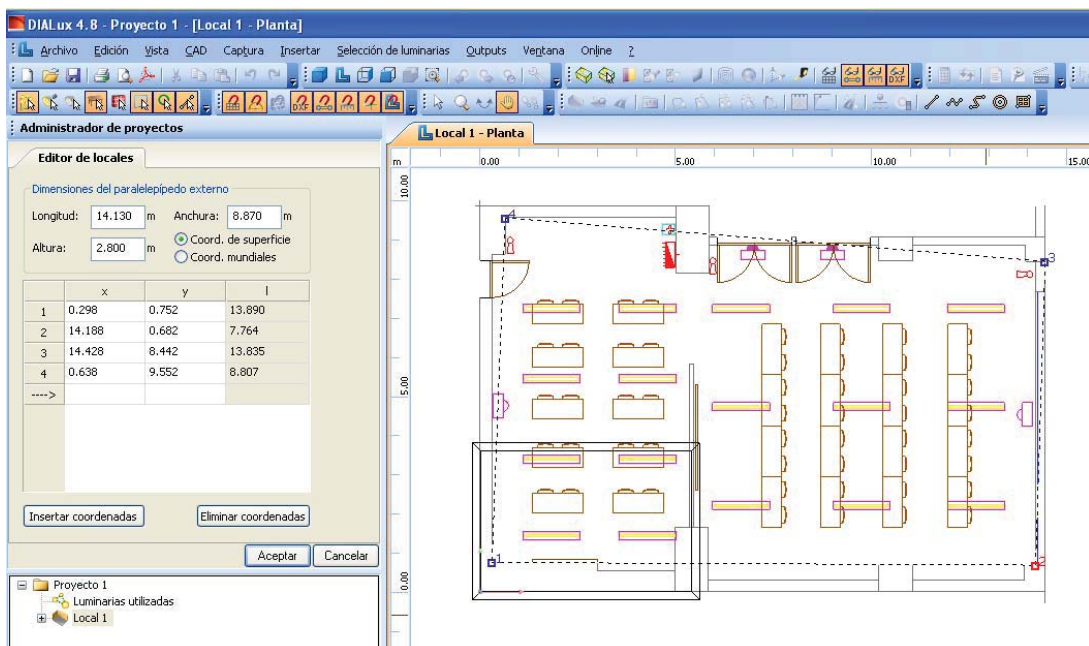
Y del menú desplegable ejecutamos “Editar geometría del local..”

Ahora lo que se hará es ir adaptando el recinto rectangular a la forma del plano base.

Uso de DIALUX: Diseño real

Adaptación del área de cálculo a la geometría del local

Lo primero que podemos hacer es posicionar los cuatro puntos de los vértices del rectángulo del recinto a las esquinas más alejadas del local, para ello pinchamos con el cursor del ratón sobre el punto que se quiere desplazar y con el botón izquierdo del ratón presionado lo arrastramos hasta la posición final.



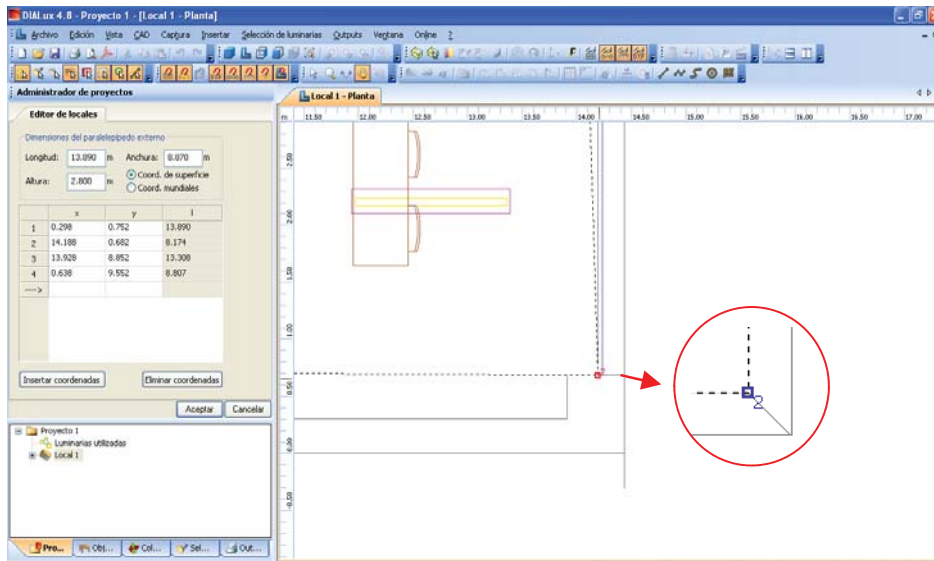


Uso de DIALUX: Diseño real

Adaptación del área de cálculo a la geometría del local

Los puntos del recinto se situarán en la parte interior del local.

Normalmente el programa irá colocando el punto desplazado a alguna línea de referencia del plano base.

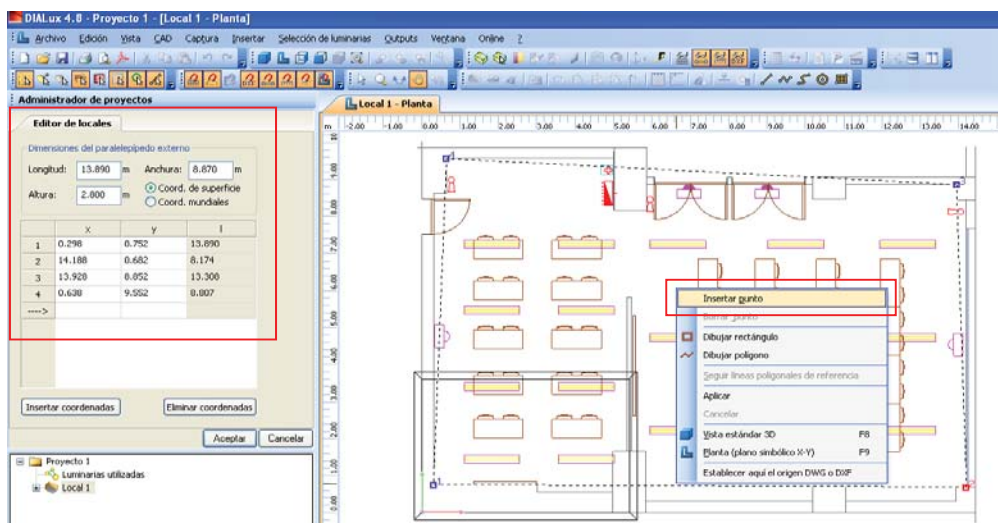


Muchas veces deberemos realizar ampliaciones del plano para poder ubicar correctamente los puntos del recinto.

Uso de DIALUX: Diseño real

Adaptación del área de cálculo a la geometría del local

Como se puede comprobar el recinto que aparece por defecto es rectangular, dispondrá de únicamente de cuatro puntos, sin embargo el plano que debemos adaptar el recinto dispone de muchos más puntos de cambio de dirección.



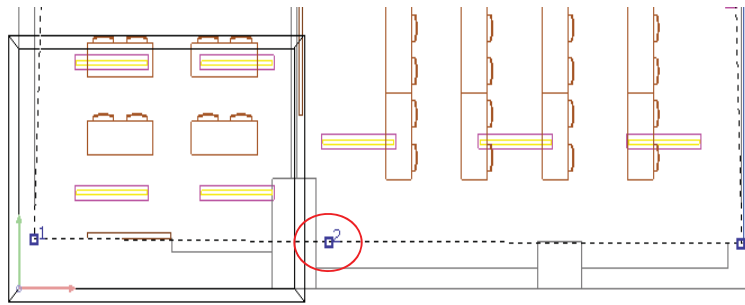
Para poner más puntos en el recinto nos posicionaremos con el cursor del ratón en el segmento de éste y presionaremos el botón derecho del ratón.

Aparecerá en la zona de trabajo un recuadro en el cual nos da la opción de "Insertar punto". Todas las coordenadas de los puntos insertados se irán implementando en el "Editor de locales".

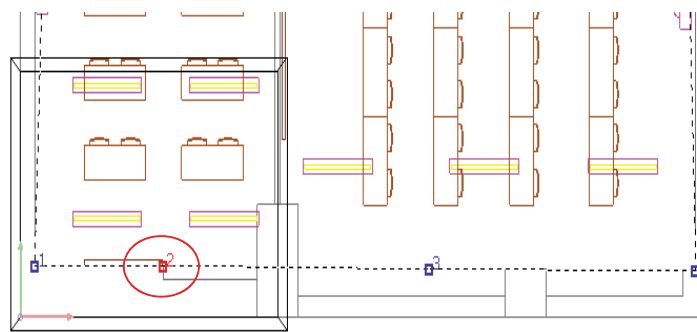
Uso de DIALUX: Diseño real

Adaptación del área de cálculo a la geometría del local

En nuestro caso hemos seleccionado el segmento inferior del recinto, al pulsar "Insertar punto" podemos comprobar como aparecerá otro punto en el recinto.



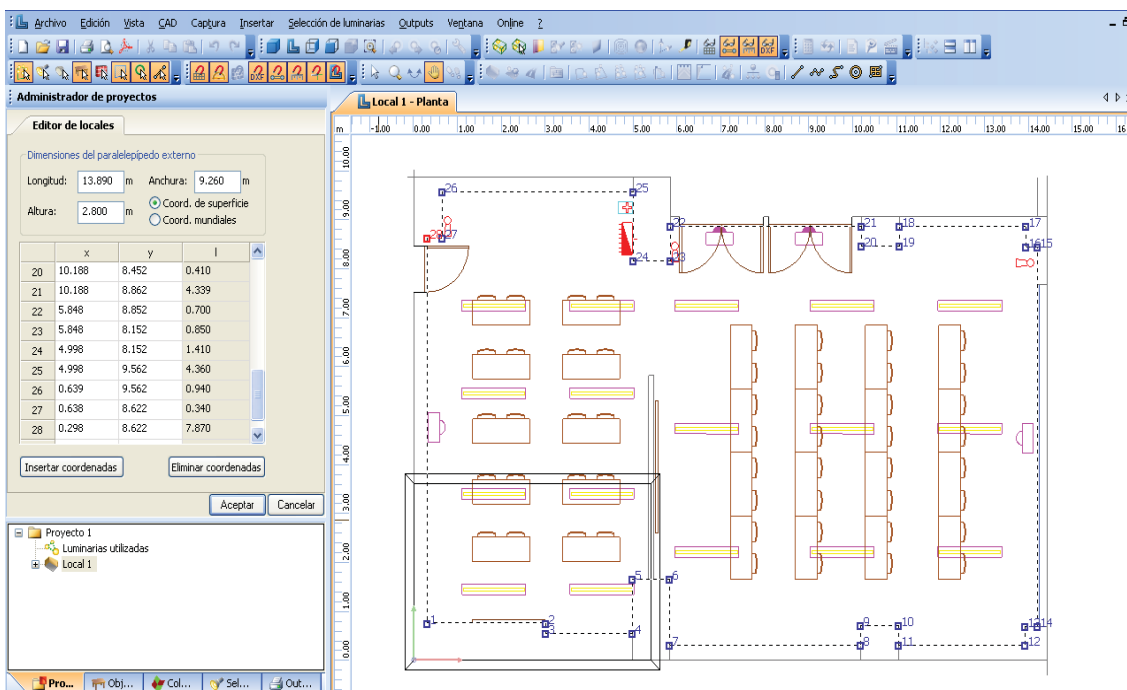
Debemos posicionar el nuevo punto a un vértice donde exista algún cambio de dirección.



Uso de DIALUX: Diseño real

Adaptación del área de cálculo a la geometría del local

Este proceso se repetirá tantas veces como sea necesario para adaptar el recinto al plano base.

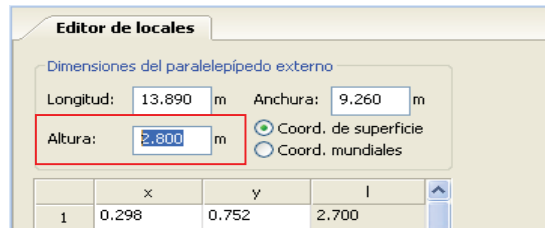


Podemos ver en nuestro proyecto, que se han utilizado un total de 28 puntos.

Uso de DIALUX: Diseño real

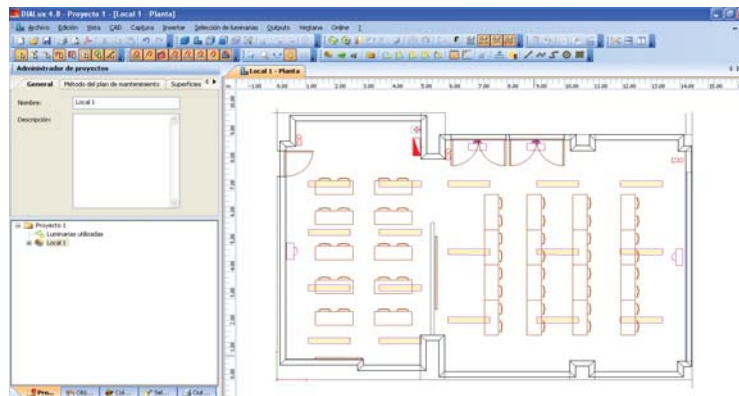
Adaptación del área de cálculo a la geometría del local

Antes de cerrar y finalizar el recinto debemos asignar la altura que dispondrá el local.



En nuestro caso el Aula dispone una altura de 2,48 m.

Establecida la altura del recinto, seleccionamos "Aceptar" y cerramos el recinto.

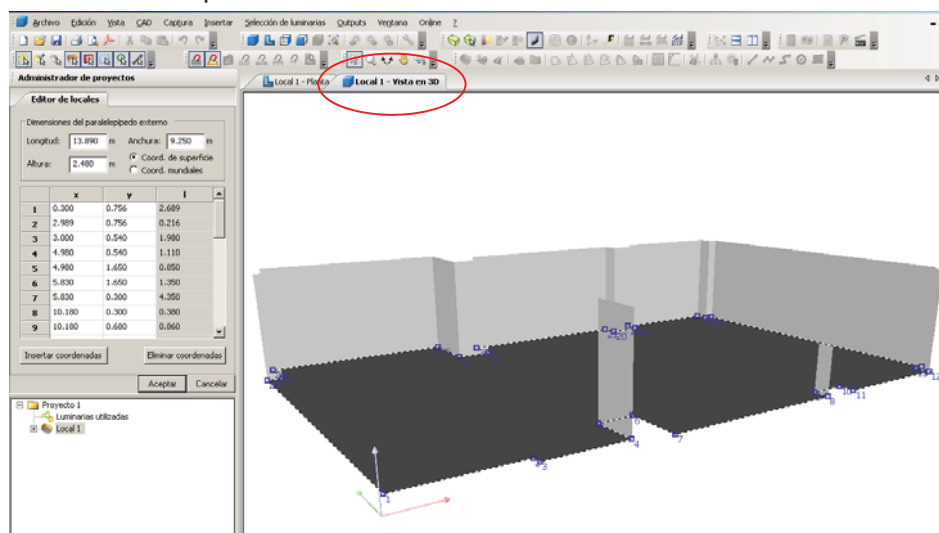


Uso de DIALUX: Diseño real

Podemos ver como va quedando el recinto del local que estamos diseñando, una forma es visualizando el recinto en 3D. Para ello ejecutamos el icono "Vista estándar 3D"

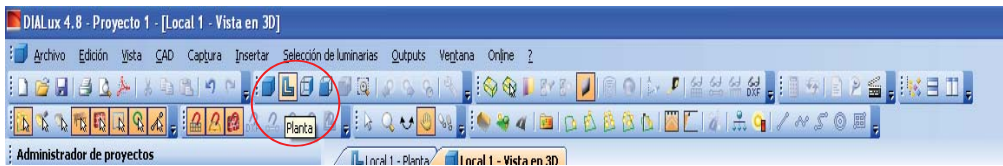


Nos muestra la vista del local que estamos diseñando en 3D:

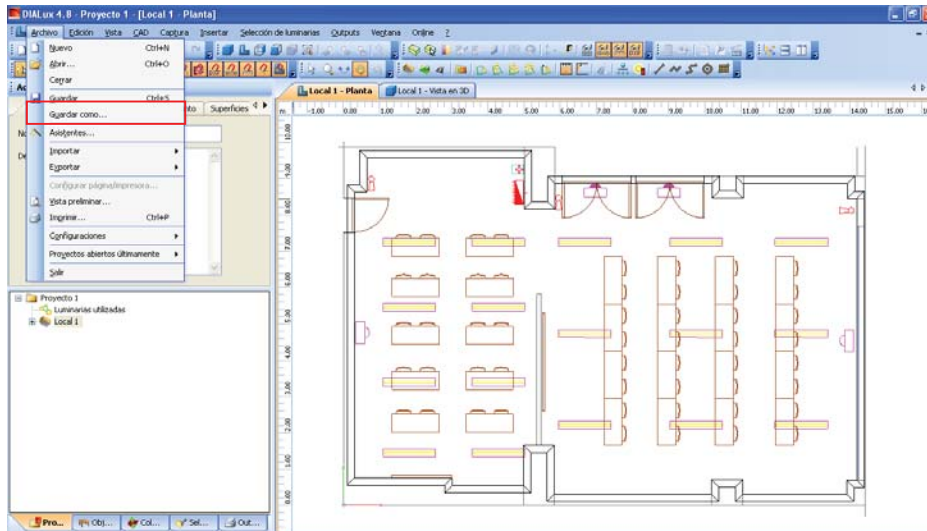


Uso de DIALUX: Diseño real

Si queremos regresar a la vista en planta pulsamos el icono de la barra superior “Planta”

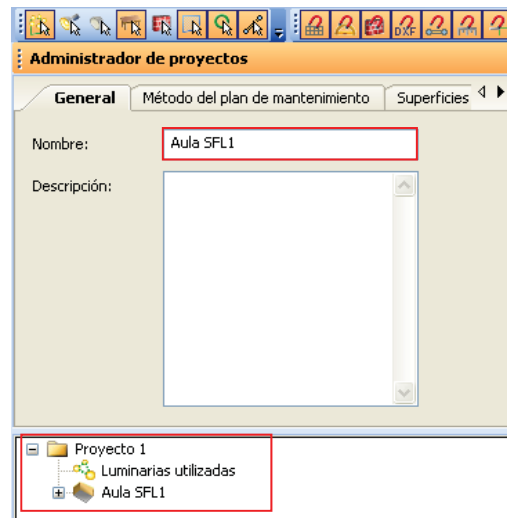
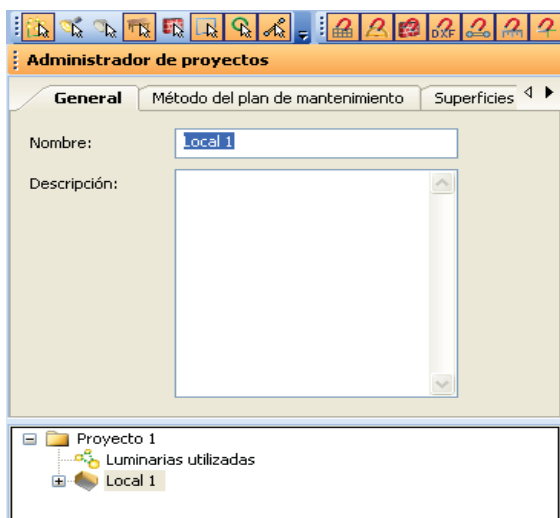


Es importante que se guarde el proyecto antes de seguir trabajando sobre él.



Uso de DIALUX: Diseño real

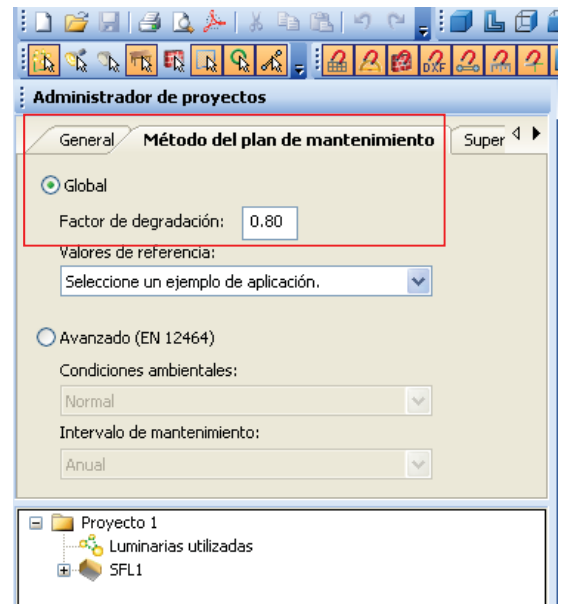
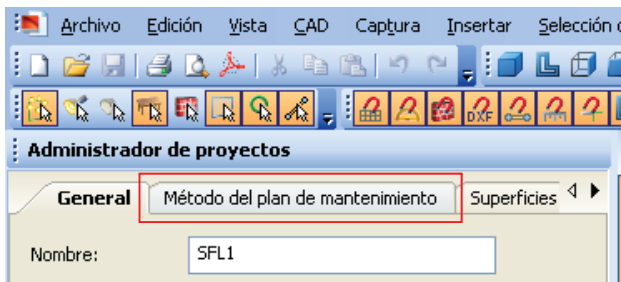
Debemos asignar nombre del local. “Aula SFL1”



Uso de DIALUX: Diseño real

Factor de Mantenimiento (fm)

Seguidamente asignamos el **Factor de Mantenimiento**, para ello seleccionamos de la ventana principal la pestaña “Método del plan de mantenimiento”:



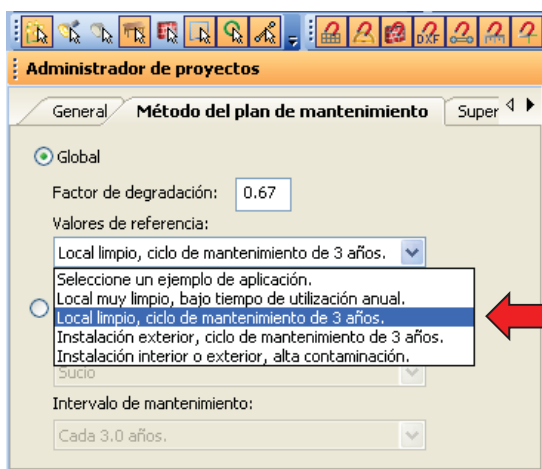
Aparece la siguiente ventana donde aparece las opciones de programación Global y Avanzado (EN 12464), seleccionamos la opción **Global**.

- UNE-EN 12464-1::2012** Iluminación. Iluminación en lugares de trabajo Parte-1: Lugares de trabajo en interiores
- UNE-EN 12464-2::2008** Iluminación. Iluminación en lugares de trabajo Parte-2: Lugares de trabajo exteriores
- UNE-EN 12665:2002** Iluminación. Términos básicos y criterios para la especificación de los requisitos de alumbrado

Uso de DIALUX: Diseño real

Factor de Mantenimiento (fm)

Siguiente paso asignar valor a el “**Factor degradación**”, este dependerá del tipo de actividad y del sistema de mantenimiento previsto dicha actividad. Podemos poner un valor numérico o pedir la ayuda del asistente, en el cual se indicarán varios tipos de casos.



**Valores de referencia:**

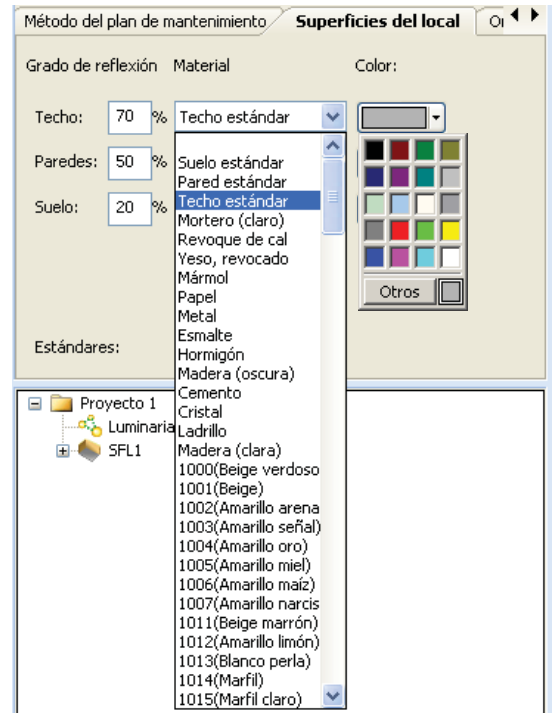
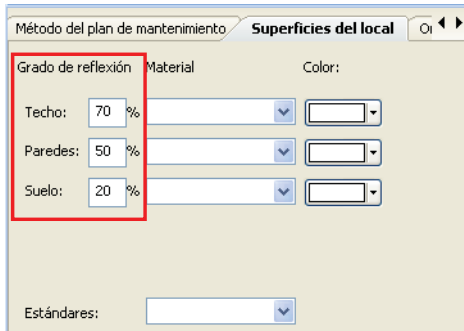
- Local muy limpio, bajo tiempo de utilización anual: fm = 0.80
- Local limpio, ciclo de mantenimiento de 3 años: fm = 0.67
- Instalación exterior, ciclo de mantenimiento de 3 años: fm = 0.57
- Instalación interior o exterior, alta contaminación: fm = 0.5

En nuestro caso a ser un local destinado a Aula , lo consideramos como local limpio, aparecerá un factor de degradación de 0,67.

Uso de DIALUX: Diseño real

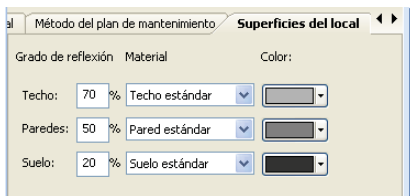
Factores de reflexión

Para fijar los niveles de reflexión, se puede seguir dos caminos. El primero sería seleccionar la siguiente pestaña "Superficies del local"



Aparecen unos valores por defecto de niveles de reflexión estándar para techo, paredes y suelo. Se pueden dejar dichos valores o programar otros valores.

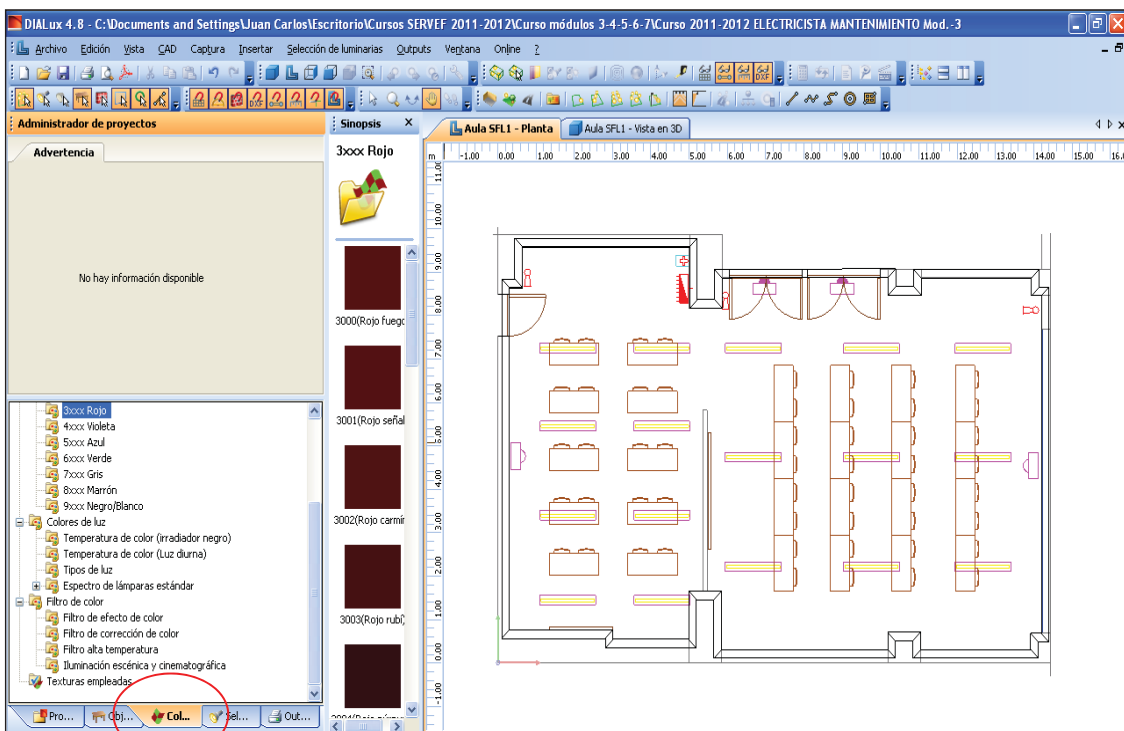
Para modificarlos, seleccionamos de cada uno de los desplegados las opciones "Suelo, Paredes y Suelo estándar".



Uso de DIALUX: Diseño real

Factores de reflexión

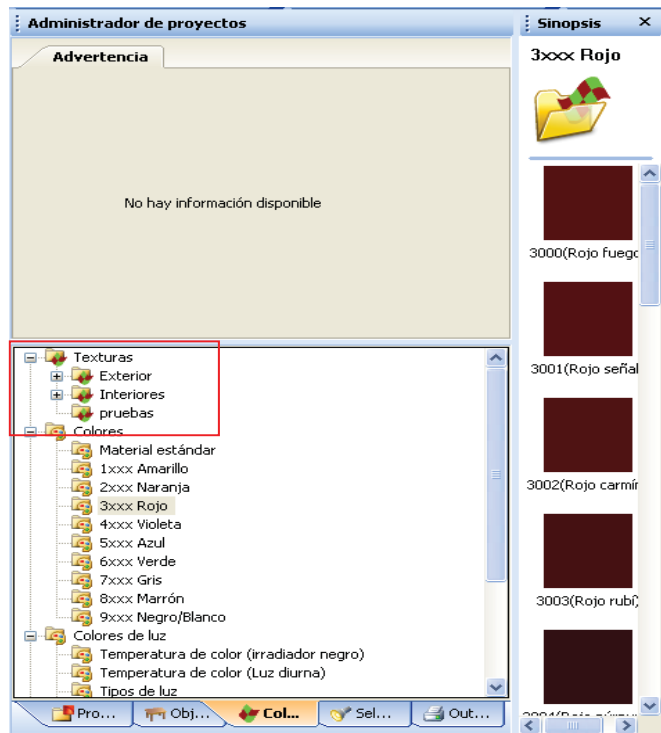
La otra opción es asignar texturas a las superficies del local, paredes, techo y suelo. Cada textura lleva asignada sus correspondiente nivel de reflexión.



Uso de DIALUX: Diseño real

Factores de reflexión

Dentro de las texturas se disponen para interiores y exteriores.

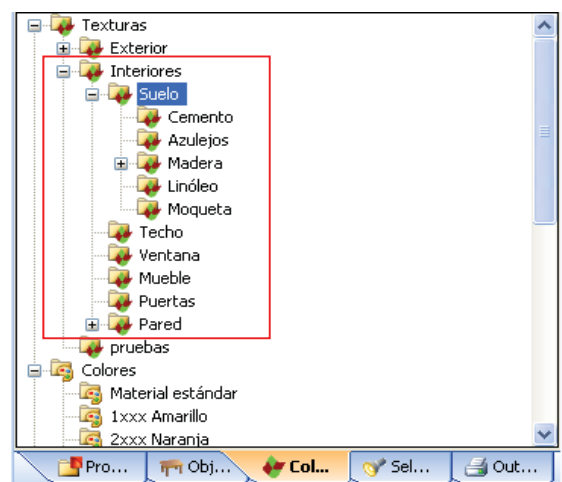
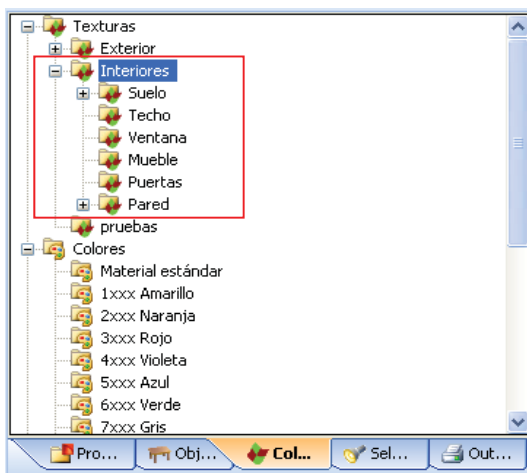


Uso de DIALUX: Diseño real

Factores de reflexión

Como se trata de un proyecto interior, seleccionamos las texturas interiores.

Vamos a dar primero la textura al suelo del Aula.



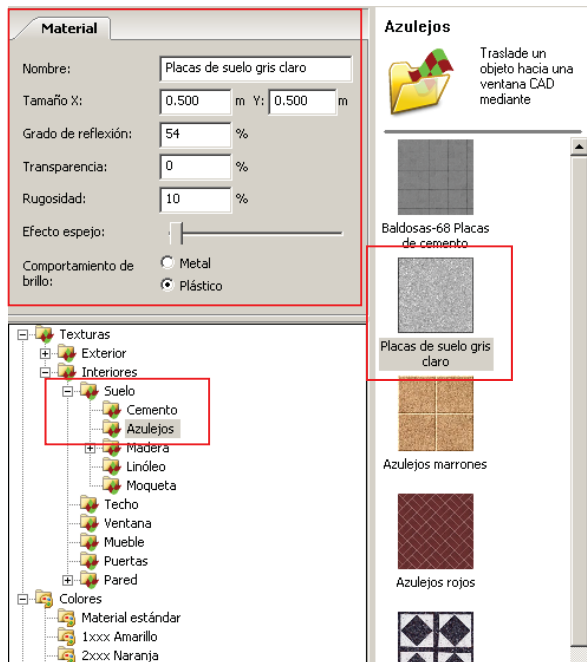
Como se puede comprobar se le pueden asignar texturas a suelo, techo, paredes y así como otros elementos que forman parte del recinto.

El programa nos aporta distintas posibilidades de texturas para el suelo.

Uso de DIALUX: Diseño real

Factores de reflexión; suelo

En nuestro caso el aula dispone de baldosas, seleccionamos aquella que más se asemeje.



Seleccionamos baldosa de color gris claro.

Podemos cambiar ciertos parámetros de la baldosa seleccionada.

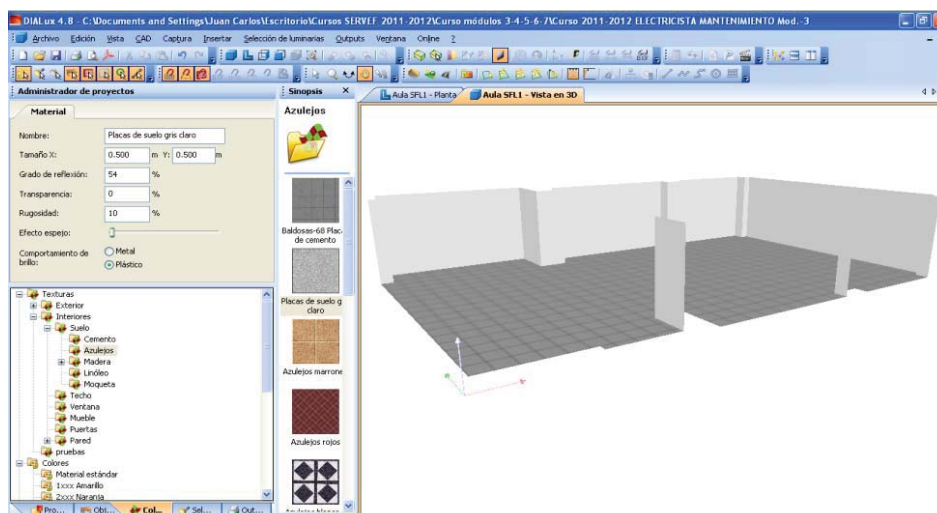
Dejamos todos los parámetros de la baldosa excepto las dimensiones de ésta, que le asignaremos 0,50x0,50 m.

Uso de DIALUX: Diseño real

Factores de reflexión; suelo

Para designar la textura al suelo así como al resto de los elementos del local, es mejor utilizar la vista en 3D.

Pinchamos sobre el símbolo de la baldosa y manteniendo el botón izquierdo del ratón pulsado arrastramos hasta dejarlo encima del suelo del local.



Podemos ver en la vista del local, como el suelo adopta la nueva textura.

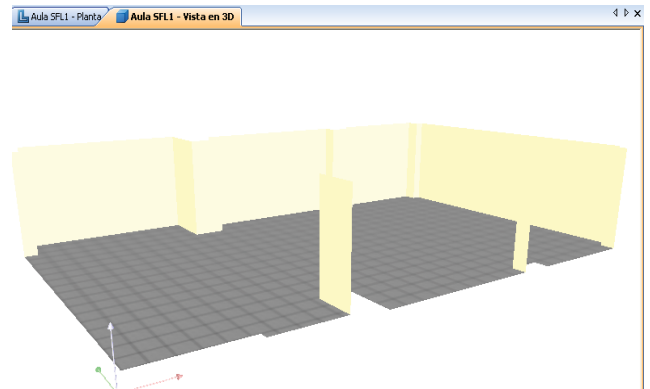
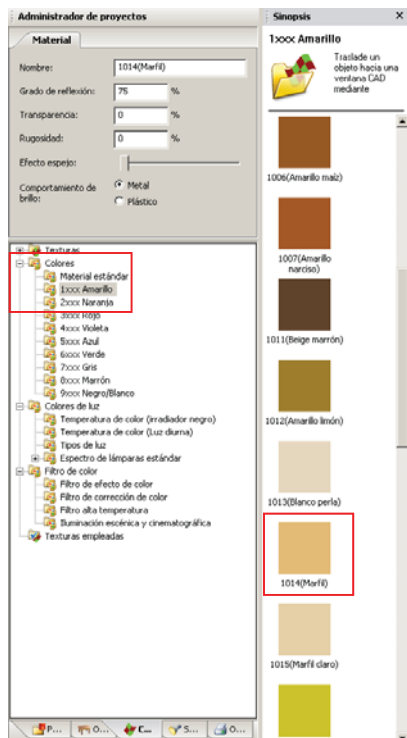


Uso de DIALUX: Diseño real

Factores de reflexión; paredes

Procedemos de igual forma para dar textura / color a las paredes

La seleccionamos y arrastramos hasta una de las paredes del local, una vez dejada la textura en la pared elegida, cambiará todas las paredes del local.



El programa nos permite que el cambio de textura de las paredes se pueda realizar de forma individual a una pared en concreto.

Seleccionamos una textura de color marfil.

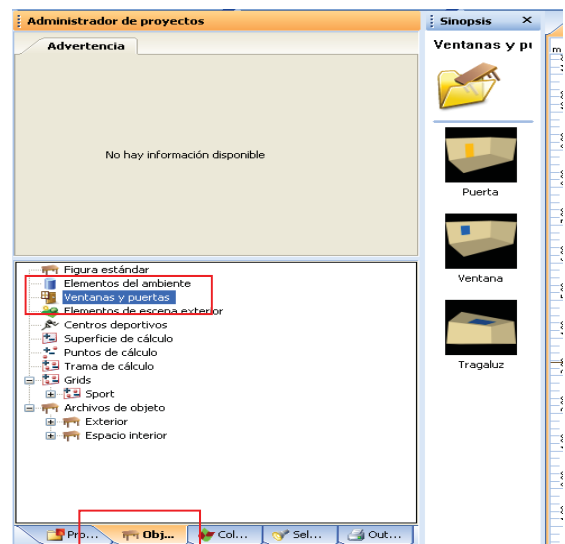
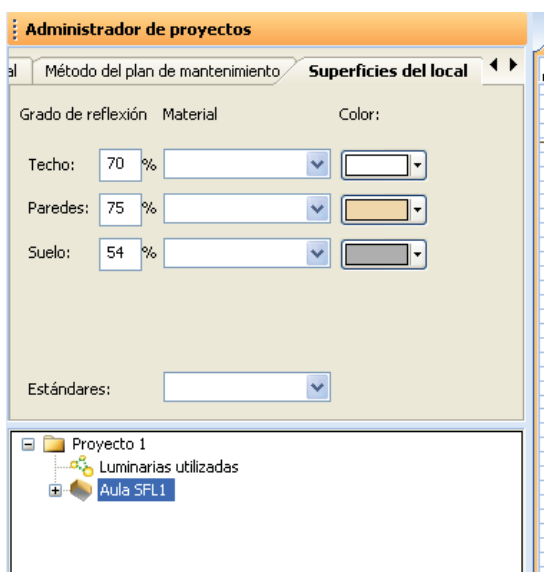
Uso de DIALUX: Diseño real

Factores de reflexión; paredes

Asignadas las texturas / colores podemos comprobar que niveles de reflexión se obtiene conforme a las texturas.

En el local existen puertas y ventanas, debemos establecer en el recinto donde se encuentran los huecos de dichas puertas y ventanas.

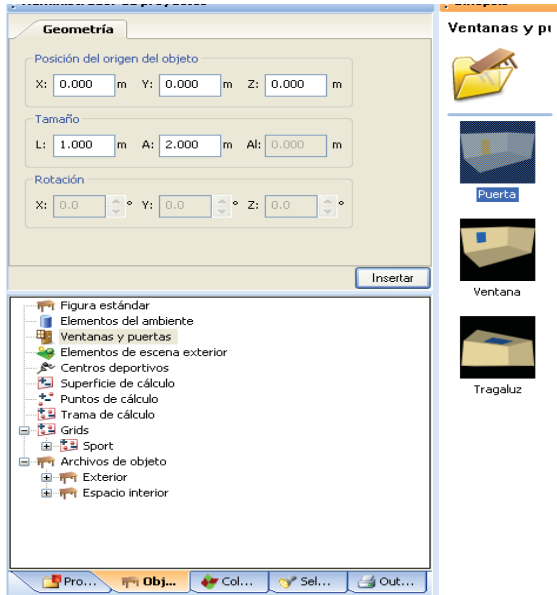
Para realizar el tabique pinchamos en la pestaña "Objeto" de la barra inferior



Y de las opciones de la ventana seleccionamos "Ventanas y Puertas"

Uso de DIALUX: Diseño real

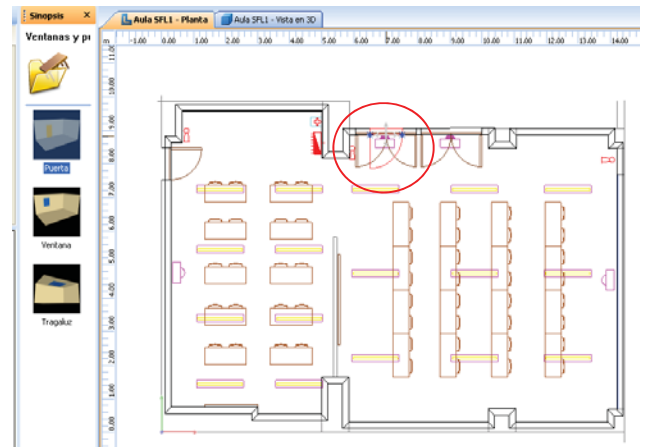
Distribuimos primero los huecos de las puertas, para ello seleccionamos la opción "Puerta" y nos aparecerá las características de la puerta en cuanto tamaño y posición.



Factores de reflexión; puertas

Pinchamos sobre la figura de Puerta y con el botón izquierdo del ratón presionado, la arrastramos hasta posicionarla sobre la pared.

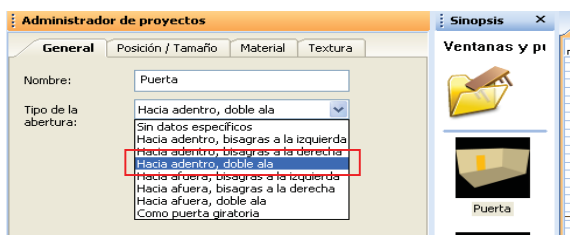
Una puerta o ventana solamente se podrá ubicar en las paredes del recinto.



Se puede comprobar que la puerta no es de las mismas características que la que realmente existe en el Aula, que es más ancha y es de doble hoja.

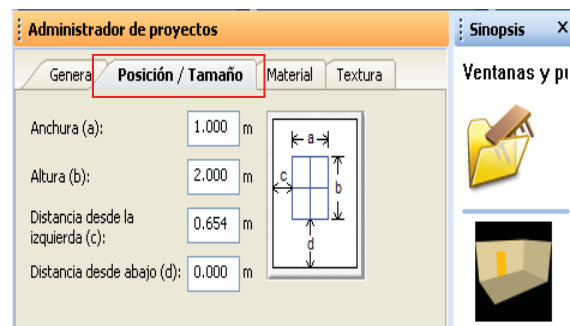
Uso de DIALUX: Diseño real

Una vez que la hemos posicionado en la pared que ira ubicada, seguidamente le damos las características que debe disponer.



Factores de reflexión; puertas

Posición y tamaño de la puerta.



Seleccionamos la puerta y nos aparecerá la ventana donde podemos modificar sus características.

Tipo de apertura, en este caso de doble hoja hacia el interior.

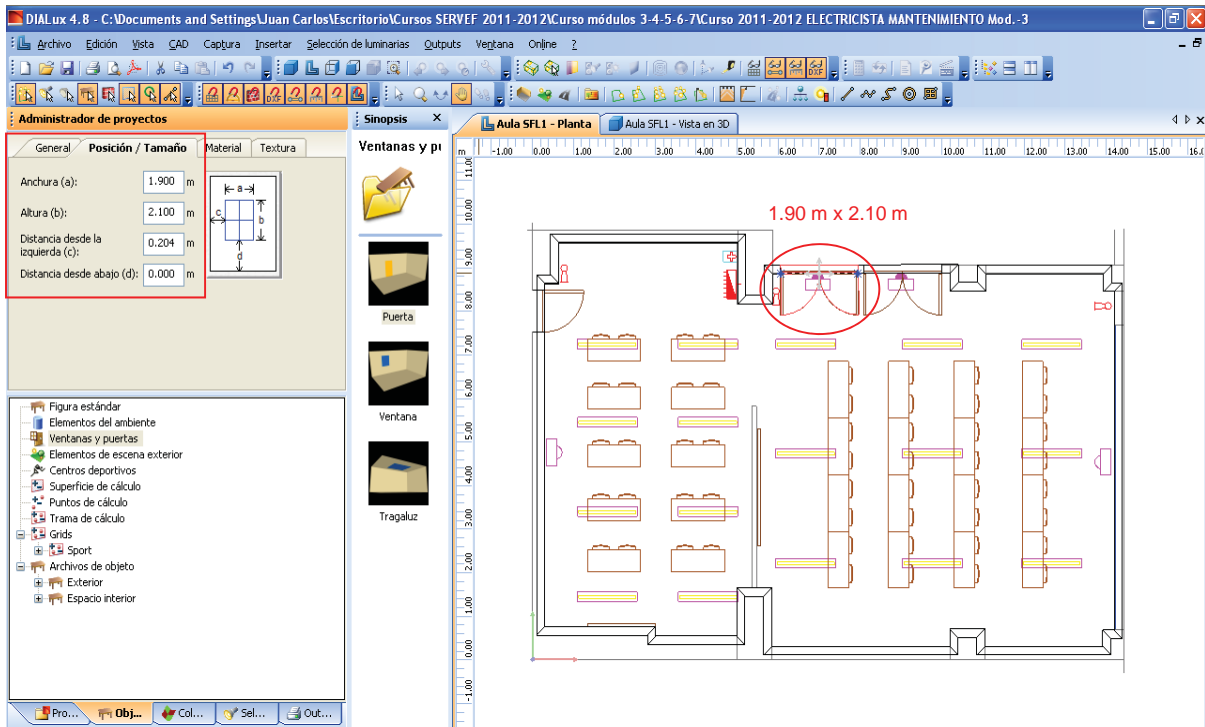
En nuestro caso el ancho de la puerta es de 1,90 m, la altura es de 2,10 m. El resto de parámetros dejamos los que aparecen por defecto.

La posición correcta la ajustamos después sobre el propio plano de trabajo.

Uso de DIALUX: Diseño real

Factores de reflexión; puertas

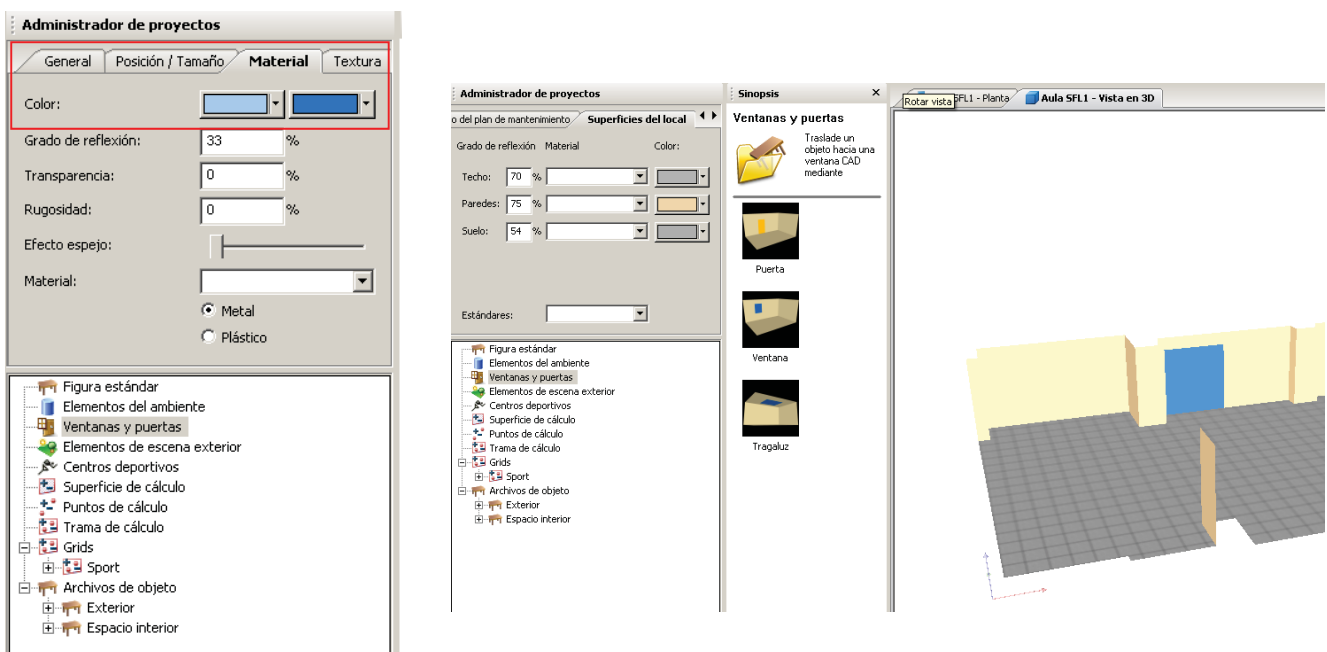
Modificados los parámetros podemos ver como cambia la configuración de la puerta.



Uso de DIALUX: Diseño real

Factores de reflexión; puertas

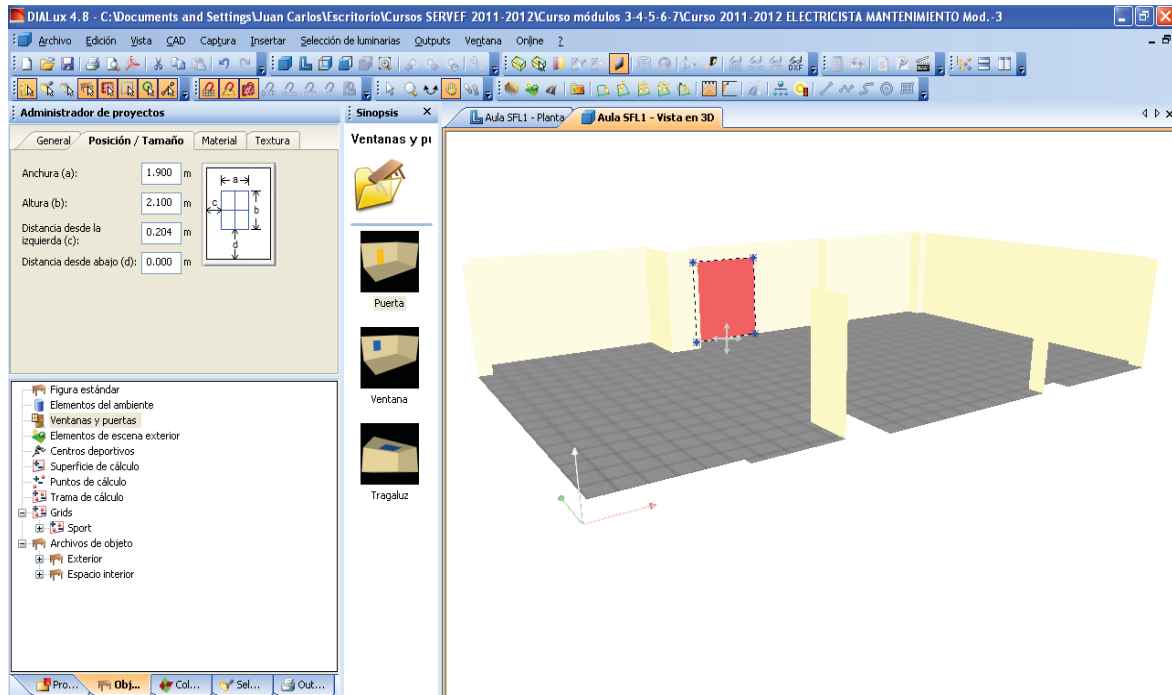
Podemos cambiar el color de la puerta; para ello seleccionaremos la pestaña "Material / color"



Uso de DIALUX: Diseño real

Factores de reflexión; puertas

Si realizamos una vista en 3D podemos ver el hueco de la puerta en la pared del recinto.



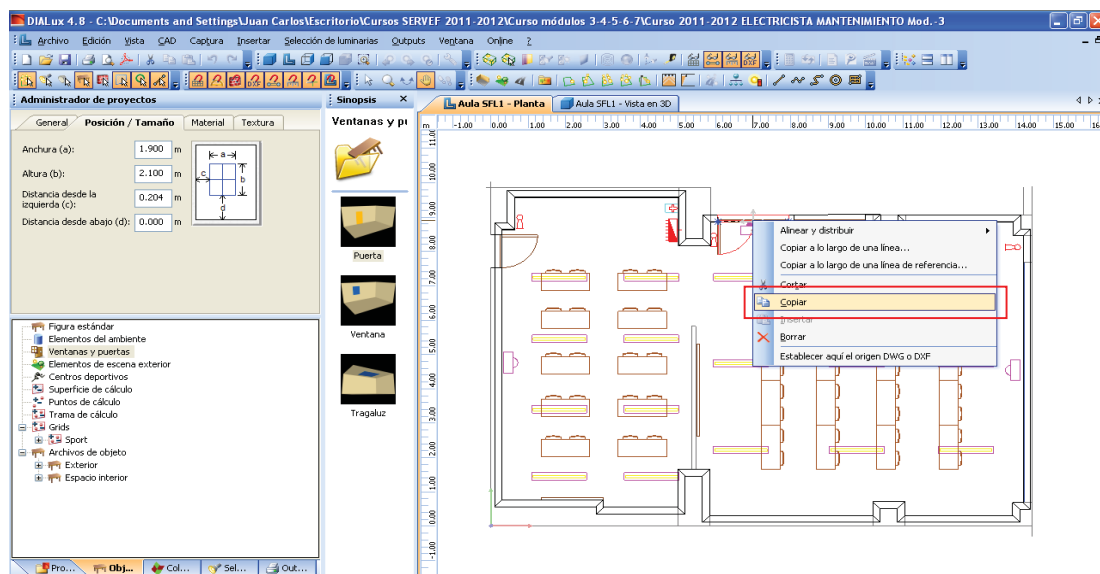
87

Uso de DIALUX: Diseño real

Factores de reflexión; puertas

Seguimos con el resto de las puertas, primeramente volvemos a la visión en planta.

Diseñamos la otra puerta de salida de emergencia que es de las mismas características que la anterior. Por lo tanto lo que debemos hacer es copiarla.



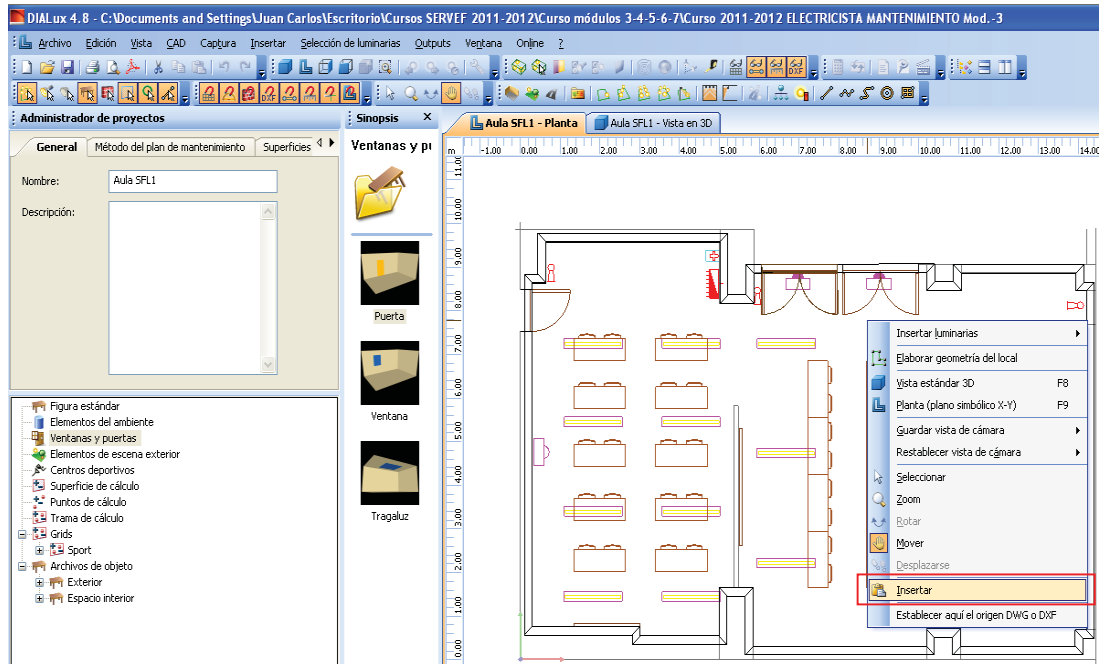
Seleccionamos la puerta y pulsamos el botón derecho del ratón aparecerá la ventana y seleccionamos "Copiar". Podemos también usar Control C / Control V

88

Uso de DIALUX: Diseño real

Factores de reflexión; puertas

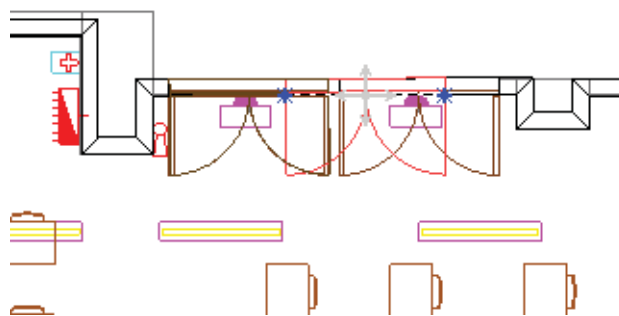
Copiada la puerta, seguidamente ejecutamos la opción "Insertar"



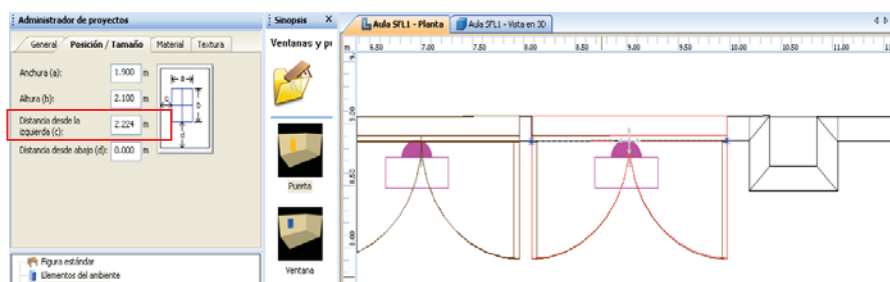
Uso de DIALUX: Diseño real

Factores de reflexión; puertas

Nos dejará la puerta en una pared, como podemos ver es la pared donde debe ir ubicada pero no está en la posición correcta.



Ahora se debe desplazar hacia la derecha, la podemos seleccionar y arrastrar o mediante la tabla de características damos valores "Distancia desde la izquierda" y vamos ajustándola.

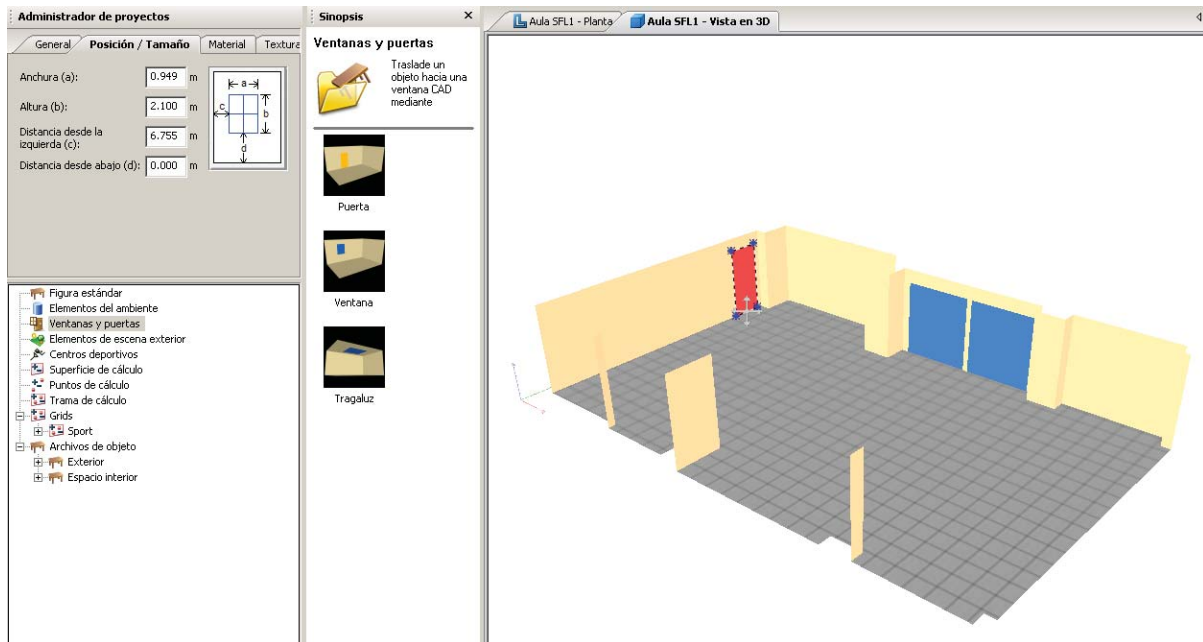


Siguiendo el mismo procedimiento insertamos la puerta lateral izquierda, de dimensiones 0.9 x 2.10 m

Uso de DIALUX: Diseño real

Factores de reflexión; puertas

Comprobamos como va quedando, realizando una vista en 3D.

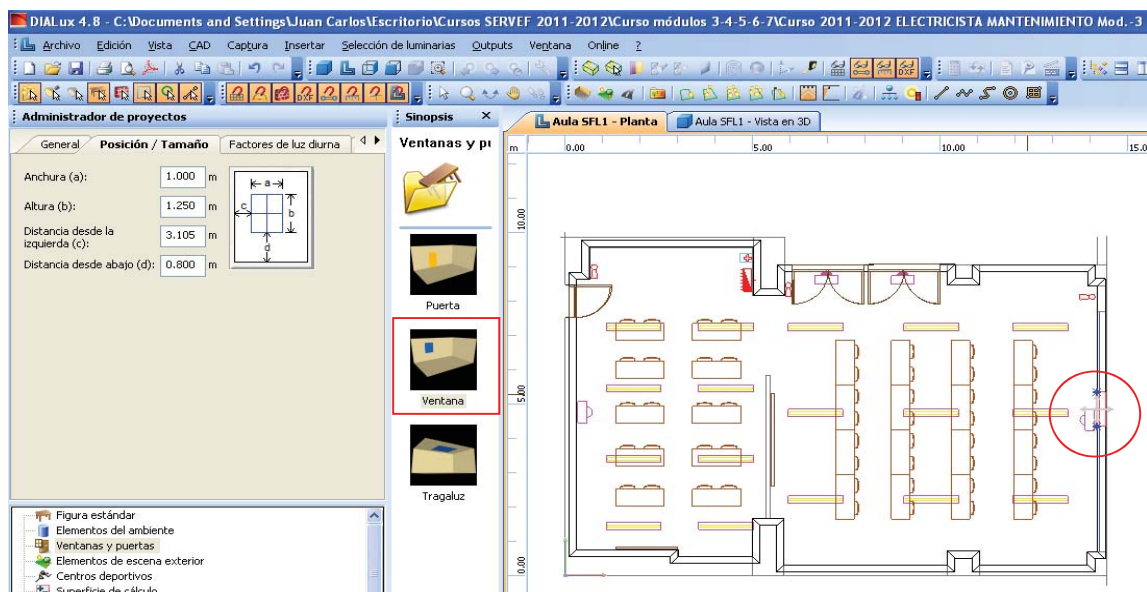


Uso de DIALUX: Diseño real

Factores de reflexión; ventanas

Ahora realizamos el mismo proceso pero aplicado a las ventanas, en nuestro caso en el ventanal que hay en el aula.

Seleccionamos la figura Ventana y la arrastramos a la pared donde está el hueco del ventanal.



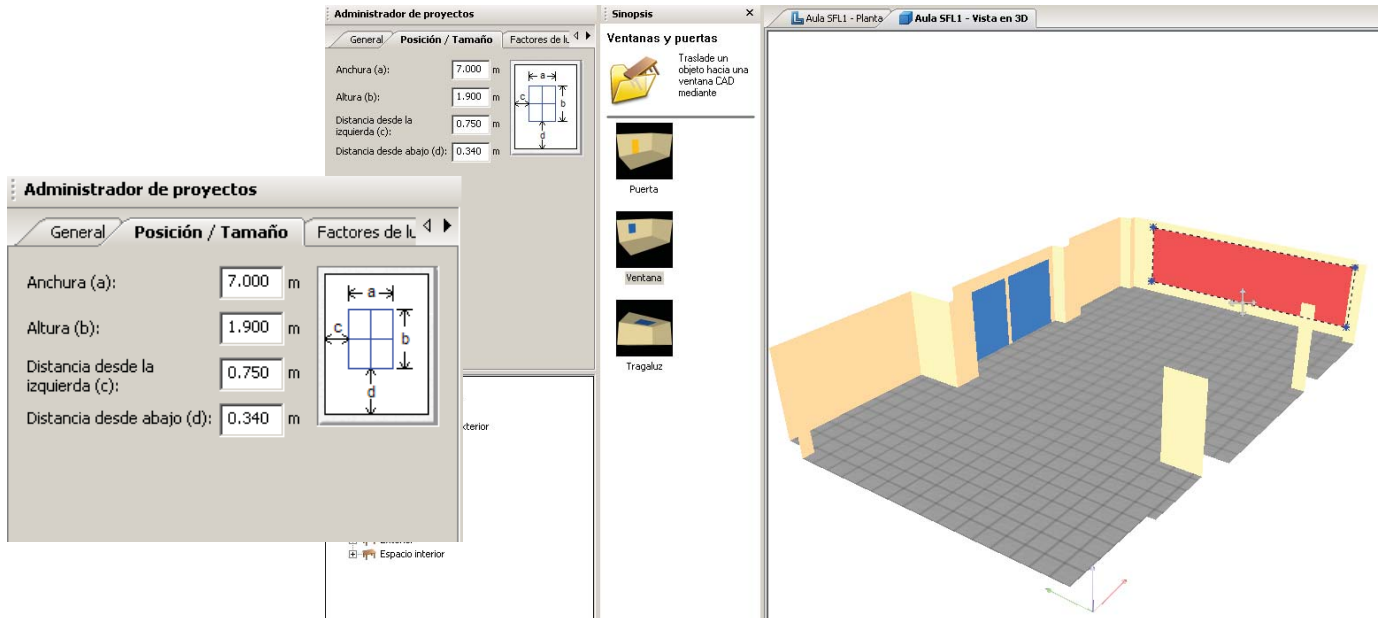
Dados que las dimensiones por defecto no son las adecuadas, por lo que deberán de adaptarse

Uso de DIALUX: Diseño real

Factores de reflexión; ventanas

Seleccionamos la ventana y aparecerá la ventana para asignación de características de ésta.

Según las mediciones realizadas, el ancho del ventanal es de 7 m, la altura es de 1,90 m y la distancia desde abajo es de 0,34 m.



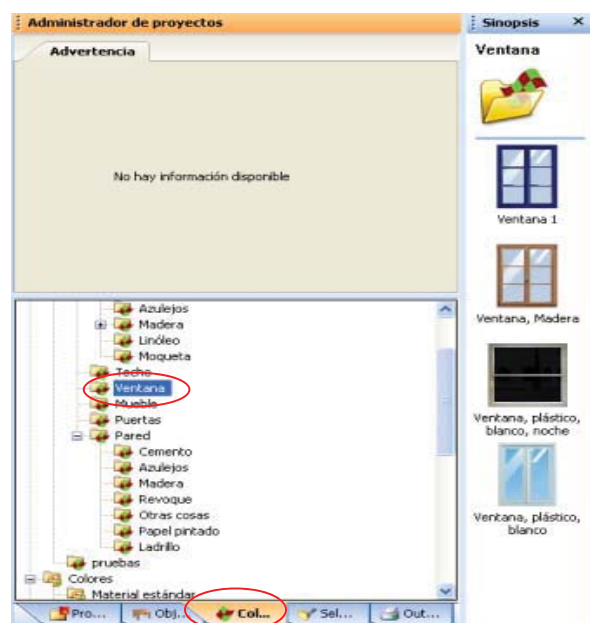
Uso de DIALUX: Diseño real

Factores de reflexión; ventanas

Distribuidas las puertas y las ventanas, podemos asignar los materiales de dichos elementos.

En nuestro caso solamente asignaremos los materiales al ventanal.

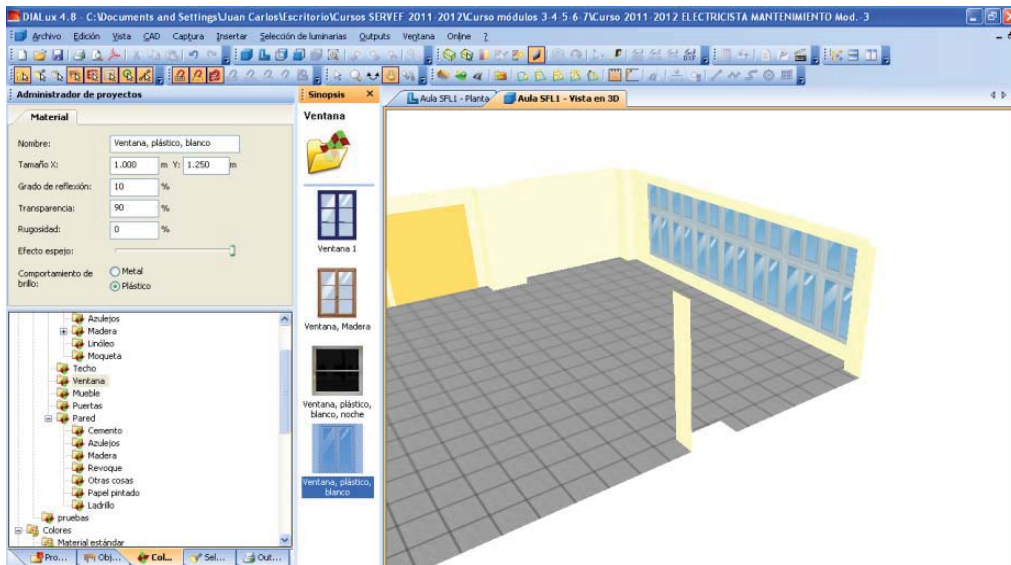
Vamos a la pestaña de las texturas y buscamos la opción "Ventana", en el lateral derecho nos aparecen las figuras de las texturas disponibles para las ventanas.



Uso de DIALUX: Diseño real

Factores de reflexión; ventanas

Seleccionamos la figura que nos interesa en nuestro caso hemos seleccionado la última textura, pinchamos con el cursor del ratón con el botón izquierdo y la arrastramos al hueco del ventanal.

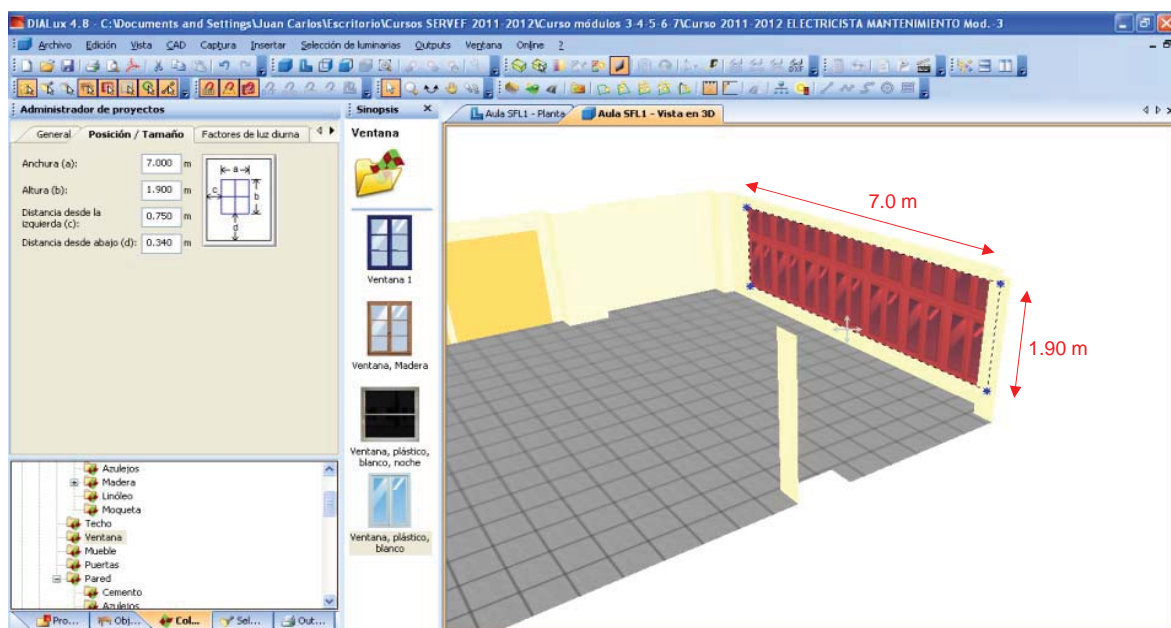


Como se puede comprobar no coincide con un único cristal, ya que la ventana tiene unos parámetros por defecto que habrá que modificar para adaptarlo a nuestro caso, que es un ventanal de un solo cristal sin particiones.

Uso de DIALUX: Diseño real

Factores de reflexión; ventanas

Pinchamos sobre el ventanal y nos aparecerá la ventana de diseño en el lado izquierdo.



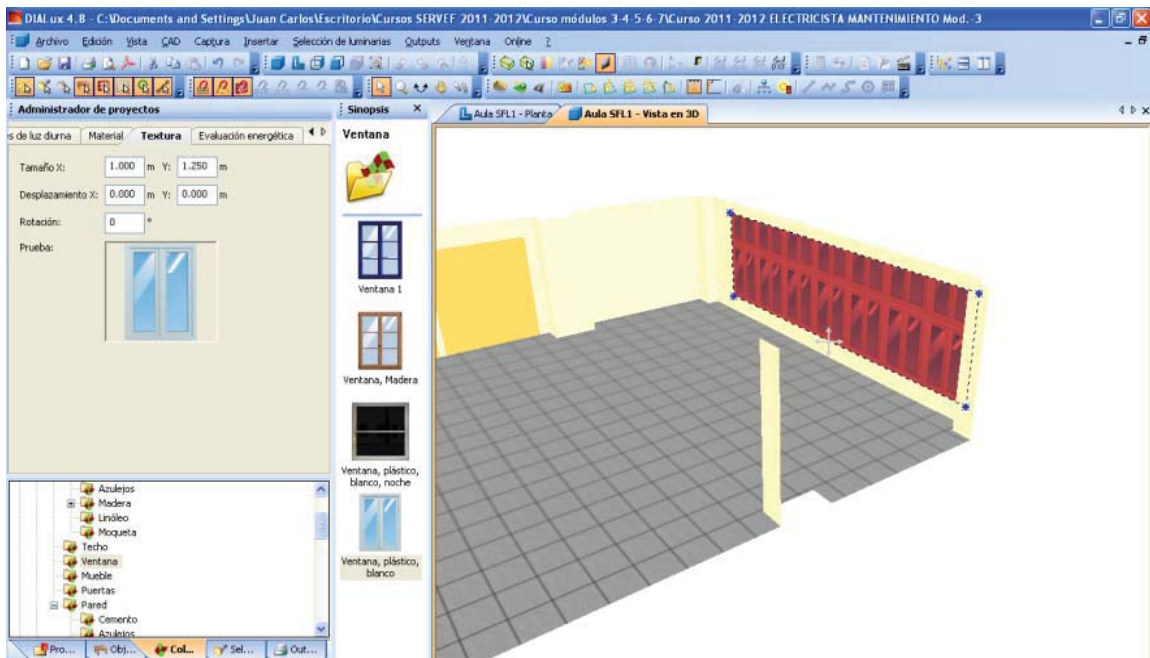
En la pantalla aparece la pestaña Posición/Tamaño, se puede comprobar que son los datos del hueco y son los correctos.



Uso de DIALUX: Diseño real

Factores de reflexión; ventanas

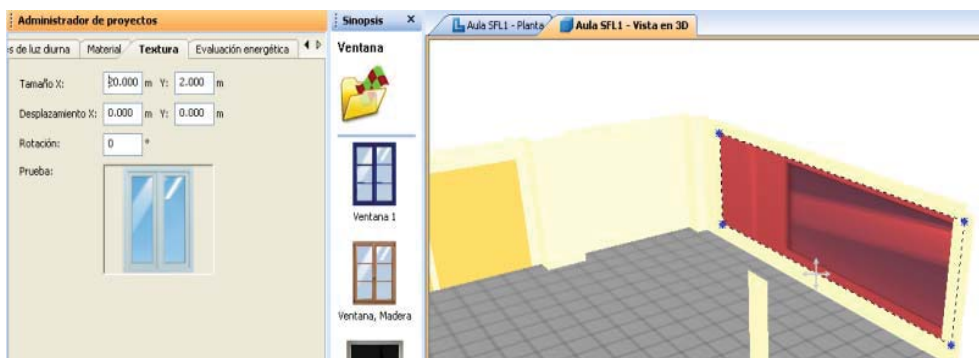
Debemos abrir la pestaña "Textura" y es donde iremos modificando los valores hasta adaptar la textura a la deseada.



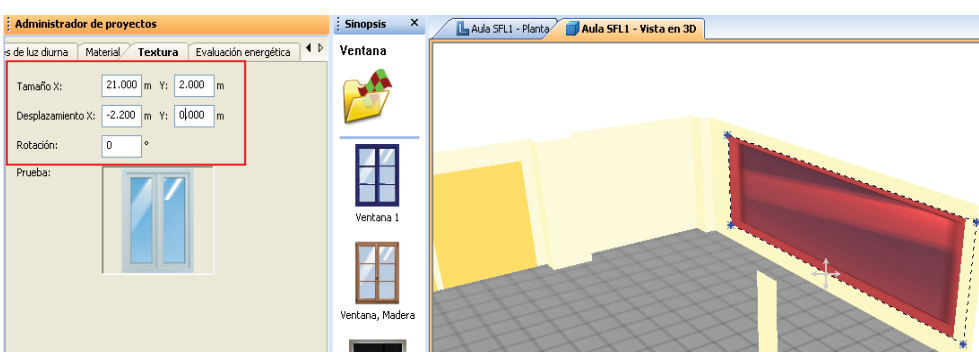
Uso de DIALUX: Diseño real

Factores de reflexión; ventanas

Se van dando valores hasta ir aproximándonos al ventanal.



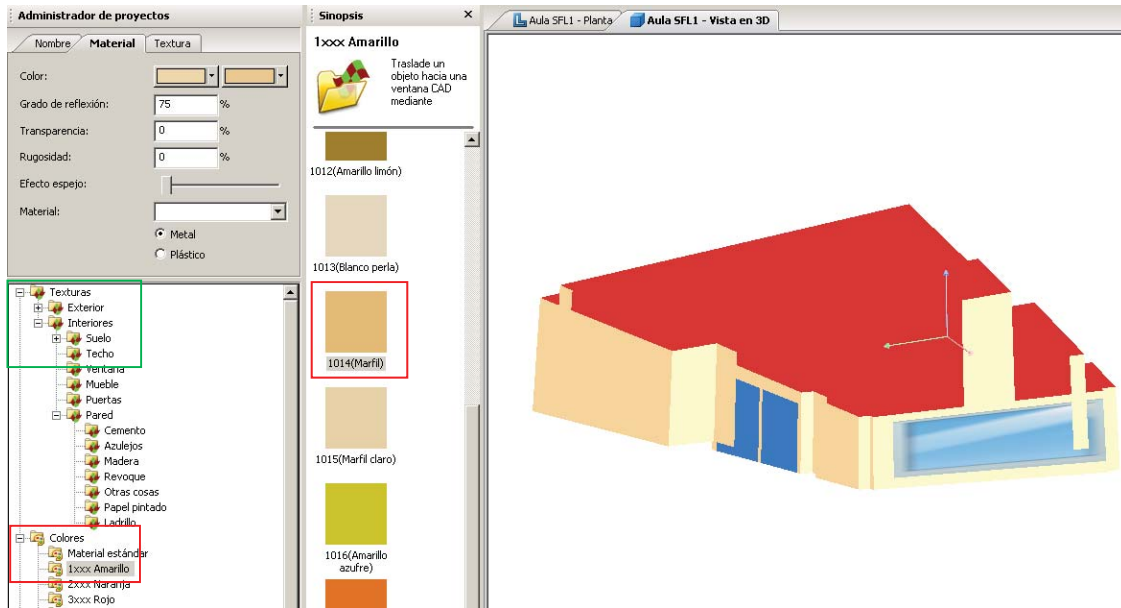
Esta sería la textura del ventanal buscado.



Uso de DIALUX: Diseño real

Factores de reflexión; techos

Nos falta por asignar la textura del techo, vamos a colores y seleccionamos “Colores / 1xxx Amarillo / Marfil”.

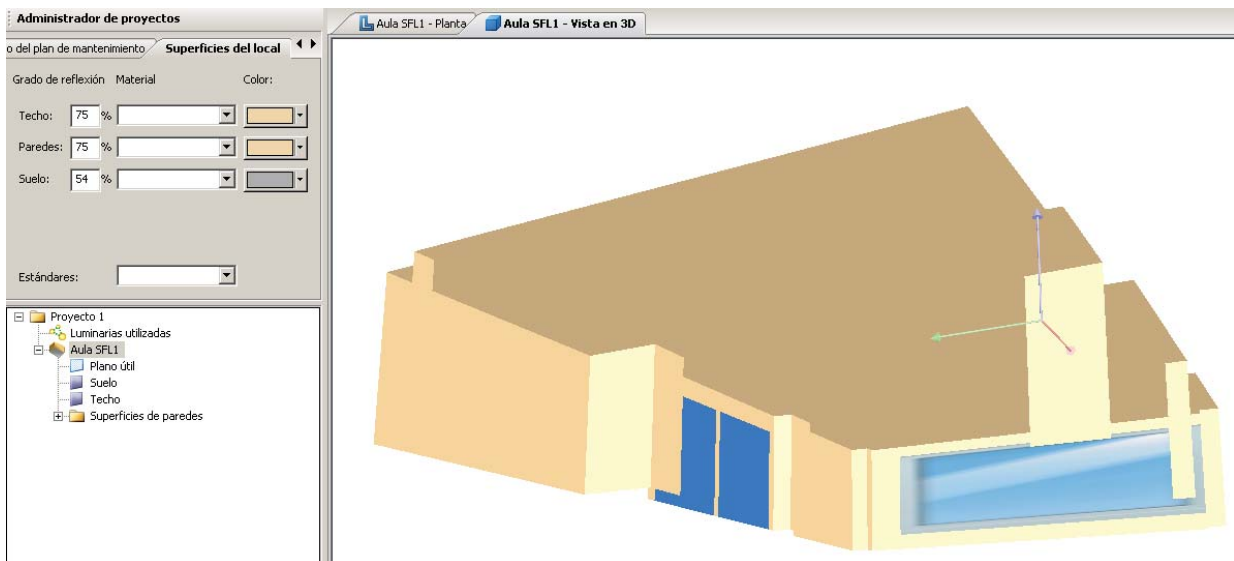


Se podría haber hecho seleccionado texturas mediante “Texturas / Interiores / Techo”

Uso de DIALUX: Diseño real

Factores de reflexión; techos

En vista 3D y ampliando la imagen podemos comprobar la textura del techo, así como los grados de reflexión definitivos de techos, paredes y suelo una vez acabado el proceso de implementación.

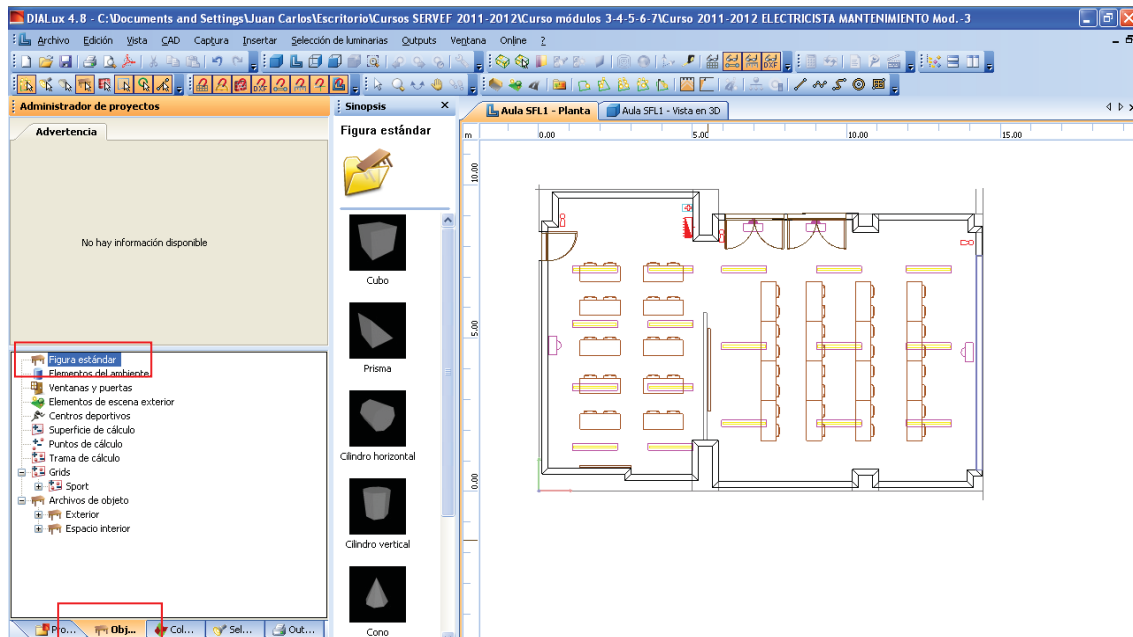


Uso de DIALUX: Diseño real

Cerramientos adicionales

Falta por hacer el tabique de separación que delimita las dos zonas existentes en el local.

Para hacer la partición (tabique) debemos realizarlo con la opción "Objetos", y seleccionar "Figuras estándar".



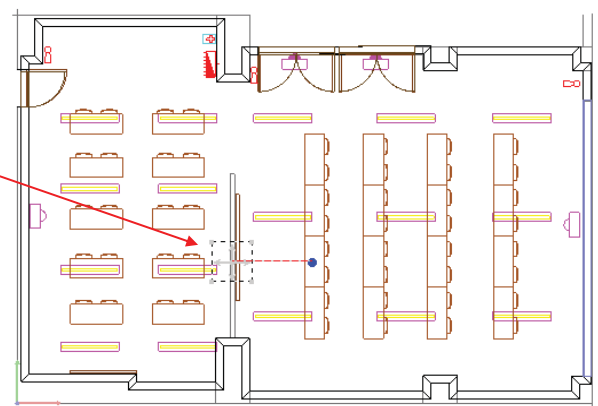
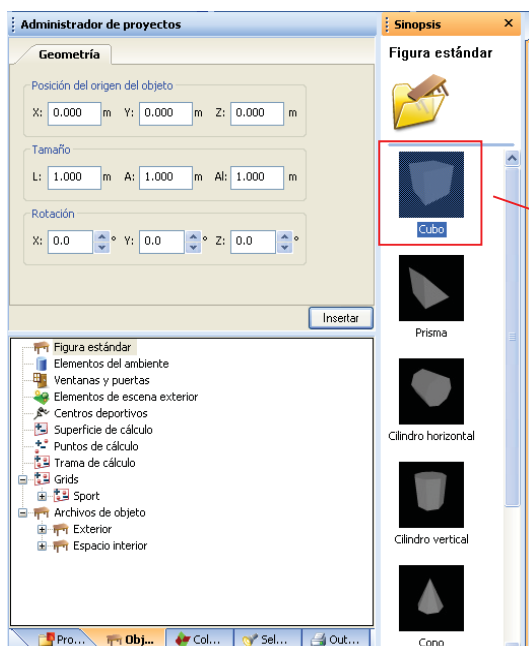
Nos aparecerá las imágenes de distintas figuras que se pueden diseñar.

Uso de DIALUX: Diseño real

Cerramientos adicionales

En nuestro caso para realizar el tabique, seleccionamos la figura "Cubo"

Pinchamos sobre la imagen y arrastramos hasta la posición en la cual está el tabique en el plano base.



Podemos ver que el objeto no tiene las características del tabique existente.

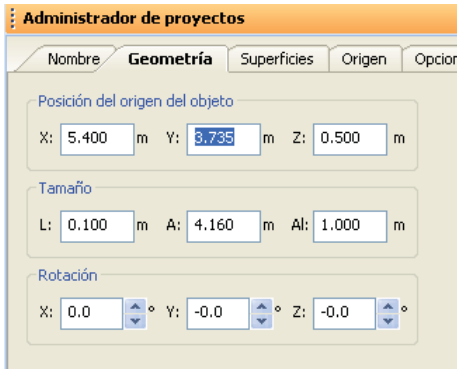
Debemos ir moldeando el objeto hasta conseguirlo.

Uso de DIALUX: Diseño real

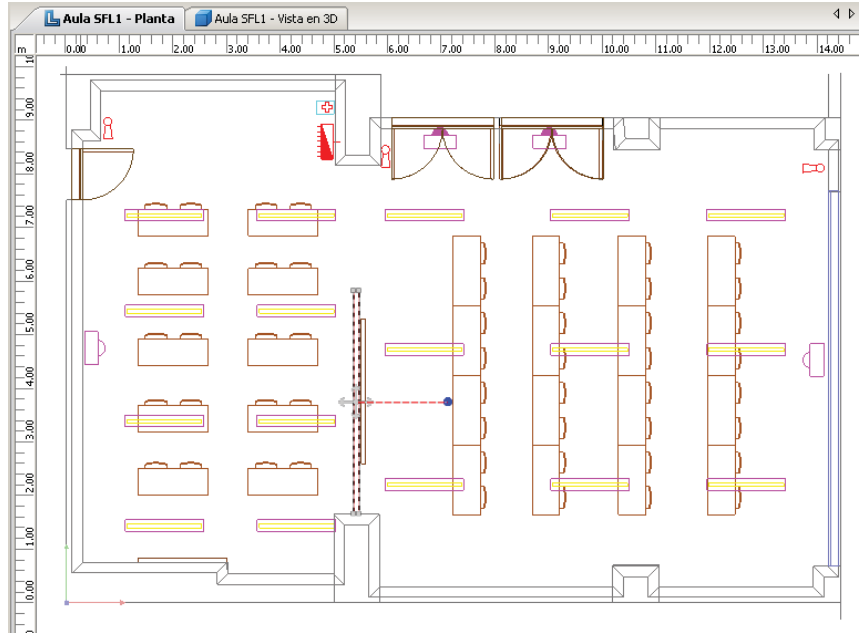
Cerramientos adicionales

Seleccionado el objeto en el plano, nos abrirá el cuadro de características de éste.

Como tenemos los datos del tabique de las mediciones longitud, espesor y altura, las introducimos en el lugar correspondiente de la ventana.



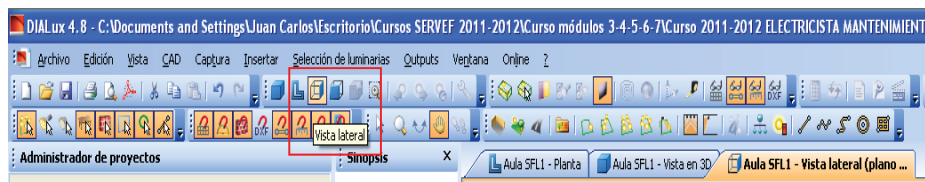
El ajuste correcto del tabique se realiza variando los parámetros anteriores



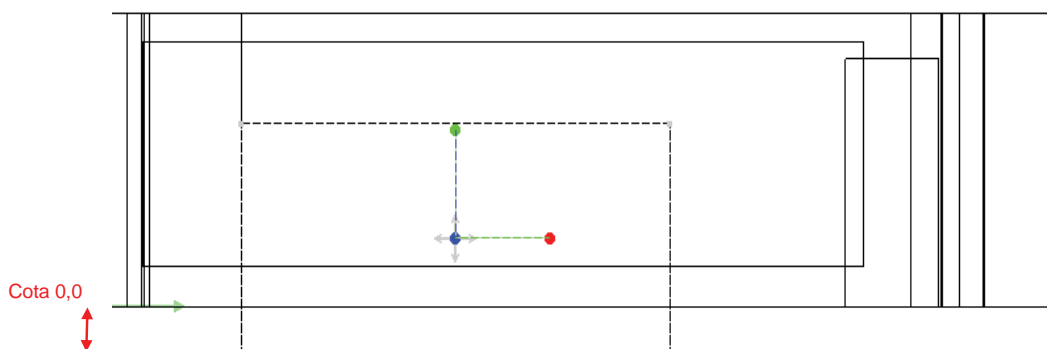
Uso de DIALUX: Diseño real

Cerramientos adicionales

Como se puede ver en la vista a en planta el tabique parece que está bien diseñado, para verificar que es así, realizamos una vista lateral del local:



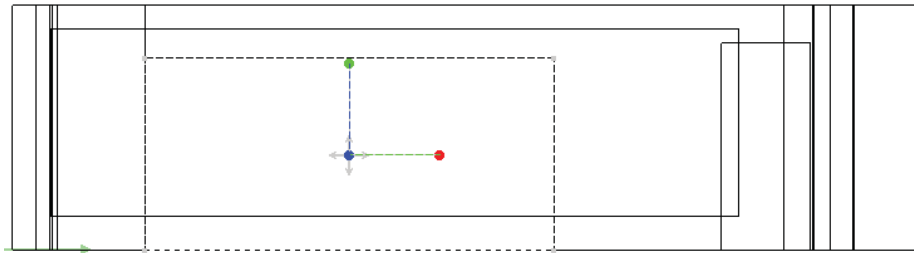
Podemos comprobar que el tabique está desplazado por debajo del nivel del suelo del local.



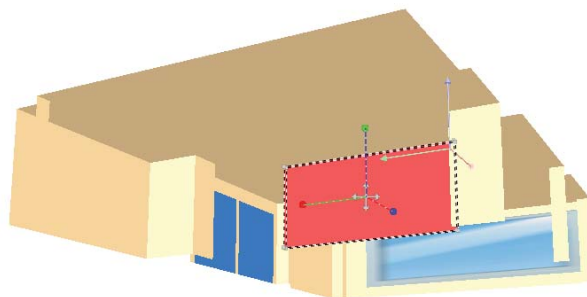
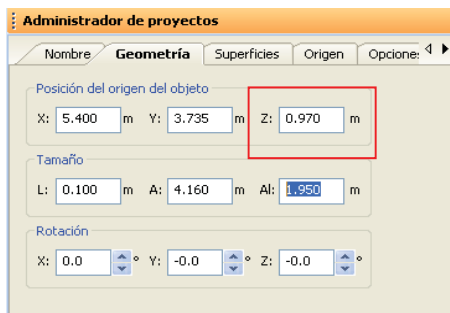
Uso de DIALUX: Diseño real

Cerramientos adicionales

Seleccionado el tabique lo podemos desplazar arrastrándolo con el cursor del ratón hasta llegar a la posición correcta.



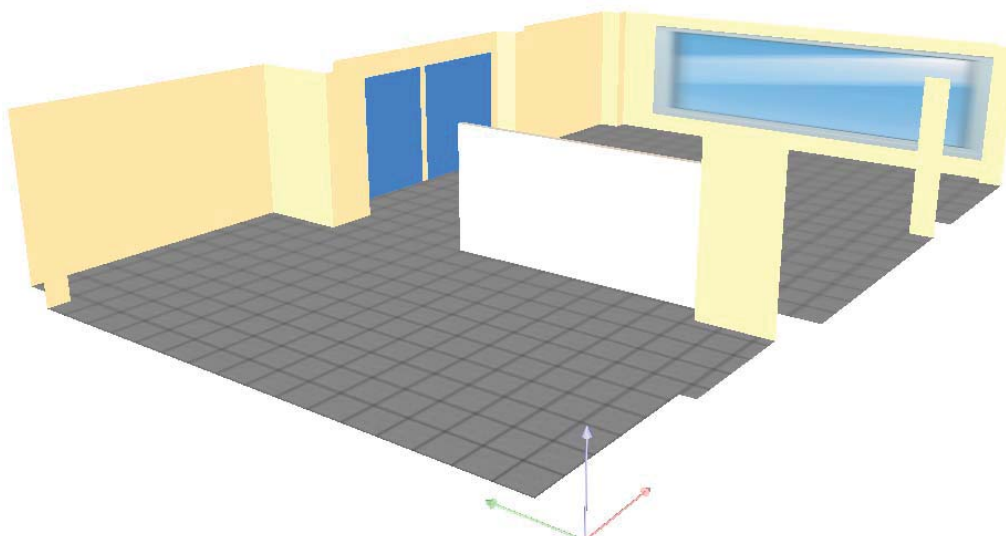
Otra opción para desplazarlo es ir dando valores al parámetro Z hasta llegar a ajustarlo nivel del suelo del local.



Le asignamos color "Blanco Perla".

Uso de DIALUX: Diseño real

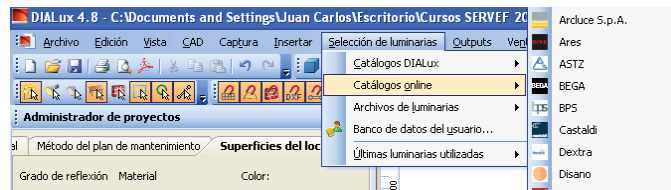
Realizamos una visualización en 3D para comprobar el diseño:



Uso de DIALUX: Diseño real

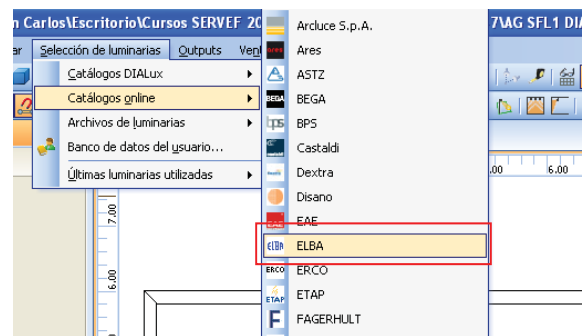
Selección de Luminarias

Una vez diseñado el local con sus características, se seleccionan las luminarias, para ello seleccionamos de la barra superior la opción "Selección de luminarias":



Del menú desplegable podemos seguir varios caminos; cogemos la opción "Catálogo online".

Nos aparecen las distintas marcas de luminarias, en nuestro caso como es una luminaria instalada, debemos buscarla en los catálogos de las marcas y seleccionar la que más se aproxime a sus características fotométricas.



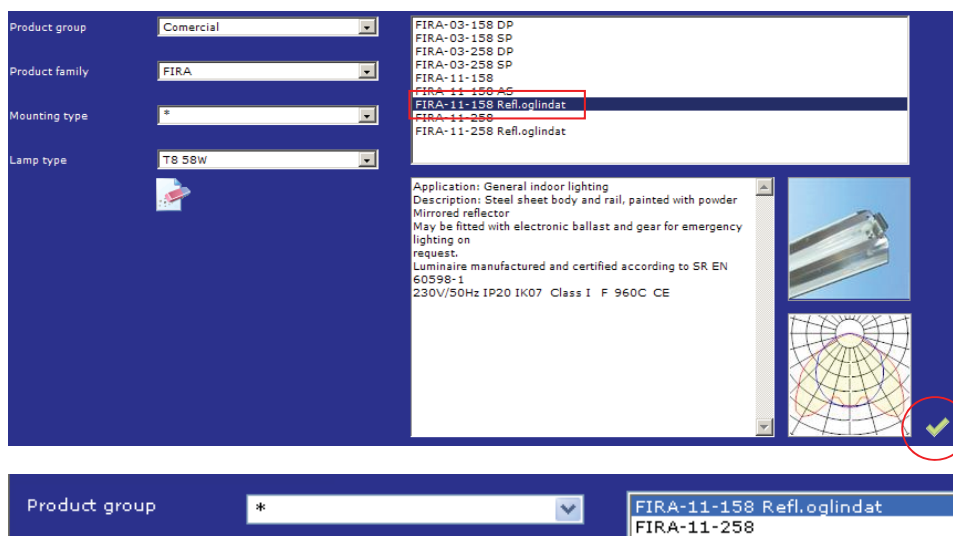
En nuestro caso es la marca **ELBA**.



Uso de DIALUX: Diseño real

Selección de Luminarias

La luminaria que buscamos es reflector abierta sin protección, con lámpara tubo fluorescente de 1x58 W, la que más se aproxima se la que se muestra en la siguiente figura:

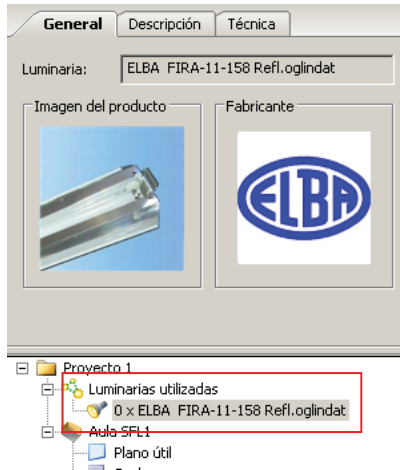


Una vez seleccionada, se debe descargar en el programa DIALUX, para ello ejecutamos el símbolo de verificar.

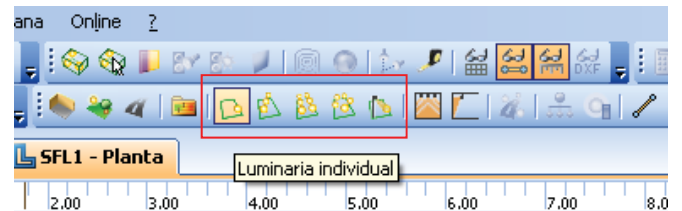
Uso de DIALUX: Diseño real

Selección de Luminarias

Cerramos la ventana de marca de luminarias y seguimos en el DIALUX, podemos comprobar como la luminaria seleccionada ya está disponible para utilizarla.



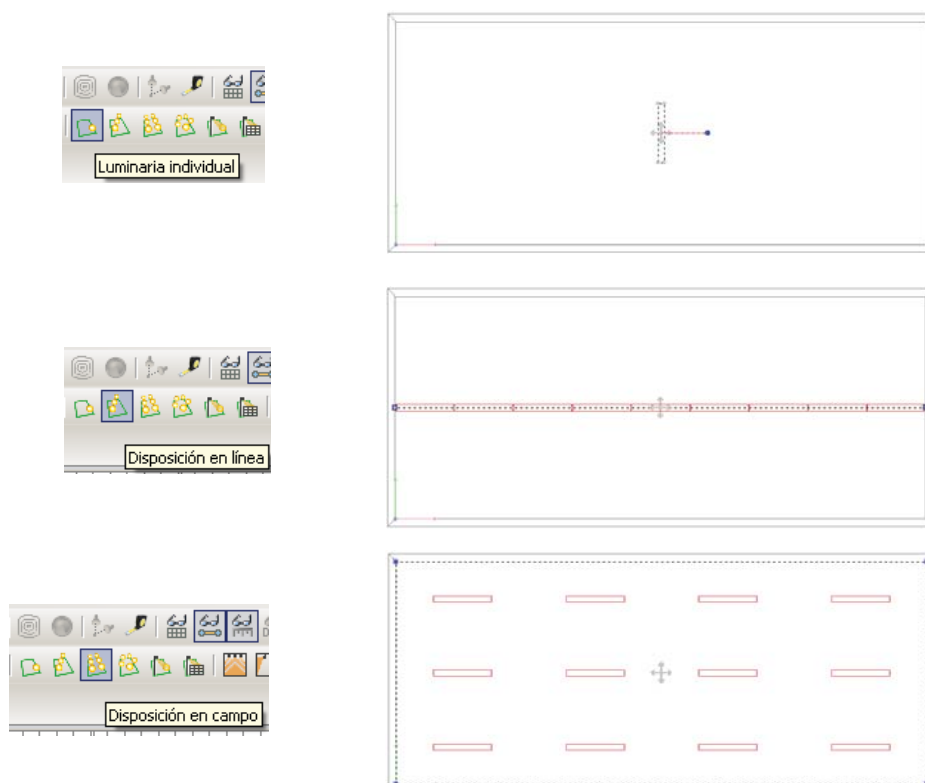
Ahora ubicamos las luminarias en el recinto, para ello tendremos que disponerlas según el plano. Para hacer la distribución se pueden realizar de distintas formas, de forma individual o en línea, en cuadro o en círculo, según la opción que adoptemos de al barra superior:



Uso de DIALUX: Diseño real

Selección de Luminarias

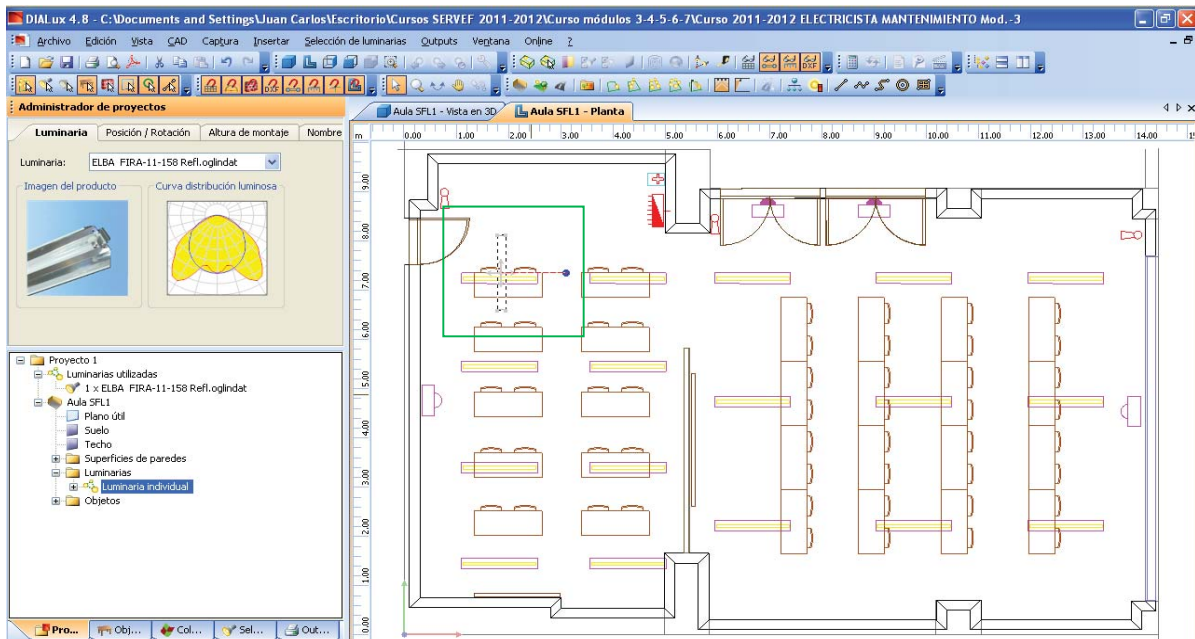
Según la opción seleccionada el programa proporciona una distribución tipo, la cual podemos modificar; así:



Uso de DIALUX: Diseño real

Selección de Luminarias

Seleccionamos la distribución individual, y vamos distribuyéndolas según el plano:



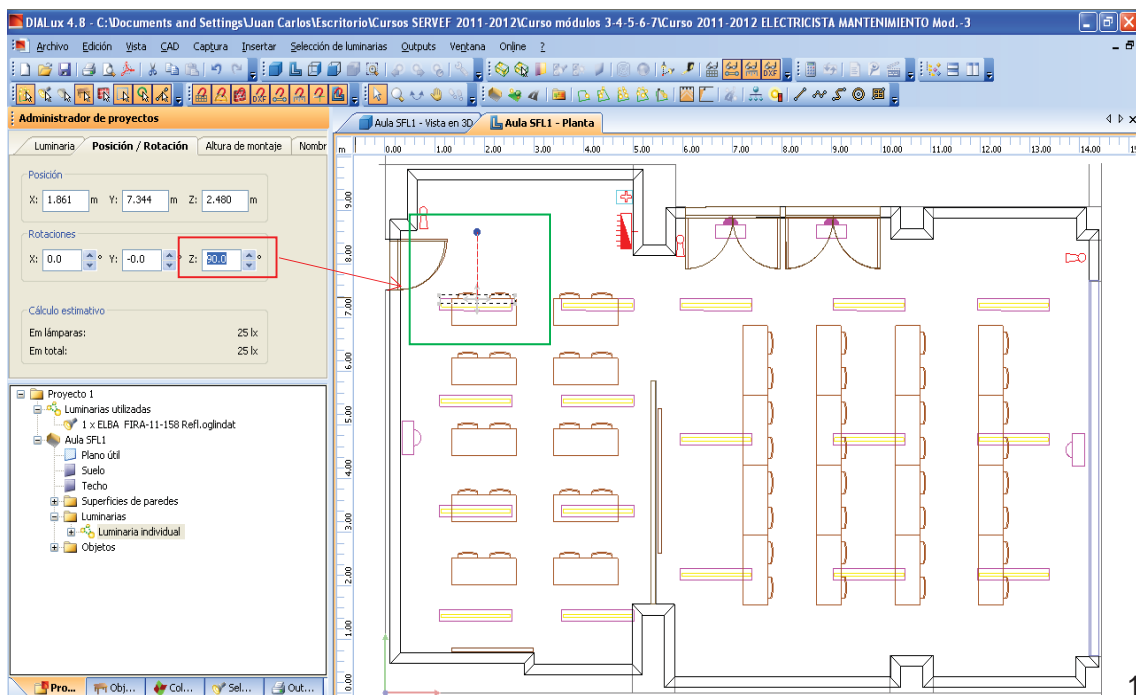
La luminaria que aparece en el recinto no está orientada según la distribución actual, para ello hay que rotarla.

Uso de DIALUX: Diseño real

Selección de Luminarias

Seleccionada la luminaria, en el lateral izquierdo de la pantalla se muestra la ventana de características de la luminaria.

Si le asignamos en Rotaciones en Z un valor de 90, la luminaria adoptará la posición correcta.



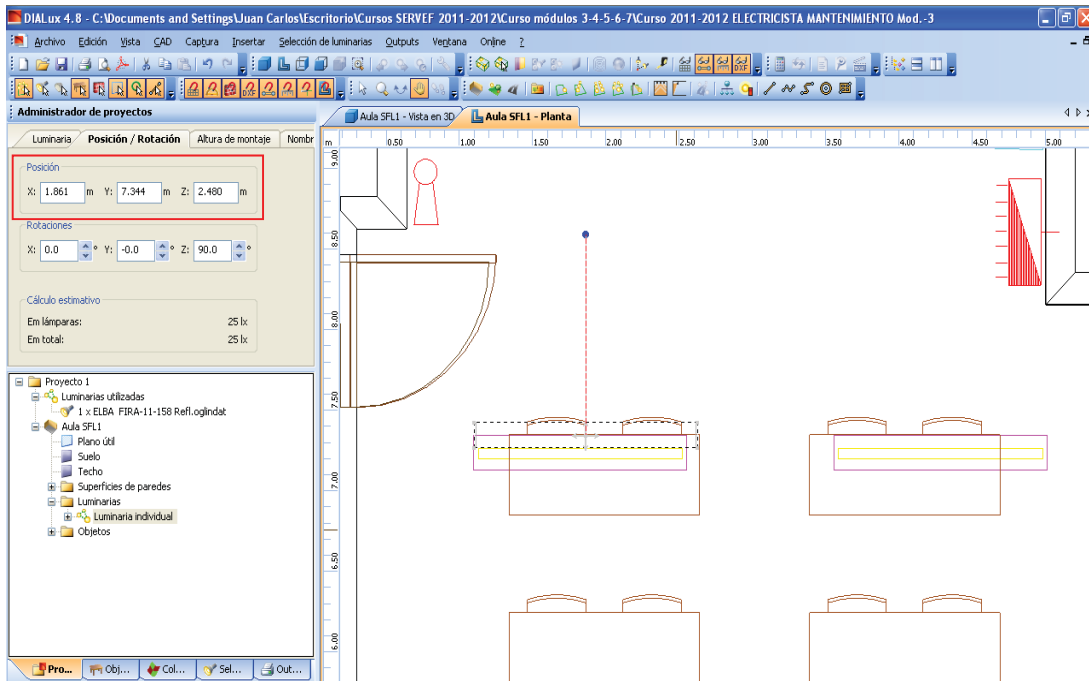


Uso de DIALUX: Diseño real

Selección de Luminarias

El siguiente paso es ajustar la posición de la luminaria según el plano base.

Lo podemos hacer el ajuste dando valores en la ventana de parámetros de la luminaria o pinchando sobre ella y con el botón izquierdo del ratón presionado la arrastramos hasta su posición correcta.

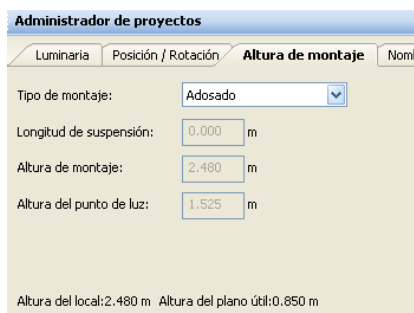


113

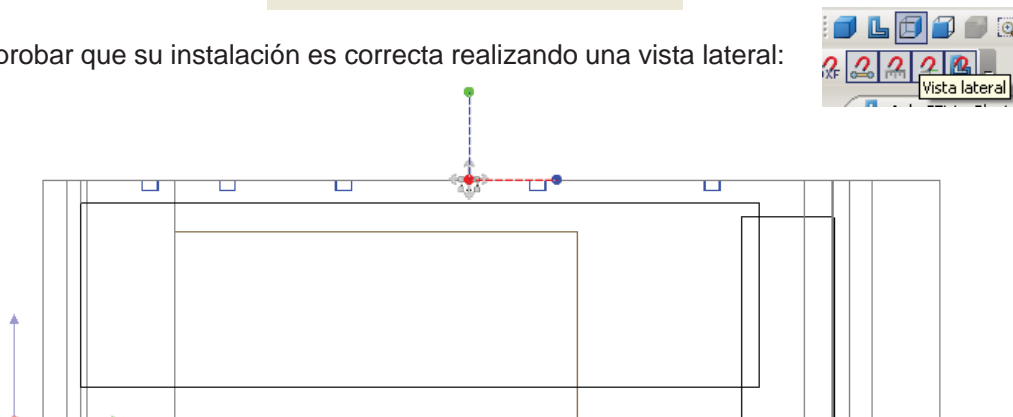
Uso de DIALUX: Diseño real

Selección de Luminarias

Ubicada la luminaria, al siguiente paso sería ver el tipo de montaje, podemos comprobar que por defecto dispone de un montaje tipo “Adosado” que es el correcto.



Podemos comprobar que su instalación es correcta realizando una vista lateral:



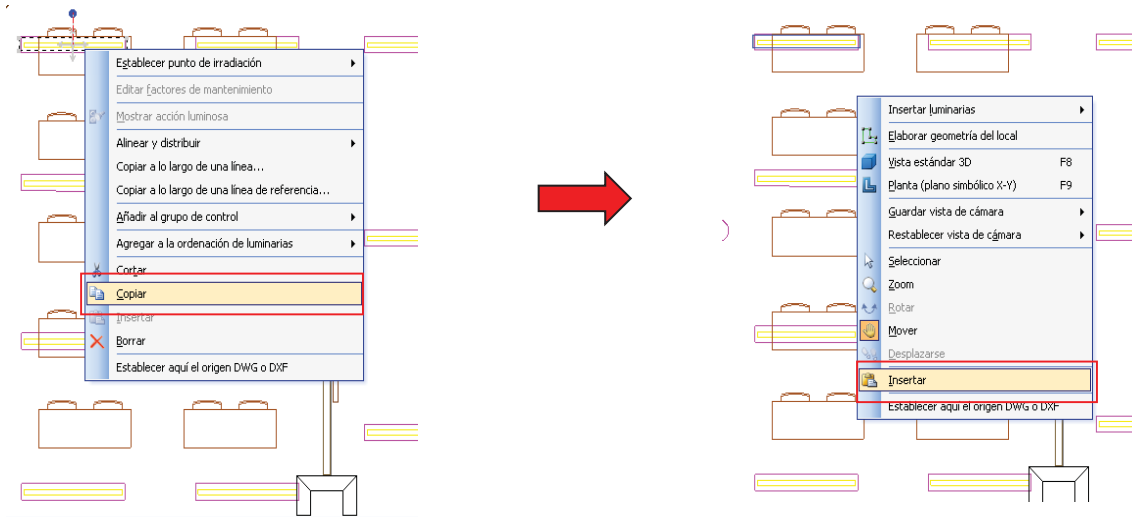
114

Uso de DIALUX: Diseño real

Selección de Luminarias

Una vez que hemos posicionado correctamente la luminaria, como el resto de luminarias son del mismo tipo y disponen la mismas características técnicas y de montaje. Copiamos la luminaria tantas veces como luminarias hay en el Aula y las vamos colocando según el plano base.

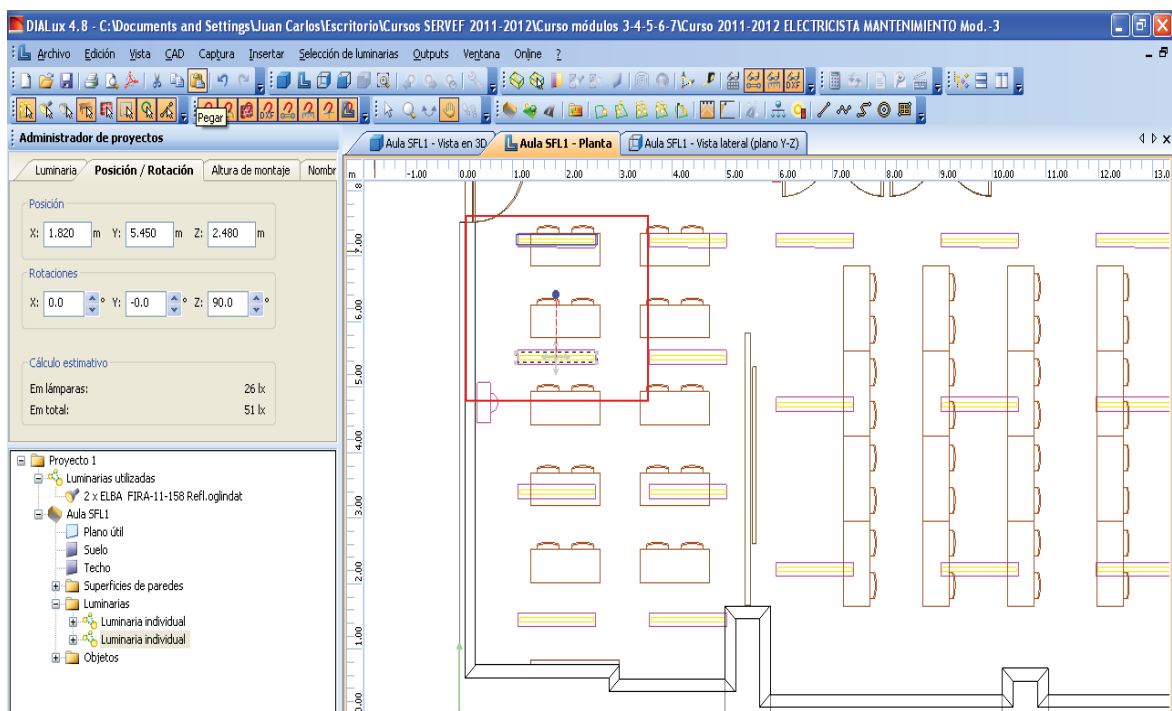
Seleccionamos la luminaria pulsamos el botón derecho del ratón, del menú que nos muestra seleccionamos "Copiar" y luego "Insertar".



Uso de DIALUX: Diseño real

Selección de Luminarias

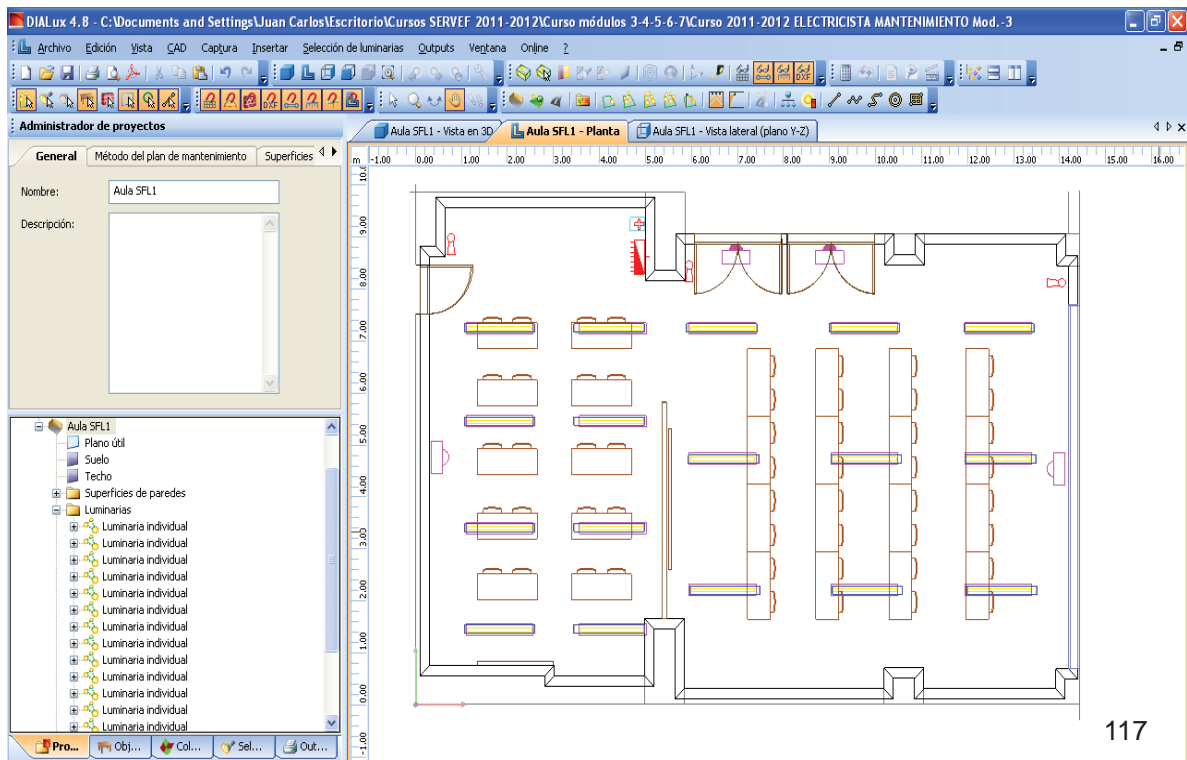
La luminaria copiada aparecerá dentro del recinto pero mal ubicada, debemos desplazarla a su posición correcta según el plano base.



Uso de DIALUX: Diseño real

Cálculos luminotécnicos

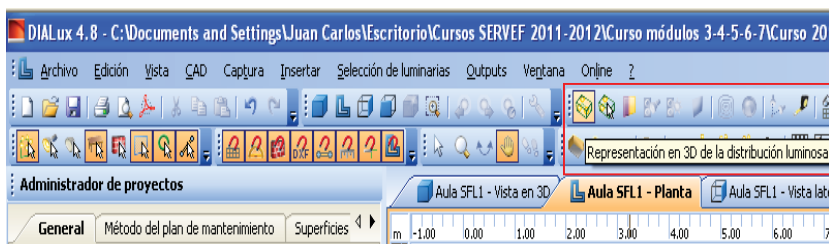
Realizado el proceso de copiar y distribuir luminarias, la instalación de alumbrado del Aula está en disposición para realizar los cálculos luminotécnicos.



Uso de DIALUX: Diseño real

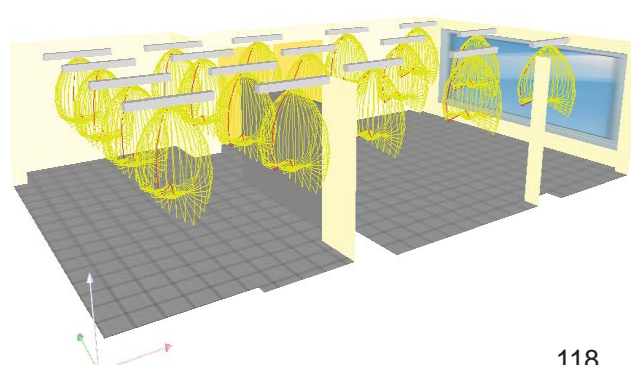
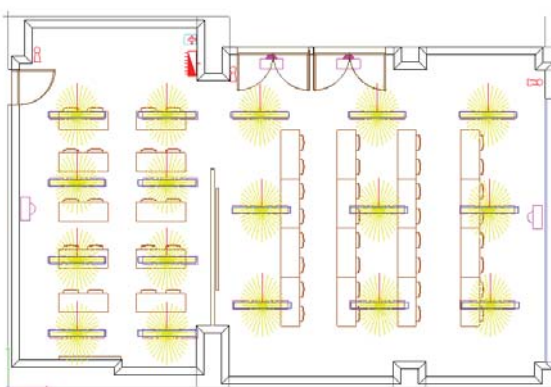
Cálculos luminotécnicos

Podemos visualizar mejor las luminarias instaladas y comprobar que no nos falta alguna pulsando el icono "Representación de 3D del distribución luminosa"



Nos muestra la siguiente vista en planta, con las proyecciones del flujo luminoso.

Visualizando el local en una vista 3D.

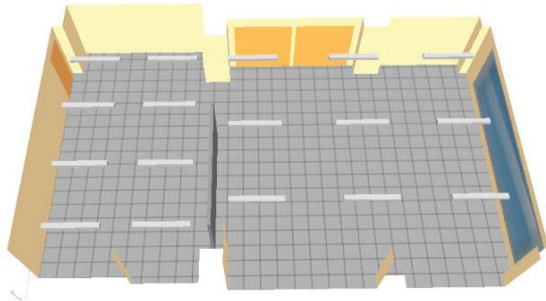


Uso de DIALUX: Diseño real

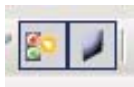
Cálculos luminotécnicos

Dialux permite hacer estudios luminotécnicos teniendo en cuenta la luz externa que nos pueden entrar por ventanales en función de la posición solar (hora / mes) .

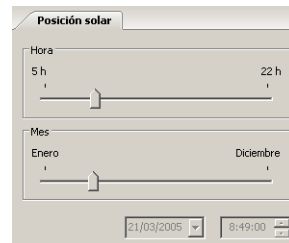
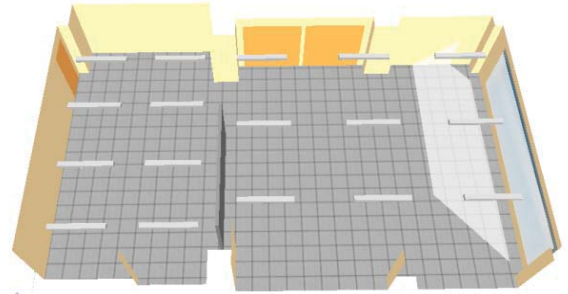
Si realizamos una vista en 3D del local, podemos ver la ubicación del ventanal que dispone el Aula.



Seleccionando el icono de la barra superior "Visualización de sol y sombras":



Podemos comprobar como en la vista en 3D aparecerá al lado del ventanal la luz que entra del exterior.

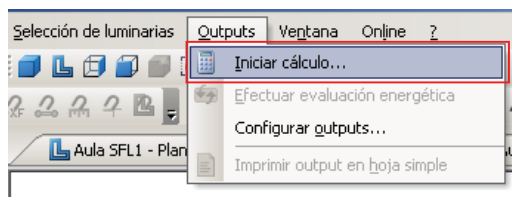
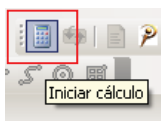


Este tipo de análisis es importante en instalaciones donde se realice un estudio de eficiencia energética.

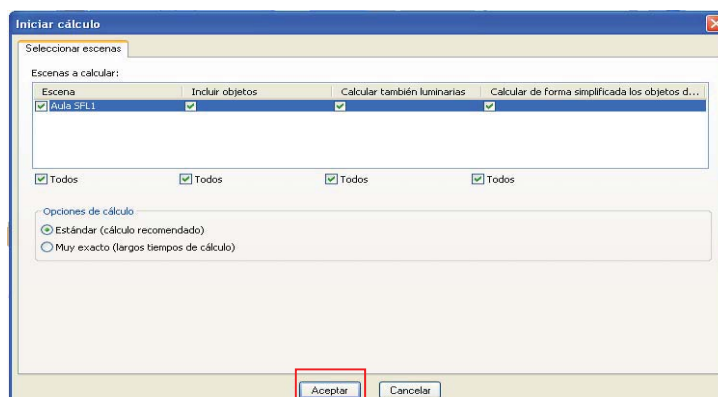
Uso de DIALUX: Diseño real

Cálculos luminotécnicos

Iniciamos el cálculo luminotécnico, seleccionamos el icono de la barra superior "Outputs", después del menú desplegable "Inicio cálculo":



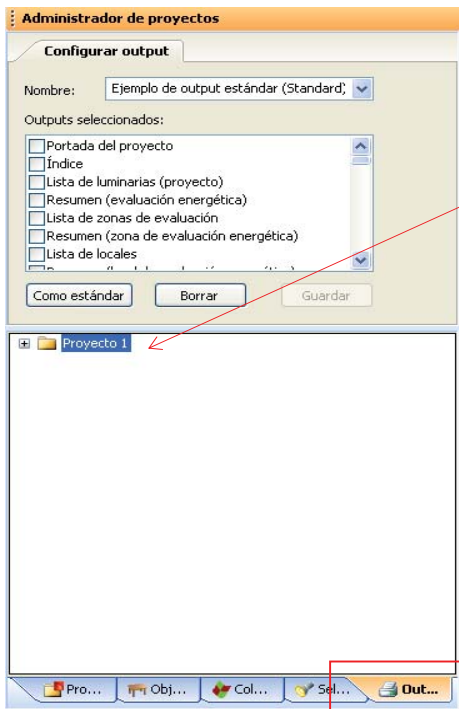
En la siguiente ventana optamos por el cálculo que nos interesa realizar más o menos exacto y aceptamos.



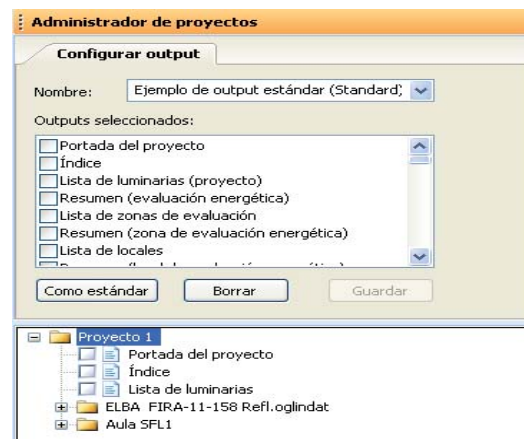
Uso de DIALUX: Diseño real

Cálculos luminotécnicos

Finalizado el cálculo ya podemos buscar los datos que nos interesan, vamos a la pestaña inferior "Output", del proyecto y nos aparece la ventana de configuración de resultados.



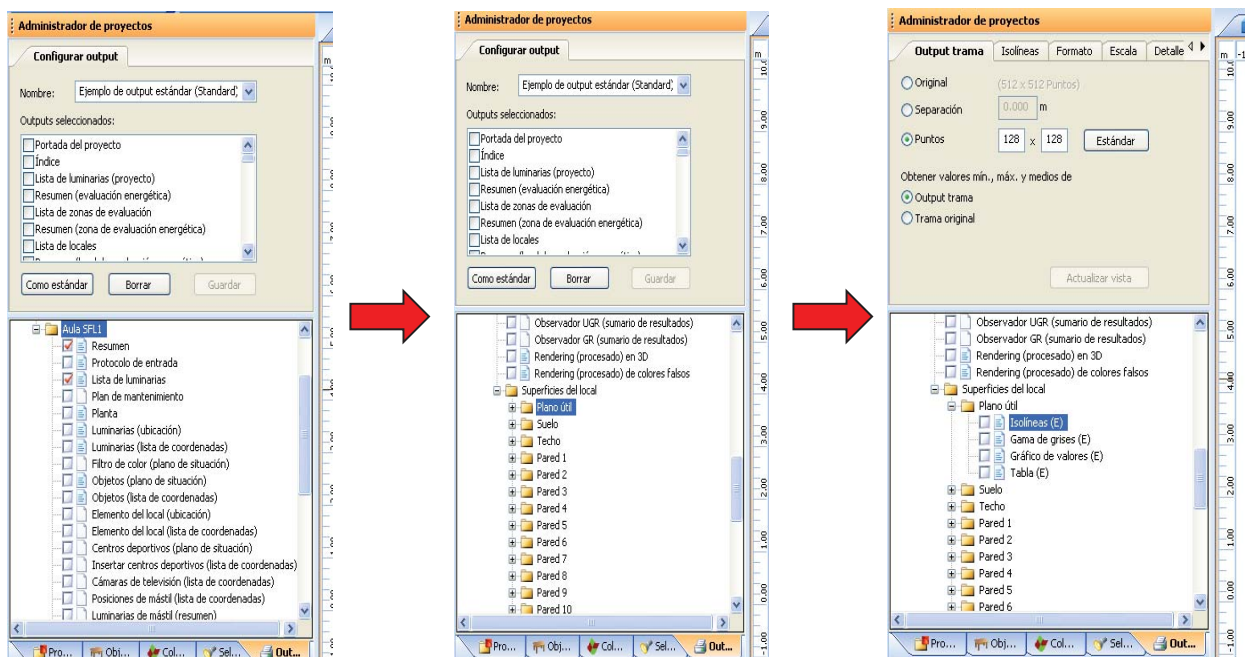
Pinchando sobre la carpeta creada, se irán desplegando otros documentos y carpetas. En las cuales iremos buscando hasta obtener los resultados que nos interesan.



Uso de DIALUX: Diseño real

Cálculos luminotécnicos

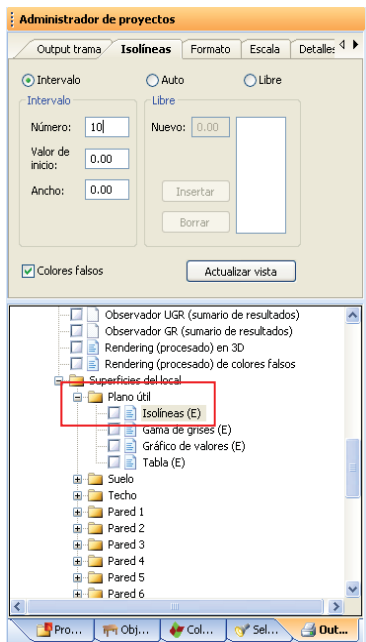
Se van desplegando los contenidos de las carpetas:



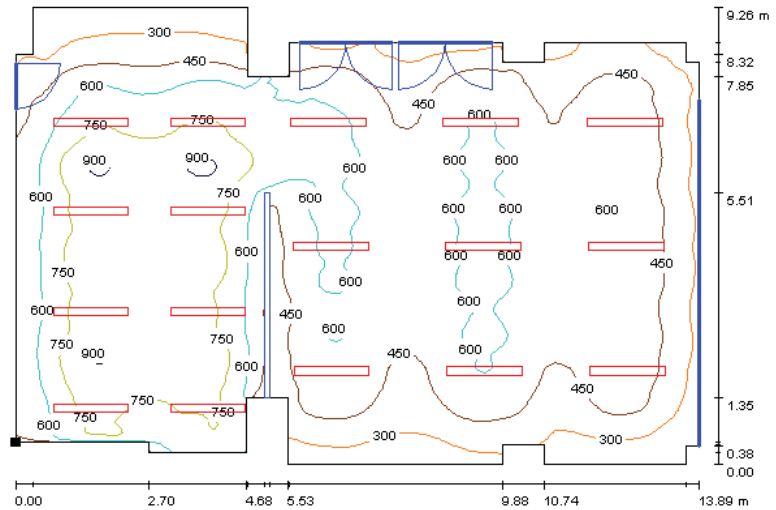
Uso de DIALUX: Diseño real

Cálculos luminotécnicos

En nuestro caso queremos determinar el nivel de iluminancia (lux) del Aula en el plano útil, debemos ejecutar "Isolneas"



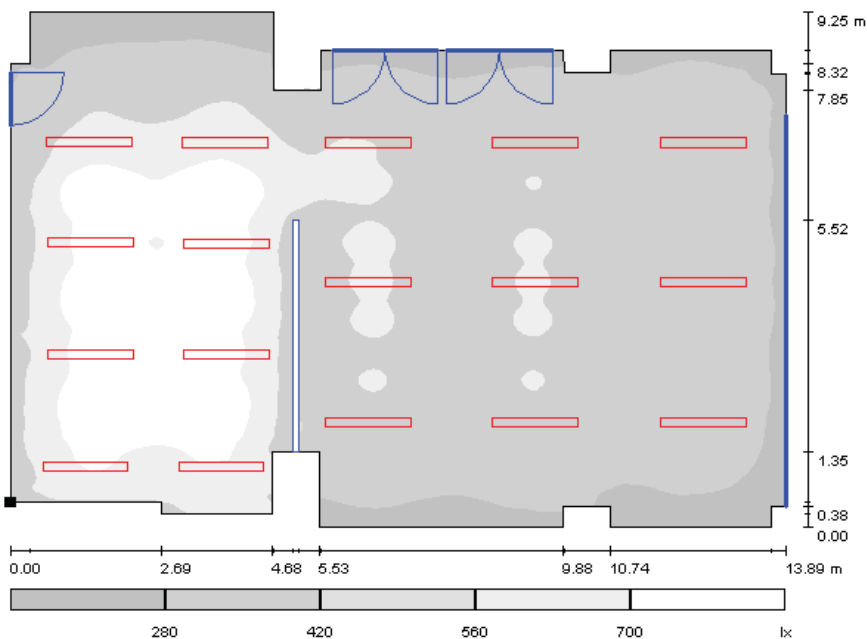
En la siguiente figura se muestra el plano del Aula con las isolneas (curvas isolux) que se obtienen según los cálculos.



Haciendo doble click sobre cada opción podemos visualizar el informe de resultados

Uso de DIALUX: Diseño real

Cálculos luminotécnicos



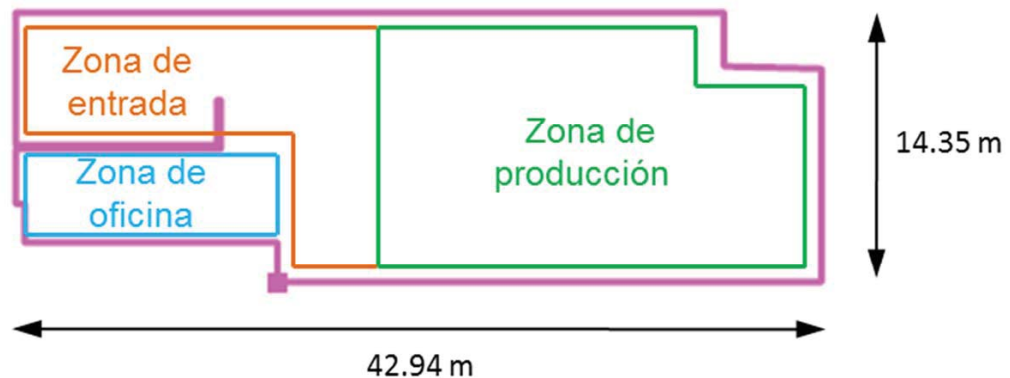
¿Dispone el Aula de la iluminancia adecuada?

# PRÁCTICA **1**: ALUMBRADO INTERIOR DE UNA NAVE INDUSTRIAL

## Práctica 1: ALUMBRADO DE INTERIOR

### Cálculo del alumbrado general de una nave industrial

Se pretende iluminar una nave industrial genérica, de planta rectangular de dimensiones 42.94 x 14.35 m; según planos adjuntos.



Las paredes de la nave están pintadas de color blanco, el suelo es de hormigón fratasado y el techo de chapa galvanizada tipo sandwich.

La nave tiene tres zonas diferenciadas, para las cuales se precisa un nivel mínimo de iluminación determinado:

1. Zona de producción: 500 lux
2. Zona de entrada: 200 lux
3. Zona de oficina: 500 lux

127

## Práctica 1: ALUMBRADO DE INTERIOR

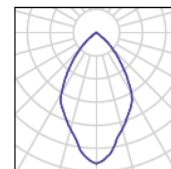
### Cálculo del alumbrado general de una nave industrial

Se estima que la altura del plano de trabajo en toda la nave es el nivel del suelo.

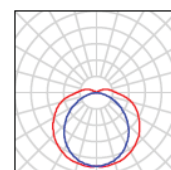
Las luminarias empleadas serán:

- Zona 1: Luminaria PHILIPS 4ME450 (Halogenuros metálicos)  
Altura de suspensión: 7,0 m
- Zonas 2 y 3: Luminaria PHILIPS TCW215 (Fluorescente)  
Altura de instalación: 4.93 m adosadas al techo del atillo

PHILIPS 4ME450 P-MB 1xHPI-P250W-BU-P  
SGR +9ME100 R D450  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 21675 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 25500 lm  
Potencia de las luminarias: 326.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 87 100 100 100 85  
Lámpara: 1 x HPI-P250W-BU-P/743 (Factor de corrección 1.000).



PHILIPS TCW215 2xTL-DR58W HFP  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 7022 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 10480 lm  
Potencia de las luminarias: 110.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 92  
Código CIE Flux: 40 70 89 92 67  
Lámpara: 2 x TL-DR58W/840 (Factor de corrección 1.000).



Realizar los cálculos luminotécnicos necesarios para la instalación de las luminarias y que cumplan con las condiciones lumínicas indicadas.

128

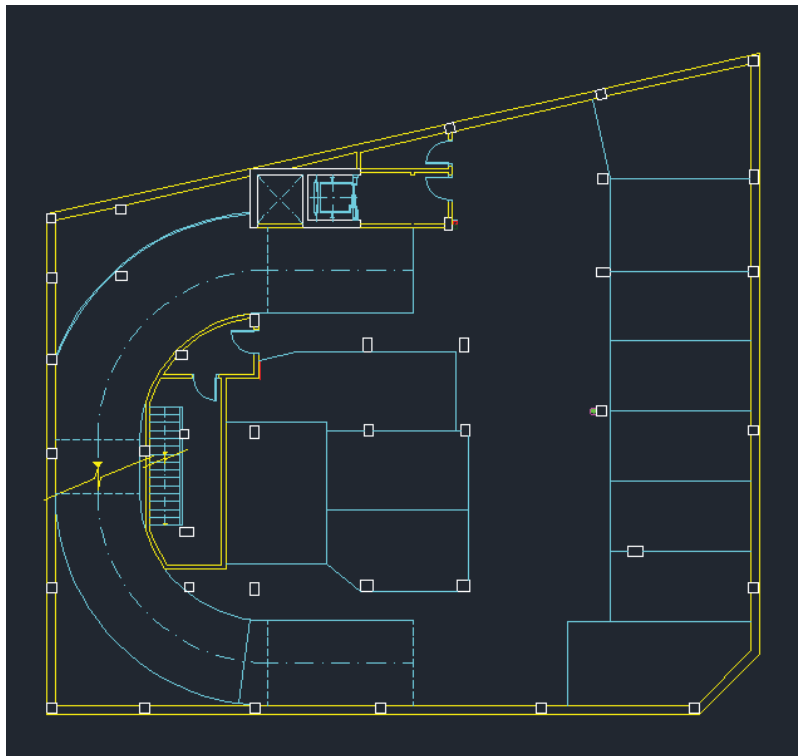


# PRÁCTICA **2**: ALUMBRADO GENERAL INTERIOR DE UN GARAJE APARCAMIENTO

## Práctica 2: ALUMBRADO DE INTERIOR

### Cálculo del alumbrado general interior de un garaje aparcamiento

Se pretende dotar de iluminación general interior a un garaje aparcamiento situado en las plantas sótano de un edificio de viviendas, de dimensiones según plano adjunto (formato DWG).



131

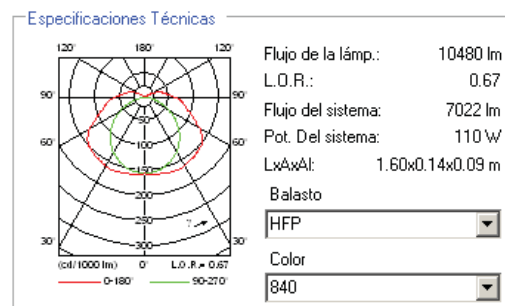
## Práctica 2: ALUMBRADO DE INTERIOR

### Cálculo del alumbrado general interior de un garaje aparcamiento

Las paredes del garaje son de hormigón y disponen de una banda perimetral de 1,2 m de altura (desde el suelo) pintada de color blanco, el techo es el forjado de casetones recuperables y el suelo de hormigón fratasado.

La iluminación general se realizarán utilizando pantallas fluorescentes estancas de 2x58 W con un grado de protección IP-65 adosadas al techo.

El modelo seleccionado es el TCW216 2x58W de Philips



Realizar los cálculos luminotécnicos necesarios para la instalación de las luminarias y que cumplan con las condiciones lumínicas adecuadas para la actividad

132

Tema **4**: **ALUMBRADO DE EXTERIORES –**  
**Alumbrado viario**  
**TUTORIAL DIALUX**



## Tema 4: Alumbrado de Exteriores. Alumbrado viario: TUTORIAL DIALUX

### Uso de DIALUX

Ejecutar icono del programa

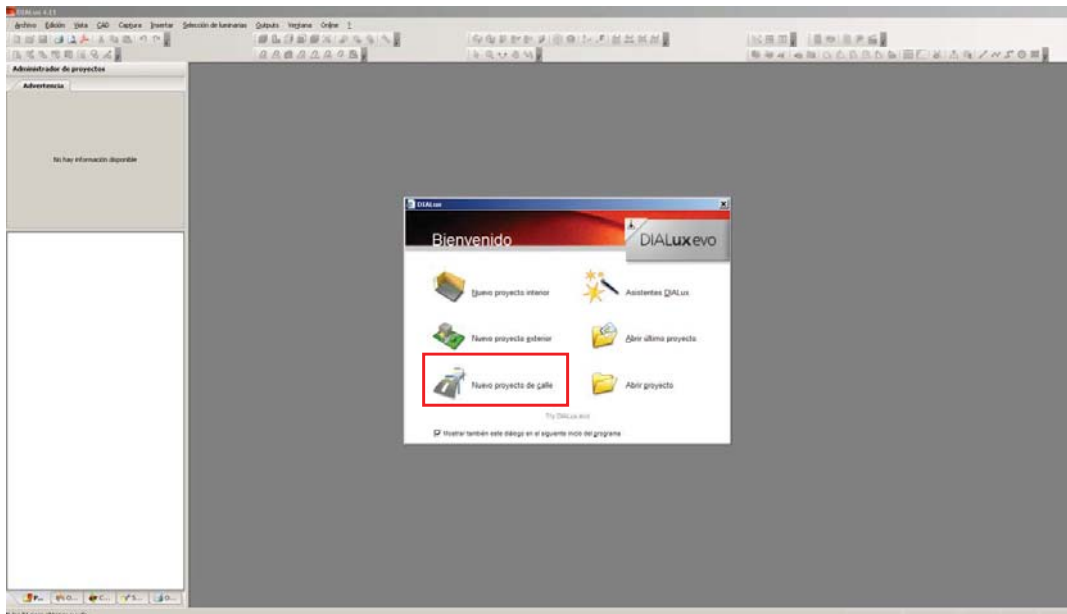


Nuevo proyecto de calle



Asistentes DIALux

En el cuadro de dialogo inicial existen dos opciones:

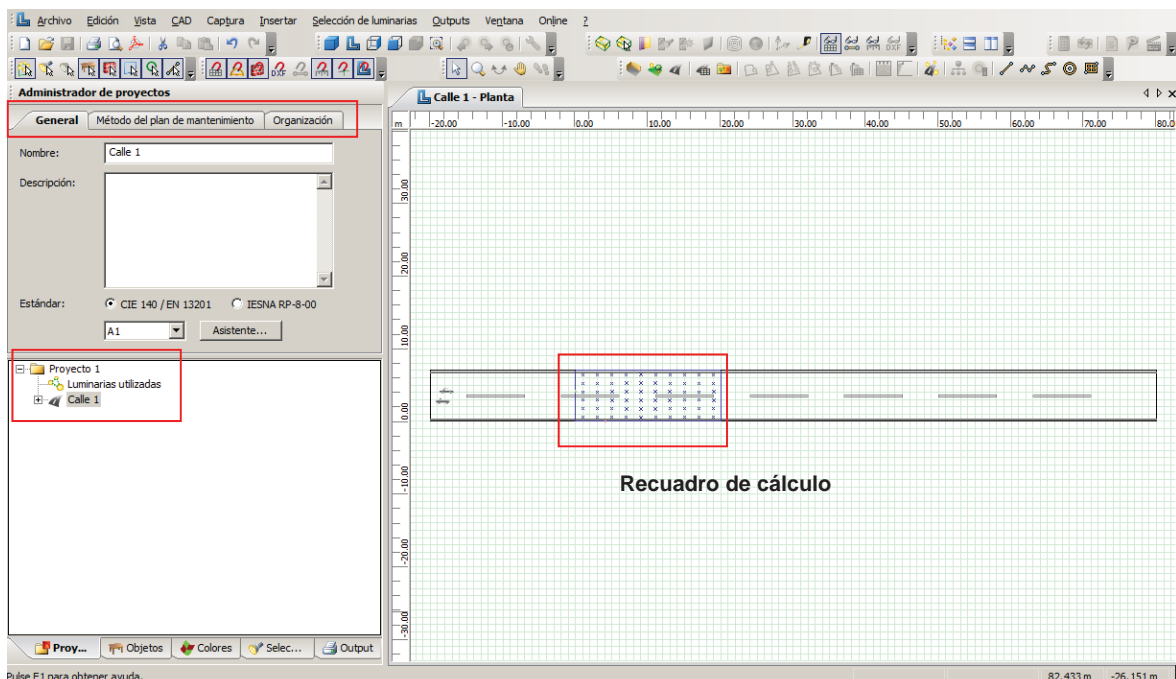


135

## Tema 4: Alumbrado de Exteriores. Alumbrado viario: TUTORIAL DIALUX

### Uso de DIALUX

En la ventana que aparece “Administrador de Proyectos”.  
Se muestra la “disposición” de una calle, con una “Organización Tipo”

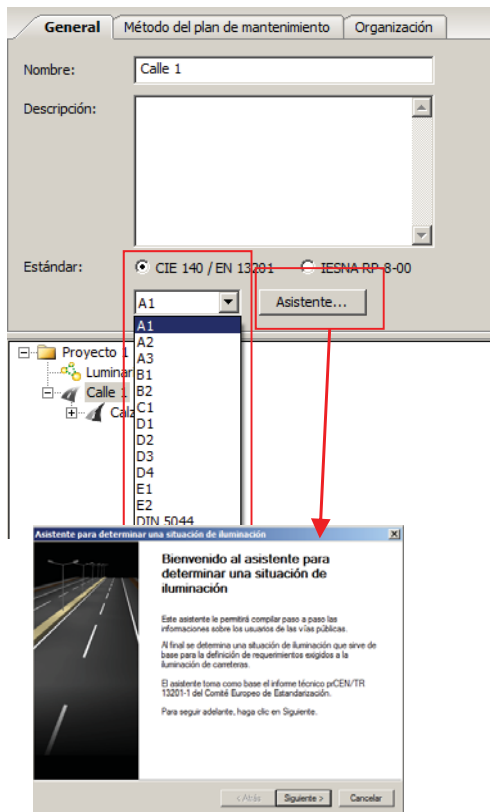


136

## Tema 4: Alumbrado de Exteriores. Alumbrado viario: TUTORIAL DIALUX

### Uso de DIALUX

En la opción "General" se selecciona el tipo **"SITUACIÓN DE PROYECTO"**



Para su selección, existe un "Asistente", que permite elegir entre:

#### Velocidad típica

La velocidad típica del usuario principal es:

- Alta (> 60 km/h)
- Media (entre 30 y 60 km/h)
- Baja (entre 5 y 30 km/h)
- Velocidad a paso de hombre (<= 5 km/h)

#### Tipo de Usuario

- M: Tráfico Motorizado
- S: Vehículos de movimiento lento
- C: Ciclistas
- P: Peatones

Los usuarios principales son los ciclistas. Se autoriza el uso a los peatones y no al tráfico motorizado ni a los vehículos lentos.

- Los usuarios principales son el tráfico motorizado y los peatones. No se autoriza a otros usuarios.
- Los usuarios principales son el tráfico motorizado y los peatones. Se autoriza el uso a los vehículos lentos (< 40 km/h) y a los ciclistas.
- Los usuarios principales son el tráfico motorizado y los ciclistas. Se autoriza el uso a los vehículos lentos (< 40 km/h) y a los peatones.
- Los usuarios principales son todos los usuarios de las vías públicas (tráfico motorizado, vehículos lentos (< 40 km/h), ciclistas y peatones).

#### Situación de iluminación

Situación de iluminación calculada: **D4**

137

## Tema 4: Alumbrado de Exteriores. Alumbrado viario: TUTORIAL DIALUX

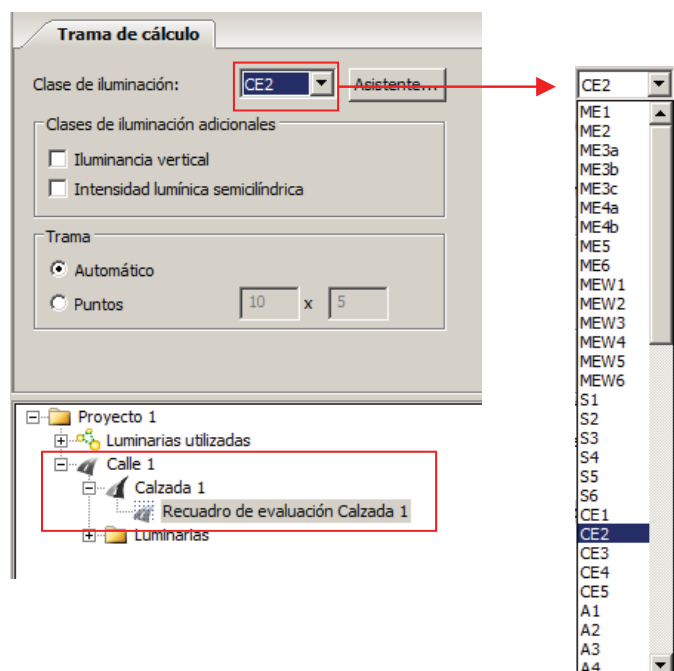
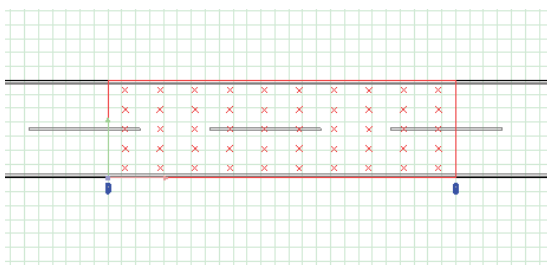
### Uso de DIALUX

Una vez determinada cual es la situación de proyecto, el paso siguiente es establecer este:

Seleccionar de la pestaña "Proyecto" la opción Calle 1 → Calzada → **Recuadro de evaluación Calzada 1**

En el cuadro de dialogo desplegable seleccionar la situación de proyecto

Se puede utilizar el asistente, que conduce al procedimiento descrito en la diapositiva anterior

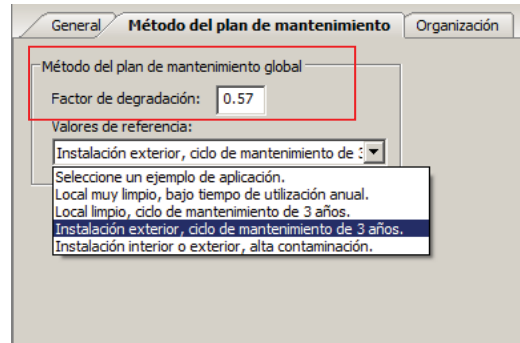


138

## Tema 4: Alumbrado de Exteriores. Alumbrado viario: TUTORIAL DIALUX

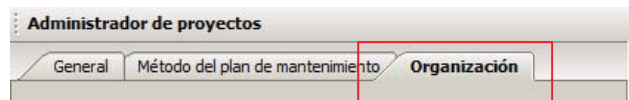
### Uso de DIALUX

En la ventana “Método del Plan de Mantenimiento”, se implementará en “Factor de Mantenimiento (fm)” de la instalación; el cual depende de las características ambientales y de polución de la zona a iluminar y del tipo de luminaria empleada



El siguiente paso consistirá en definir la como se encuentra organizada la Calle

- Número de calzadas.
- Caminos peatonales.
- Para bicicletas.
- Zonas de estacionamiento
- Zonas verdes, etc

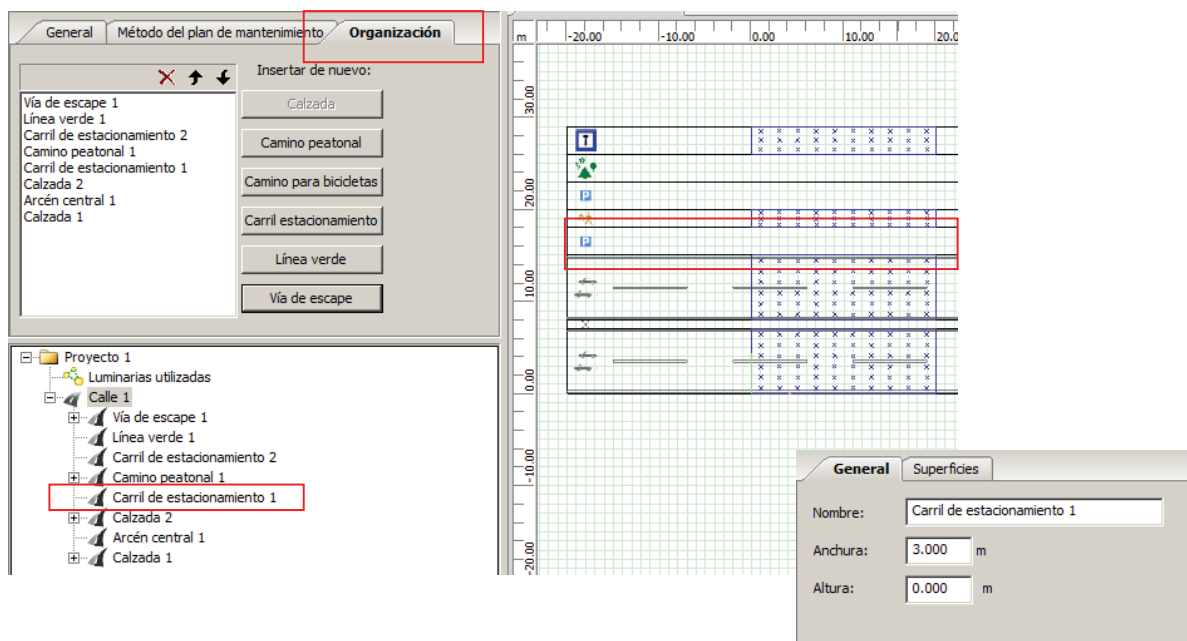


139

## Tema 4: Alumbrado de Exteriores. Alumbrado viario: TUTORIAL DIALUX

### Uso de DIALUX

#### Organización de la Calle



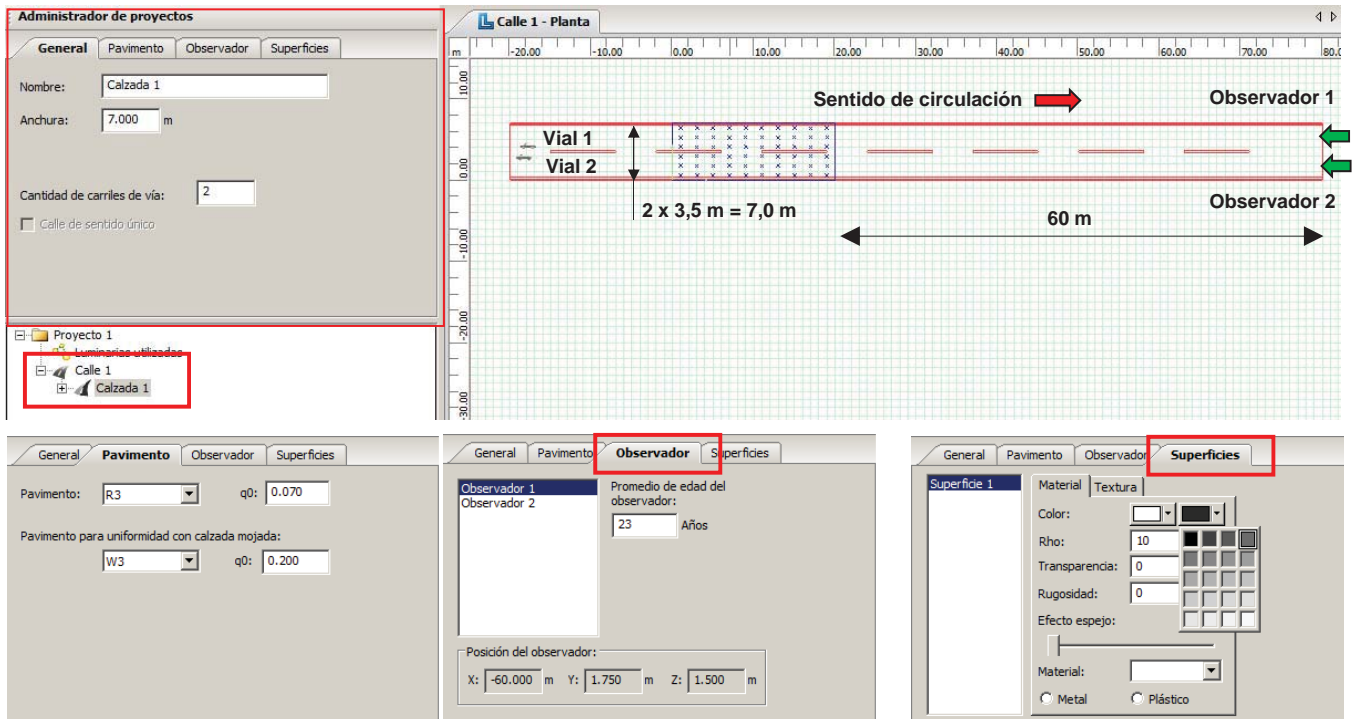
Cada una de los viales de que dispone la calle, pueden ser configuradas, seleccionándolas desde el área gráfica o desde el administrador del proyecto

140

## Tema 4: Alumbrado de Exteriores. Alumbrado viario: TUTORIAL DIALUX

### Uso de DIALUX

Al seleccionar la **Calzada 1**, aparecen los datos tipo (de la configuración estándar del programa), los cuales pueden ser modificados para adaptarlos a las características reales del proyecto.



## Tema 4: Alumbrado de Exteriores. Alumbrado viario: TUTORIAL DIALUX

### Uso de DIALUX

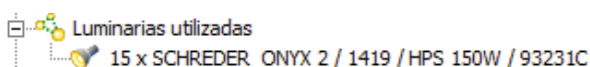
Una vez definida físicamente la calzada, el siguiente paso consiste en seleccionar la luminaria que va a ser instalada.

En este caso se ha elegido una luminaria modelo ONIX 2 de la marca SOCELEC (SCHREDER) con lámpara de VSAP de 150 W.

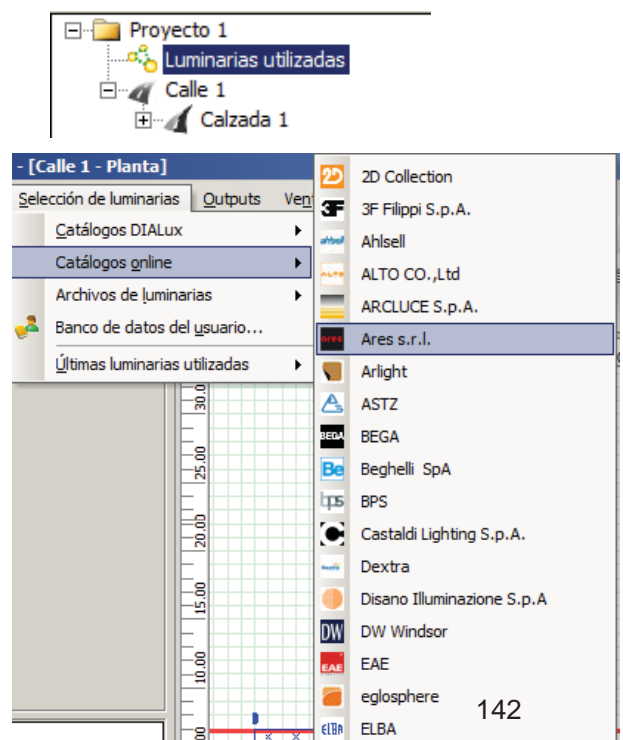
Para seleccionarla, se puede proceder de tres formas:

1ª Desde el catálogo Online que accede a los plugin de las luminarias

2º Desde las aplicaciones particulares de los fabricantes que permiten insertar directamente en DIALUX el fichero de plugin de cada luminaria.



3º Desde el banco de datos del usuario

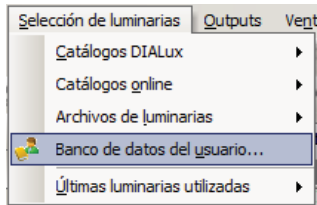


## Tema 4: Alumbrado de Exteriores. Alumbrado viario: TUTORIAL DIALUX

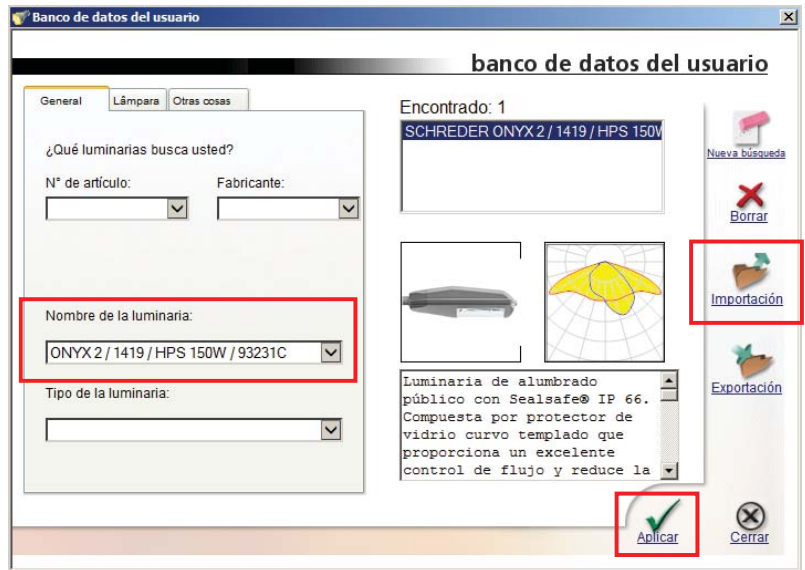
### Uso de DIALUX

3º Desde el banco de datos del usuario

Previamente es necesario importar el archivo de los plugin de la luminaria.



Posteriormente seleccionarla de el listado de luminarias del banco de datos del usuario

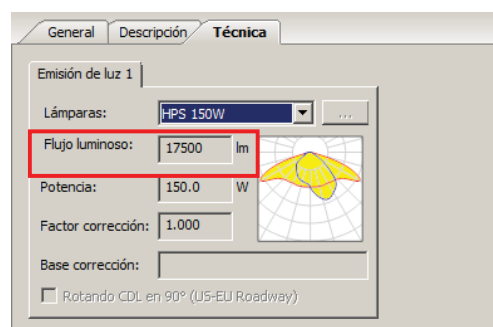
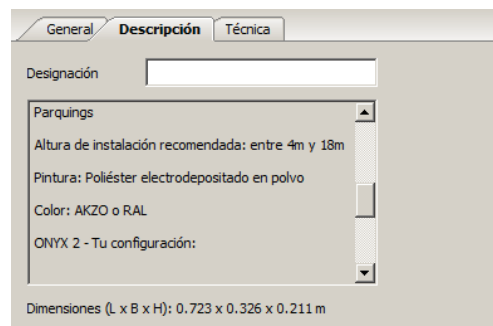
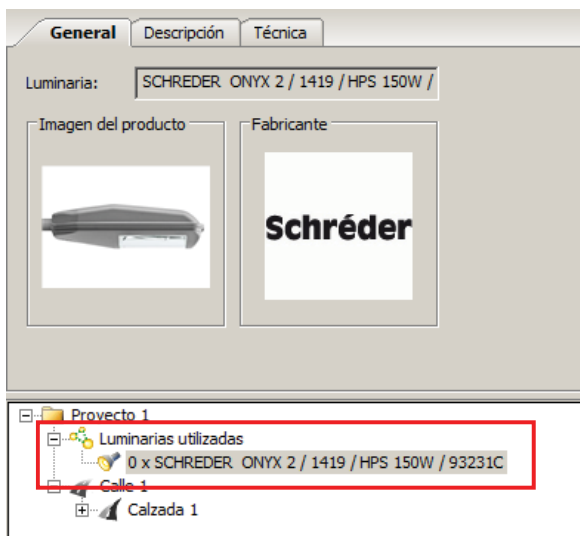


143

## Tema 4: Alumbrado de Exteriores. Alumbrado viario: TUTORIAL DIALUX

### Uso de DIALUX

Una vez seleccionada la luminaria aparecerá en Administrador del proyecto con todos los datos característicos de esta.



144



## Tema 4: Alumbrado de Exteriores. Alumbrado viario: TUTORIAL DIALUX

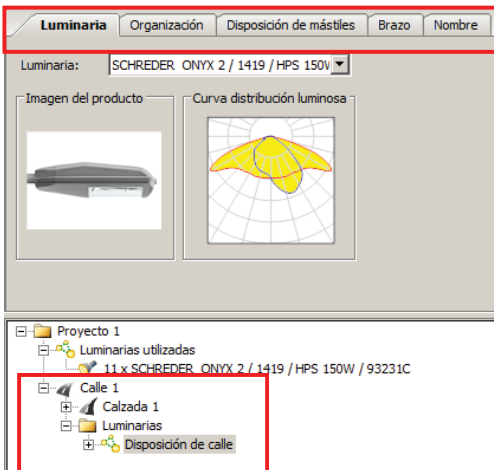


### Uso de DIALUX

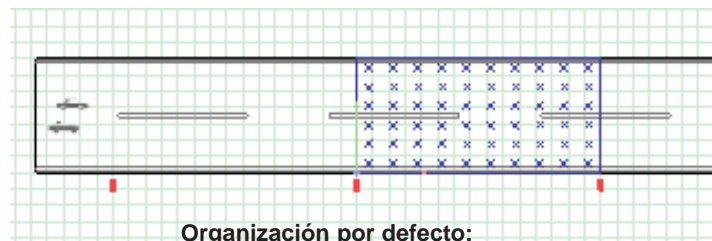
Para insertar las luminarias en la "Calle 1", basta con seleccionar la luminaria utilizada y arrastrar el cursor al área gráfica.

Aparecerá el cuadro de dialogo de "Disposición de calle", en el cual se implementarán los datos relativos a:

- Organización
- Disposición de mástiles .
- Brazo



Por defecto aparecen unos valores que tendrán que ser acomodados a las características del proyecto que estemos realizando.



Organización por defecto:  
Unilateral debajo de la calle

145

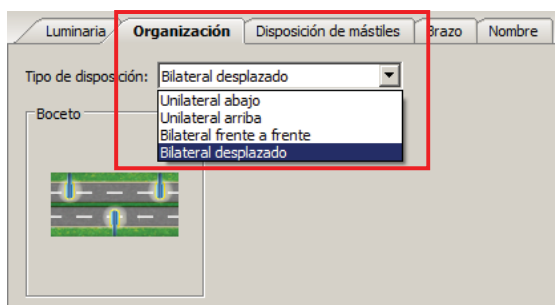
## Tema 4: Alumbrado de Exteriores. Alumbrado viario: TUTORIAL DIALUX



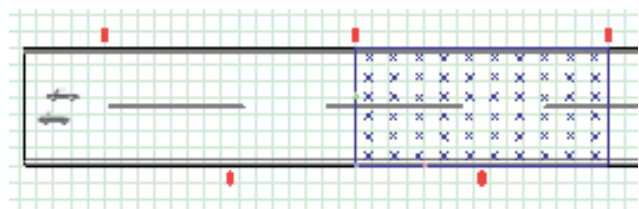
### Uso de DIALUX

El tipo de disposición de las luminarias en la calzada son:

- Unilateral abajo
- Unilateral arriba
- Bilateral frente a frente (Pareada)
- Bilateral desplazado (Tresbolillo)



Bilateral desplazado (tresbolillo)



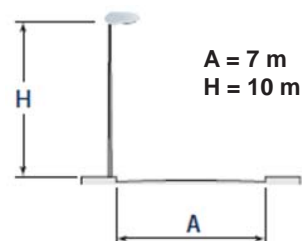
**Criterios orientativos** según el tipo de disposición y altura de la luminaria:



$$\text{Unilateral} = \frac{A}{H} \leq 1$$

$$\text{Tresbolillo } 1 \leq \frac{A}{H} \leq 1,5; \text{ Idoneo: } \leq 1,3$$

$$\text{Pareada } \frac{A}{H} \geq 1,5; \text{ Idoneo: } \geq 1,3$$



146

## Tema 4: Alumbrado de Exteriores. Alumbrado viario: TUTORIAL DIALUX



### Uso de DIALUX

La “**Disposición de mástiles**” permite implementar la altura a la que se situará la luminaria y la interdistancia entre estas:

Luminaria	Organización	Disposición de mástiles	Brazo
Altura de montaje de las luminarias:	10.000	m	
Altura del punto de luz:	9.940	m	
Cantidad de luminarias por mástil:	1		
Distancia entre dos mástiles:	25.000	m	
Desplazamiento longitudinal:	0.000	m	

Como **criterio orientativo** para la selección de la altura de montaje de las luminarias (altura del mástil), se puede recurrir a los criterios de la diapositiva anterior y/o a la siguiente tabla expresada en función del flujo luminoso que emite la luminaria:

$$\Phi_L = 17500 \text{ Lum}$$



Flujo luminoso (KLm)	Altura de montaje (m)
$3 \leq \Phi_L < 10$	$6 \leq H < 8$
$10 \leq \Phi_L < 20$	$8 \leq H < 10$
$20 \leq \Phi_L < 40$	$10 \leq \Phi_L < 12$
$\Phi_L \geq 40$	$H \geq 12$

147

## Tema 4: Alumbrado de Exteriores. Alumbrado viario: TUTORIAL DIALUX



### Uso de DIALUX

La “**Disposición de mástiles**” permite implementar la altura a la que se situará la luminaria y la interdistancia entre estas:

Luminaria	Organización	Disposición de mástiles	Brazo
Altura de montaje de las luminarias:	10.000	m	
Altura del punto de luz:	9.940	m	
Cantidad de luminarias por mástil:	1		
Distancia entre dos mástiles:	25.000	m	
Desplazamiento longitudinal:	0.000	m	

Como **criterio orientativo** para la selección de la interdistancia se puede utilizar la siguiente tabla:

Em (lux)	d/H
$2 \leq E_m < 7$	$5 \leq d/H < 4$
$7 \leq E_m < 15$	$4 \leq d/H < 3,5$
$15 \leq E_m \leq 30$	$3,5 \leq d/H < 2$

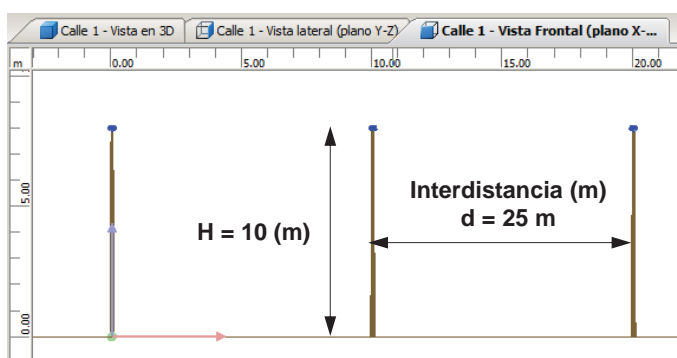
$$E_m = 20 \text{ lux}$$

Según ITC-EA 02, Tabla 9

La interdistancia en estas condiciones de proyecto estará comprendida entre  $20 < d < 35 \text{ m}$

Seleccionamos una interdistancia  $d = 25 \text{ m}$

148

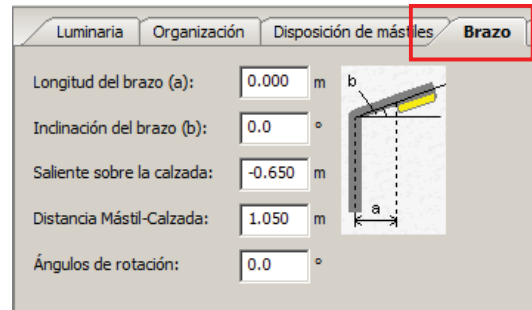
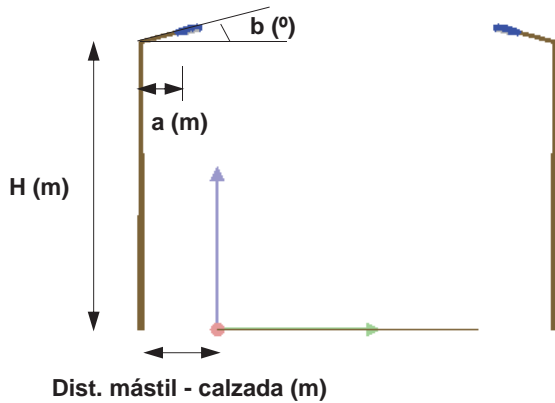


## Tema 4: Alumbrado de Exteriores. Alumbrado viario: TUTORIAL DIALUX



### Uso de DIALUX

En el caso de instalar las luminarias con brazos, los datos relativos a su ubicación se implementarán en la opción **“Brazo”**:



Según la ubicación y anchura de calzada, una vez realizado un primer cálculo preliminar, variar el ángulo de inclinación del brazo (b).

**En este momento ya se está en disposición de realizar los cálculos luminotécnicos**

149

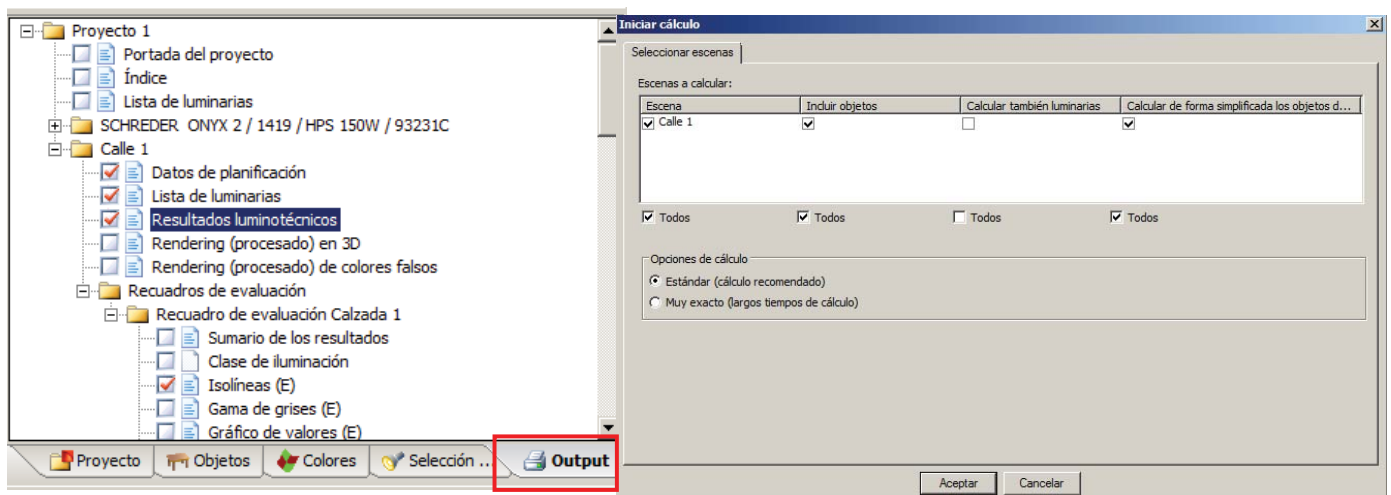
## Tema 4: Alumbrado de Exteriores. Alumbrado viario: TUTORIAL DIALUX



### Uso de DIALUX

Cálculos luminotécnicos

Los datos que se calculan, y que aparecerán posteriormente en el informe pueden ser seleccionados desde la salida de datos **“Output”**



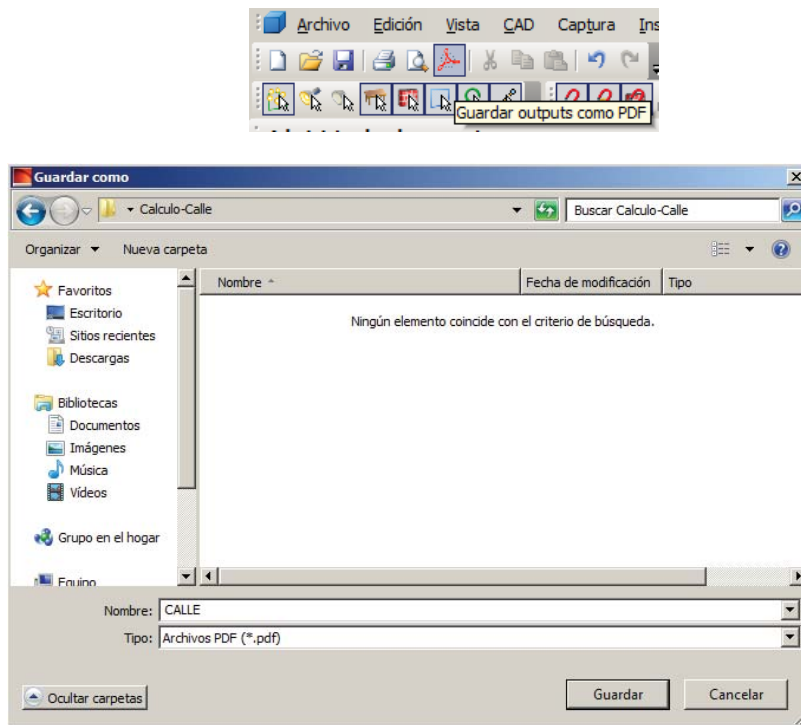
150

## Tema 4: Alumbrado de Exteriores. Alumbrado viario: TUTORIAL DIALUX

### Uso de DIALUX



Los datos pueden guardarse en formato “\*.PDF”, desde:



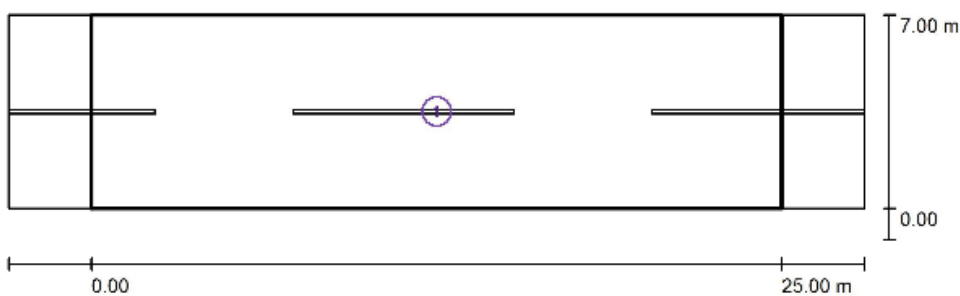
151

## Tema 4: Alumbrado de Exteriores. Alumbrado viario: TUTORIAL DIALUX

### Uso de DIALUX

Los resultados de los cálculos luminotécnicos efectuados arrojan los valores siguientes:

#### Calle 1 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.57

Escala 1:222

#### Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1  
Longitud: 25.000 m, Anchura: 7.000 m  
Trama: 10 x 5 Puntos  
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.  
Clase de iluminación seleccionada: CE2

Según los criterios de implantación seleccionados los valores **son adecuados según el ITC-EA-02, pto 1**

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:  
Valores de consigna según clase:  
Cumplido/No cumplido:

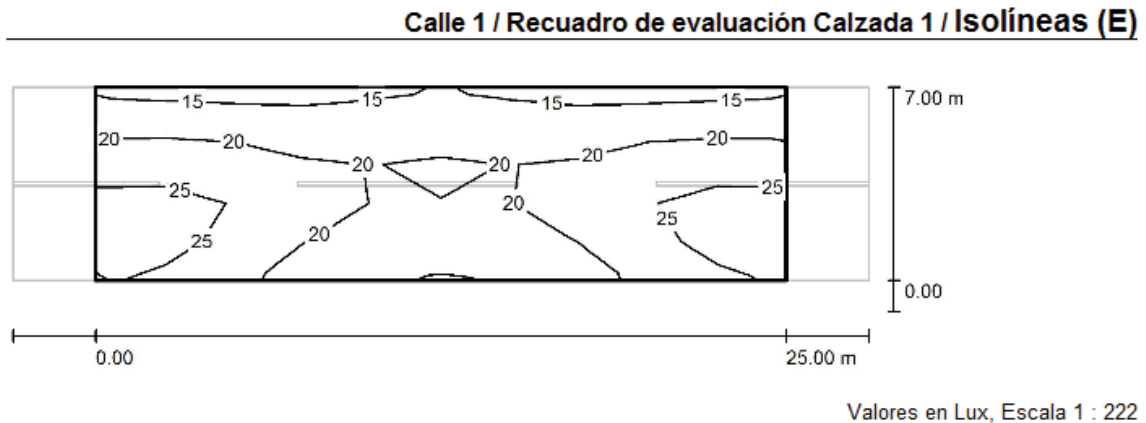
$E_m$ [lx]	U0
20.59	0.72
$\geq 20.00$	$\geq 0.40$
✓	✓

152

## Tema 4: Alumbrado de Exteriores. Alumbrado viario: TUTORIAL DIALUX

### Uso de DIALUX

Los resultados de los cálculos luminotécnicos efectuados arrojan los valores siguientes:



Trama: 10 x 5 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
21	15	27	0.721	0.544

La imagen de las curvas isolux sobre la calzada permite obtener información sobre la necesidad de variación (incremento o decremento) de la interdistancia y del ángulo de inclinación del brazo

153

## Tema 4: Alumbrado de Exteriores. Alumbrado viario: TUTORIAL DIALUX

### Uso de DIALUX

En el caso de que los valores implementados no sean los adecuados, o no cumplan con las exigencias de la REEIAE, ITC-EA 2

Valores reales según cálculo:  
Valores de consigna según clase:  
Cumplido/No cumplido:

$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
3.35	0.86	0.89	5	0.49
≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15	≥ 0.50
✓	✓	✓	✓	✗

Valor excesivo, no puede superar el 20 % del nivel máximo establecido por ITC-EA 2

Para solucionarlo podemos proceder de la siguiente forma:

1. Cambiar la luminaria o la lámpara modificando el flujo luminoso emitido.
2. Modificar la altura de la luminaria
3. Modificando la interdistancia entre luminarias

154

## Tema 4: Alumbrado de Exteriores. Alumbrado viario: TUTORIAL DIALUX

### Uso de DIALUX

### Uso del EDITOR DE ESQUEMA DE VIA PUBLICA



Como forma alternativa para realizar los cálculos viarios se puede utilizar el “**Editor de esquema de Vía Pública**”

Se trata de una forma de presentación más compacta que la descrita anteriormente, aunque en realidad es la misma.

Nombre	1
Descripción	Esquema de vía pública 1
Factor de mantenimiento	0.67
Luminarias	Seleccionar luminarias!
Luminaria optimizada	Sin resultados
Disposición de las luminarias	Un lado abajo
Distancia entre mástiles [m]	10.000 ... 50.000, 1.000
Altura del punto de luz [m]	10.000
Inclinación [°]	0
Saliente del punto de luz [m]	0.000
Distancia mástil-calzada [m]	<input checked="" type="checkbox"/> 0.650
Longitud del brazo [m]	<input type="checkbox"/> 0.650
Recuadro de evaluación Calzada 1 (ME4a)	
Lm [cd/m <sup>2</sup> ]	<input checked="" type="checkbox"/> ≥0.75
U0	<input checked="" type="checkbox"/> ≥0.40
U1	<input checked="" type="checkbox"/> ≥0.60
TI [%]	<input checked="" type="checkbox"/> ≤15
SR	<input checked="" type="checkbox"/> ≥0.50

155

## Tema 4: Alumbrado de Exteriores. Alumbrado viario: TUTORIAL DIALUX

### Uso de DIALUX

### Uso del EDITOR DE ESQUEMA DE VIA PUBLICA



Las premisas de cálculo se establecen modificando los valores de entrada de datos según los criterios expuestos anteriormente.

Los datos que inicialmente proporciona deben acotarse para el cálculo.

SR	<input checked="" type="checkbox"/> ≥0.50
ULR	Sin resultados
ULOR	Sin resultados
Imax 70° [cd/klm]	Sin resultados
Imax 80° [cd/klm]	Sin resultados
Imax 90° [cd/klm]	Sin resultados
Imax sobre 90° [cd/klm]	Sin resultados
GlareIndex max 85°	Sin resultados
G Tipo	Sin resultados
Potencia / km [W/km]	Sin resultados
Optimizar	No hay luminarias seleccionadas
	Sin resultados
	Crear escena de vía pública

Una vez establecidos, se selecciona la opción “**Optimizar**”.

156

## Tema 4: Alumbrado de Exteriores. Alumbrado viario: TUTORIAL DIALUX

### Uso de DIALUX

### Uso del EDITOR DE ESQUEMA DE VIA PUBLICA



Según las consignas dadas para el cálculo, el programa proporciona todas las configuraciones adecuadas que validan estas.

	Tipo de luminaria	Distancia entre mástiles [m]	Altura del punto d
<input type="checkbox"/>	SCHREDER ONYX 2 / 1419 / HPS 150W / 93231C	34.000	10.000
<input type="checkbox"/>	SCHREDER ONYX 2 / 1419 / HPS 150W / 93231C	33.000	10.000
<input type="checkbox"/>	SCHREDER ONYX 2 / 1419 / HPS 150W / 93231C	32.000	10.000
<input type="checkbox"/>	SCHREDER ONYX 2 / 1419 / HPS 150W / 93231C	31.000	10.000
<input type="checkbox"/>	SCHREDER ONYX 2 / 1419 / HPS 150W / 93231C	30.000	10.000
<input type="checkbox"/>	SCHREDER ONYX 2 / 1419 / HPS 150W / 93231C	29.000	10.000
<input type="checkbox"/>	SCHREDER ONYX 2 / 1419 / HPS 150W / 93231C	28.000	10.000
<input type="checkbox"/>	SCHREDER ONYX 2 / 1419 / HPS 150W / 93231C	27.000	10.000
<input type="checkbox"/>	SCHREDER ONYX 2 / 1419 / HPS 150W / 93231C	26.000	10.000
<input type="checkbox"/>	SCHREDER ONYX 2 / 1419 / HPS 150W / 93231C	25.000	10.000
<input type="checkbox"/>	SCHREDER ONYX 2 / 1419 / HPS 150W / 93231C	24.000	10.000
<input type="checkbox"/>	SCHREDER ONYX 2 / 1419 / HPS 150W / 93231C	23.000	10.000
<input type="checkbox"/>	SCHREDER ONYX 2 / 1419 / HPS 150W / 93231C	22.000	10.000
<input type="checkbox"/>	SCHREDER ONYX 2 / 1419 / HPS 150W / 93231C	21.000	10.000
<input type="checkbox"/>	SCHREDER ONYX 2 / 1419 / HPS 150W / 93231C	20.000	10.000
<input type="checkbox"/>	SCHREDER ONYX 2 / 1419 / HPS 150W / 93231C	19.000	10.000
<input type="checkbox"/>	SCHREDER ONYX 2 / 1419 / HPS 150W / 93231C	18.000	10.000
<input type="checkbox"/>	SCHREDER ONYX 2 / 1419 / HPS 150W / 93231C	17.000	10.000
<input type="checkbox"/>	SCHREDER ONYX 2 / 1419 / HPS 150W / 93231C	16.000	10.000
<input type="checkbox"/>	SCHREDER ONYX 2 / 1419 / HPS 150W / 93231C	15.000	10.000

Muestras insuficientes

Aplicar Cerrar

# PRÁCTICA **3**: ALUMBRADO EXTERIOR VIARIO. *Tutorial Dialux*



## Práctica 2: ALUMBRADO DE INTERIOR

### Sustitución de luminarias de VSAP por LED. Comparación

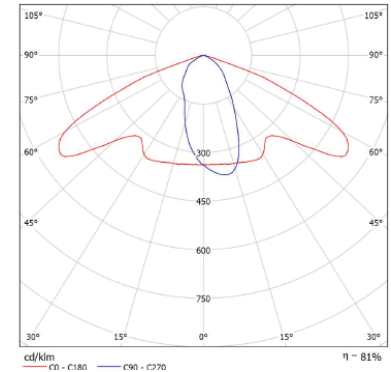
Realizar los cálculos luminotécnicos justificativos de una calzada urbana, donde circulan tanto vehículos como peatones y bicicletas, de 2 viales, con una anchura total de 7 m.

La calzada tiene un ciclo de mantenimiento de 3 años.

Las luminarias se encuentran dispuestas sobre báculos de 10 m a una Interdistancia media de 25 m.

#### Datos:

- Luminaria: SCHREDER ONIX 2 / 1419 / HPS 150 W / 93231C  
Lámpara de VSAP 150 W ( $P_{\text{lámpara} + \text{balasto}} = 171 \text{ W}$ ) / 17500 lum
- Factor de mantenimiento = 0,57
- Ancho calzada = 7 m
- Altura columna = 10 m
- Interdistancia = 25 m
- Disposición: Unilateral
- Situación de proyecto: D
- Clase de Alumbrado: CE2



161

## Práctica 2: ALUMBRADO DE INTERIOR

### Sustitución de luminarias de VSAP por LED. Comparación

Determinar:

- Situación de proyecto
- Clase de Alumbrado
- Nivel luminoso medio requerido
- Uniformidad mínima requerida.
- Valores de Iluminancia y uniformidad dadas según las características de la calzada a iluminar.
- Determinar, en caso de ser necesario, las correcciones necesarias para que el alumbrado cumpla con lo prescrito en el REEIAE.

162

**PRÁCTICA 4: SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS  
VSAP POR LED.  
COMPARACIÓN**

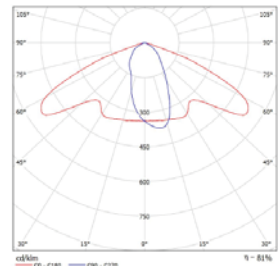
## Práctica 2: ALUMBRADO DE INTERIOR

### Sustitución de luminarias de VSAP por LED. Comparación

Partiendo de los resultados obtenidos en el T4-Tutorial se realiza una comparación entre la instalación realizada inicialmente y una propuesta de sustitución por dos luminarias de lámparas LED

#### La instalación inicial propuesta de T4-Tutorial es:

- Luminaria: SCHREDER ONIX 2 / 1419 / HPS 150 W / 93231C  
Lámpara de VSAP 150 W ( $P_{\text{lámpara}} + \text{balasto} = 171 \text{ W}$ ) / 17500 lum  
Precio = 520 €
- Factor de mantenimiento = 0,57
- Ancho calzada = 7 m
- Altura columna = 10 m
- Interdistancia = 25 m
- Disposición: Unilateral
- Situación de proyecto: D
- Clase de Alumbrado: CE2



#### Resultados obtenidos:

- $E_m = 20,59 \text{ lux}$
- $U_o = 0,72$

165

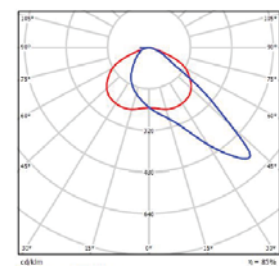
## Práctica 2: ALUMBRADO DE INTERIOR

### Sustitución de luminarias de VSAP por LED. Comparación

Empleando los datos anteriores se plantea la sustitución por las siguientes luminarias:

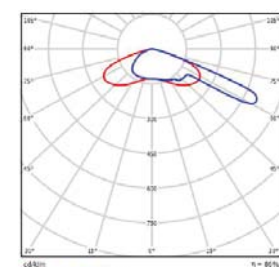
#### Propuesta 1:

- Luminaria: SCHREDER AMPERA MIDI / 5120 / 64 LED 70 mA / 336052  
 $P_{\text{Lámpara}} + \text{equipos auxiliares} = 139 \text{ W} / 15924 \text{ lum}$   
Precio = 2000 €



#### Propuesta 2:

- Luminaria: SCHREDER PIANO MAXI / 5119 / 96 LED 500 mA  
 $P_{\text{Lámpara}} + \text{equipos auxiliares} = 154 \text{ W} / 18258 \text{ lum}$   
Precio = 2400 €



En función de los datos obtenidos (Iluminancia media  $E_m$  y Uniformidad media  $U_o$ ), establecer conclusiones comparativas entre las tres luminarias.

166