



Protección interna  
Protección externa  
Equipos de seguridad

ELECTROPOL LTDA.  
Carrera 42H N° 87 - 67  
Barranquilla, Colombia

Tel. +57 53856525  
Fax +57 53856525  
www.electropol.com.co  
info@electropol.com.co

## Más información...

Me gustaría conseguir más información sobre los siguientes temas:

Para más información favor contactar a:  
info@electropol.com.co

Nombre  
Name

Empresa  
Company

Dirección  
Address

Dirección  
Address

País  
Country

Teléfono / Fax  
Phone/Fax

E-mail  
EMail

Por favor, complete y envíe a nosotros!

© COPYRIGHT 2010 DEHN + SÖHNE



# DEHNsupport

## Calculador de riesgo por rayo

# DEHNsupport Toolbox Calculador de Riesgo

DEHNsupport ofrece una variedad de cálculos posibles en el área de la protección contra rayos y está basado en los requerimientos de los estándares EN, BS EN 62305-x\*.

El programa de evaluación de riesgos contiene variaciones de normas específicas de algunos país, necesarias para realizar los cálculos usando el estándar apropiado de EN, BS EN 62305-2.

Este software, disponible en diferentes idiomas, cumple con las normas internacionales, y es una herramienta de gran ayuda en la aplicación de medidas de protección contra rayos y sobretensiones.

Las siguientes herramientas de cálculo están integradas en el software:



**DEHN Risk Tool - Página 3**  
Análisis de riesgos en conformidad con la norma EN 62305-2



**DEHN Distance Tool - Página 18**  
Cálculo de distancia de separación de acuerdo con la norma EN 62305-3

**DEHN Earthing Tool - Página 20**  
Cálculo de la longitud de los electrodos de tierra en conformidad con la norma EN 62305-3



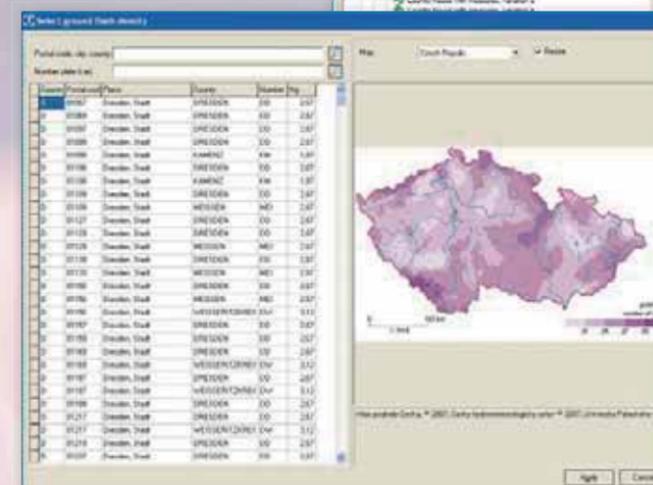
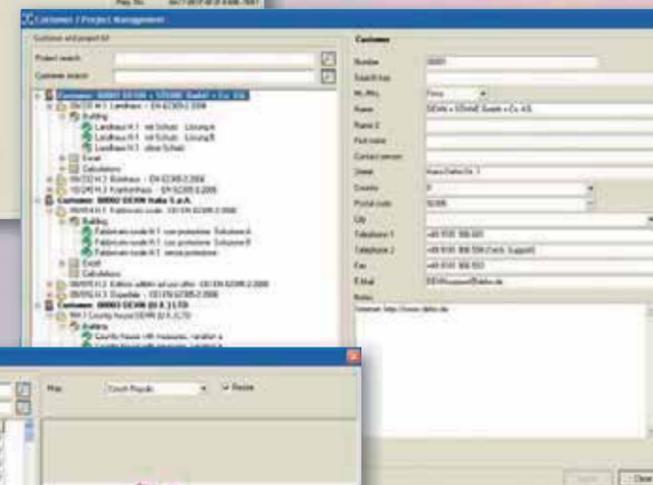
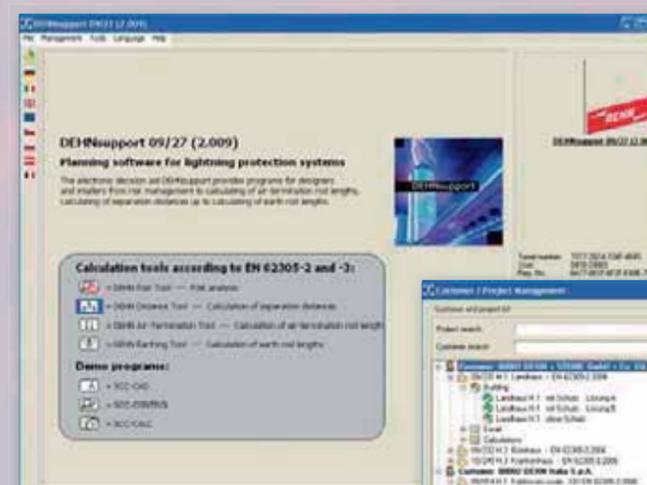
**DEHN Air-Termination Tool - Página 19**  
Cálculo de la longitud de las puntas captadoras de conformidad con la norma EN 62305-3



# DEHNsupport Toolbox Customer / project management

El programa DEHNsupport se basa en una gestión de clientes y proyecto en el que todos los cálculos se pueden estructurar y almacenar de forma permanente. Para gestionar los cálculos se debe,  
a) crear un cliente y  
b) crear un proyecto para el cliente.

Se puede almacenar datos del cliente/proyecto y mostrarlos en los reportes basados en los resultados encontrados. Los archivos de cálculos se guardan en una base de datos de proyectos permitiendo que se puedan recuperar y modificar más adelante.



El valor de la densidad de rayos a tierra es importante para la realización de un análisis de riesgos de conformidad con la norma EN 62305-2\*, por eso, este parámetro se puede seleccionar fácilmente en la gestión de clientes/proyecto.

El programa incluye los datos de densidad rayos a tierra para Alemania, Italia y Austria. Los mapas de densidad de rayos de otros países han sido integrados.  
a) seleccionar el país  
b) activar la selección densidad de rayos

\* DIN EN 62305-2/-3 (VDE 0185-305-2/-3); IEC 62305-2/-3; CSN EN 62305-2/-3; CEI EN 62305-2 e-3 (CEI 81-10/2 e 3); STN EN 62305-2/-3; ÖVE/ONORM EN 62305-2/-3; NF EN 62305-2/-3; NBN EN 62305-2/-3; BS EN 62305-2/-3;

\* DIN EN 62305-2/-3 (VDE 0185-305-2 / -3); IEC 62305-2 / -3; CSN EN 62305-2 / -3; CEI EN 62305-2 e-3 (CEI 81-10 / 2 e 3); STN EN 62305-2 / -3; ÖVE / ONORM EN 62305-2 / -3; NF EN 62305-2 / -3; NBN EN 62305-2 / -3; BS EN 62305-2 / -3;



# DEHN Risk Tool

## Análisis de riesgos de acuerdo con la Norma IEC 62305-2\*

Un análisis de riesgo permite evaluar el riesgo potencial al que se encuentran expuestas las estructuras y de adoptar medidas específicas para reducirlo. El resultado es la selección de medidas de protección que sean económicamente aceptables y que a su vez sean adecuadas para las características de la estructura y su uso.

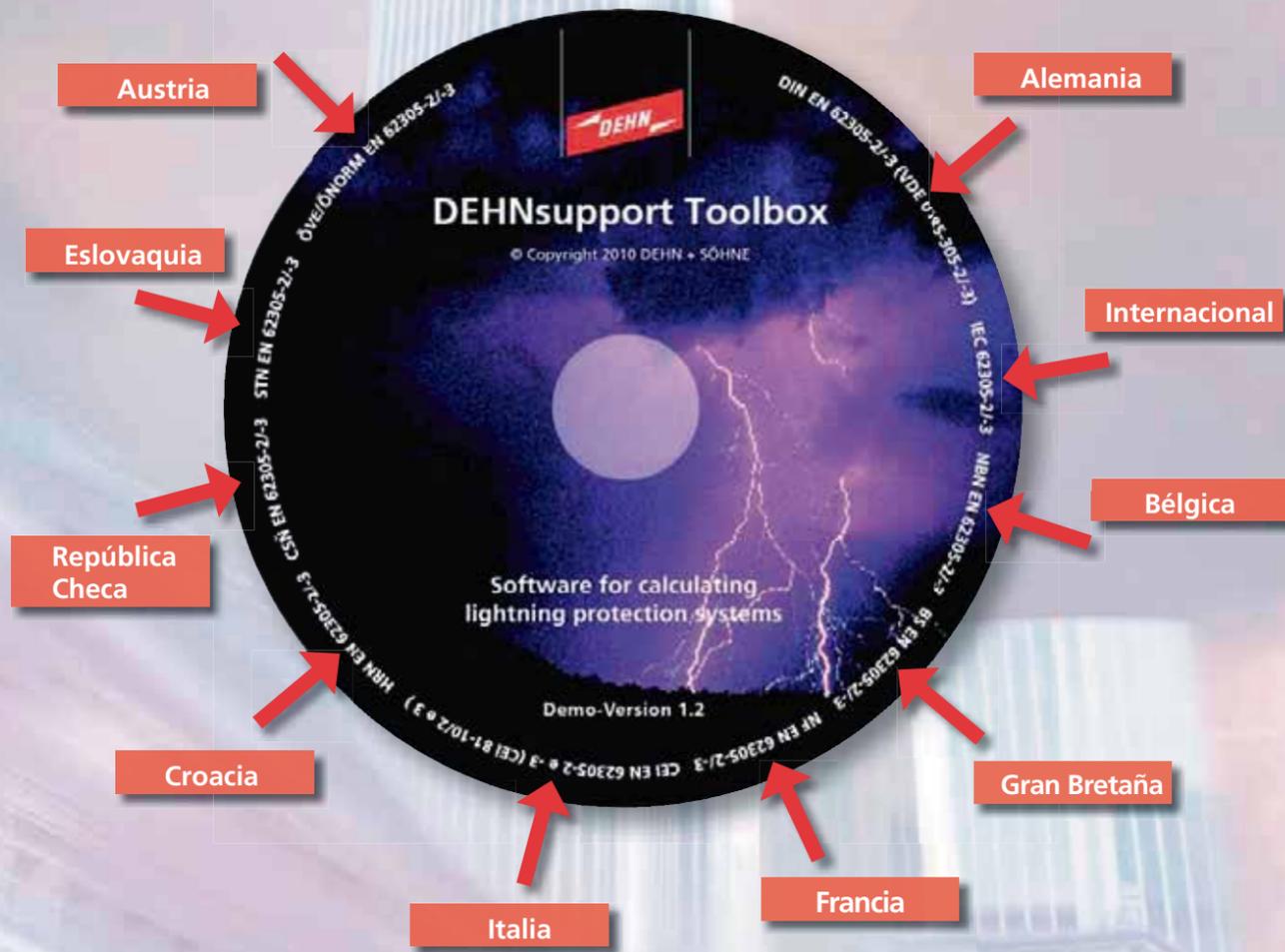
La evaluación del riesgo no sólo permite determinar la clase de SIPRA (Sistema Integral de Protección contra Rayos), sino que además desarrolla un el concepto de protección integral, incluyendo las medidas necesarias para proteger las estructuras contra IER (Impulso Electromagnético de Rayo).

Dado que la norma de protección contra rayos es una norma Europea, el software incluye las normas nacionales de los países miembros de CENELEC el (Comité Europeo de Normalización Electrotécnica).

Para eso se tomaron en consideración las variaciones nacionales.

Las variaciones específicas de cada país y los valores de cálculo nacionales asociados se pueden activar en el DEHN Risk Tool.

El Software se ha especificado para los siguientes países:



The following pages describe how to use the DEHN Risk Tool software for performing a risk analysis.



# DEHN Risk Tool

Risk

## Procedimiento general para realizar de un análisis de riesgos

Como paso inicial de un análisis de riesgo, siempre debe tenerse presente cual es el uso de la estructura, para así poder determinar los riesgos que deben ser

considerados para el objeto a proteger. Al realizar un análisis de riesgos, se puede distinguir cuatro tipos de riesgos:

### Riesgo R1



Riesgo de pérdida de la vida humana

### Riesgo R2



Riesgo de pérdida de servicios

### Riesgo R3

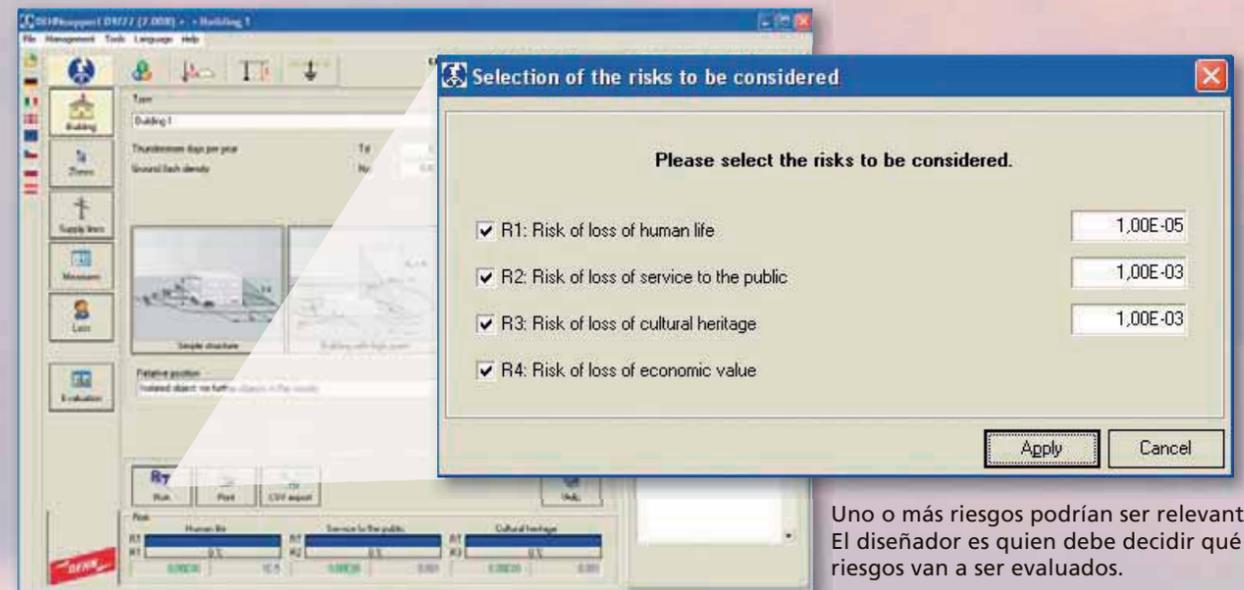


Riesgo de pérdida del patrimonio cultural

### Riesgo R4



Riesgo de pérdida económica



Uno o más riesgos podrían ser relevantes. El diseñador es quien debe decidir qué riesgos van a ser evaluados.

Al seleccionar los riesgos, también se define el RT (riesgo tolerable). Los siguientes riesgos tolerables se especifican en la norma, sin embargo, las

autoridades responsables que tengan jurisdicción puede definirlos de otra manera.

### Riesgo R1



$R_T = 10^{-5}$

### Riesgo R2



$R_T = 10^{-3}$

### Riesgo R3



$R_T = 10^{-3}$

### Riesgo R4



Riesgo de pérdida económica

El riesgo tolerable no se define para las pérdidas económicas. En este caso, se considera si el valor de las medidas de protec-

ción se justifica con respecto al valor de la estructura.

\* DIN EN 62305-2 (VDE 0185-305-2); IEC 62305-2; CSN EN 62305-2; CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2); STN EN 62305-2; ÖVE/ÖNORM EN 62305-2; NF EN 62305-2; NBN EN 62305-2; BS EN 62305-2;



# DEHN Risk Tool

Riesgo tolerable

El objetivo de un análisis de riesgos es reducir el riesgo existente a un riesgo tolerable (aceptable)  $R_T$ .

### Determinación del riesgo total



Al realizar un análisis de riesgos, no sólo se considera los riesgos totales R1 a R4, sino que se toma en cuenta una suma de los componentes individuales de riesgo.

Estos componentes tienen que ser evaluados adecuadamente ya que mediante estos se puede definir los riesgos potenciales para la estructura y tomar medidas concretas que permitan reducir el riesgo.

Los riesgos se componen de una suma de los componentes de riesgo.

### Riesgo R1



### Riesgo R2



### Riesgo R3



### Riesgo R4



**R1, R2, R3, R4 = Suma de los componentes de riesgo**

$$\begin{aligned}
 R1 &= R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z \\
 R2 &= R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z \\
 R3 &= R_B + R_V \\
 R4 &= R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z
 \end{aligned}$$



# DEHN Risk Tool

Fuentes de daños

Componentes de riesgo

La clasificación de los componentes de riesgo se basa en la fuente de los daños. El estándar EN 62305-2 ofrece una lista de diferentes efectos causados por los rayos como fuentes potenciales de daños.

Al realizar un análisis de riesgos, las siguientes componentes deben ser consideradas de acuerdo a las fuentes de daño:

### Fuente de daño S1, descargas directas en una estructura

- $R_A$  = Vidas humanas (tensiones de paso y contacto fuera de la estructura)
- $R_B$  = Fuego
- $R_C$  = Sobretensiones (LEMP)

### Fuente de daño S2, descargas cerca de la estructura

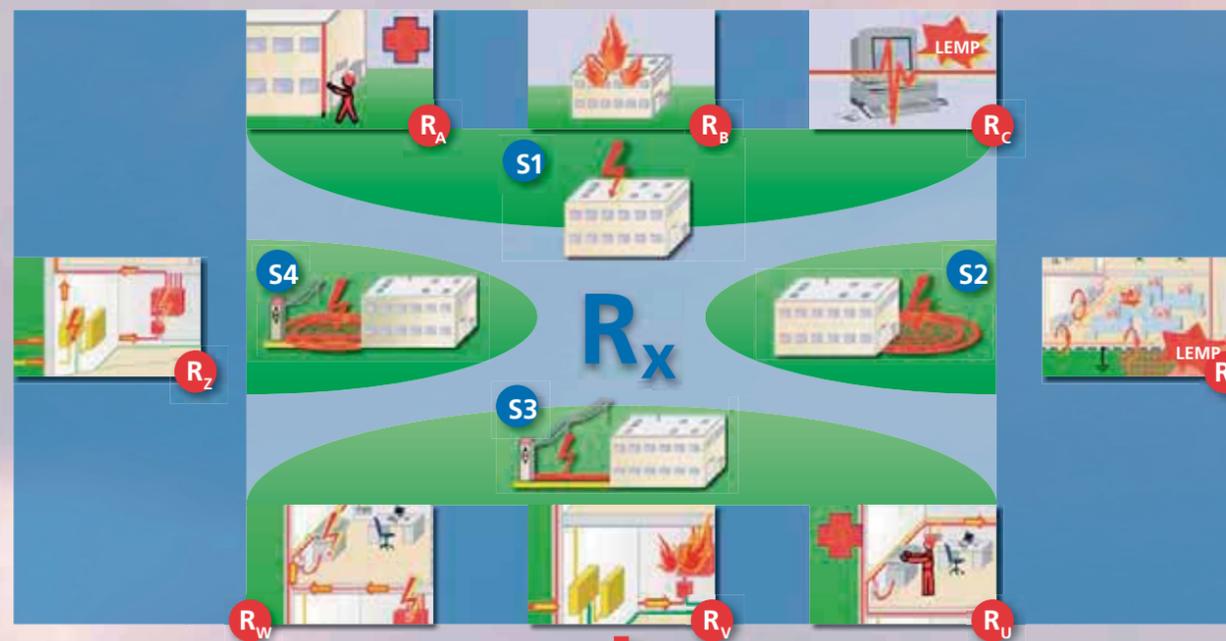
- $R_M$  = Sobretensiones (LEMP)

### Fuente de daño S3, descargas directas en un servicio

- $R_U$  = Vidas humanas (tensión de contacto en el interior de una estructura)
- $R_V$  = Fuego
- $R_W$  = Sobretensiones

### Fuente de daño S4, descargas cerca de un servicio

- $R_Z$  = Sobretensiones



Cada componente de riesgo, a su vez, se compone de diferentes factores:

$$R_x = N_x \cdot P_x \cdot L_x$$

Componente de riesgo = Frecuencia de eventos peligrosos • Probabilidad (características de la estructura) • Pérdida



# DEHN Risk Tool

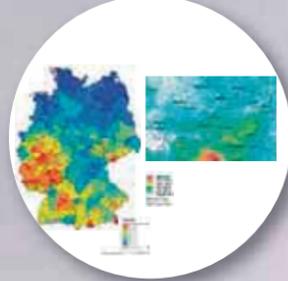
## Frecuencia de eventos peligrosos $N_x$

$$R_x = N_x \cdot P_x \cdot L_x$$

$R_1, R_2, R_3, R_4$   
 $R_A, R_B, R_C, R_M, R_U, R_V, R_W, R_Z$

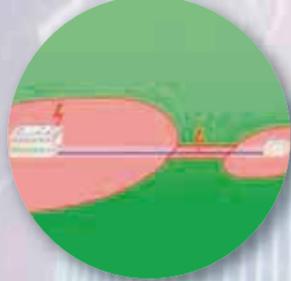
Para el cálculo de la "frecuencia de eventos peligrosos  $N_x$ " se consideran una variedad de parámetros.

Densidad de descargas a tierra  $N_g$  (DDT para Colombia)



Densidad de Rayos por km2 / año

Áreas de Captura  $A_d, A_m, A_s, A_i, A_a$



- $A_d$  = Área de captura para descargas directas en una estructura
- $A_m$  = Área de captura para descargas directas cerca de una estructura
- $A_s$  = Área de captura para descargas directas en un servicio público
- $A_i$  = Área de captura para las descargas directas cerca de un servicio
- $A_a$  = Área de captura para de descargas directas en una estructura interconectada

Factor de ubicación  $C_d$



Por ejemplo, el edificio está rodeado por objetos más altos (estructuras, árboles, etc.), reduciendo así el riesgo de una descarga directa.

Factor ambiental  $C_e$



Por ejemplo rural, suburbano, urbano.



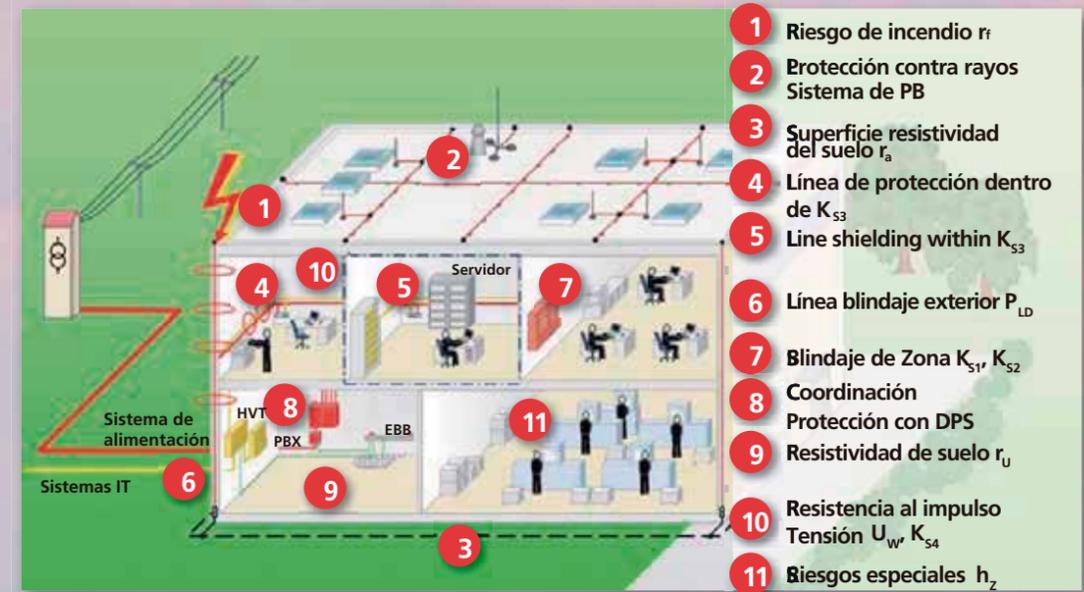
# DEHN Risk Tool

## Probabilidad $P_x$

$$R_x = N_x \cdot P_x \cdot L_x$$

$R_1, R_2, R_3, R_4$   
 $R_A, R_B, R_C, R_M, R_U, R_V, R_W, R_Z$

La "probabilidad  $P_x$ " describe la estructura y características de la instalación. Estas características pueden aumentar o disminuir el riesgo.





# DEHN Risk Tool

Pérdida  $L_x$

$$R_1, R_2, R_3, R_4$$

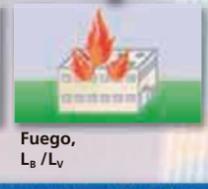
$$R_A, R_B, R_C, R_M, R_U, R_V, R_W, R_Z$$

$$R_x = N_x \cdot P_x \cdot L_x$$

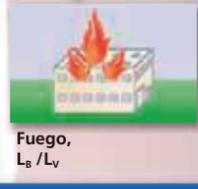
Además de la "frecuencia de eventos peligrosos" y "probabilidades", los valores numéricos de posibles "pérdidas  $L_x$ " deben ser determinados.

Las pérdidas se dividen en riesgos que se consideran para el análisis y por lo tanto en componentes. Las siguientes pérdidas se pueden determinar:

Pérdida de la vida humana (L1) podrían resultar de:



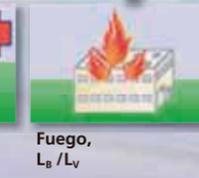
Pérdida de servicios públicos (L2) podrían resultar de:



Pérdida de patrimonio cultural (L3) podrían resultar de:



Pérdidas económicas (L4) podrían resultar de:



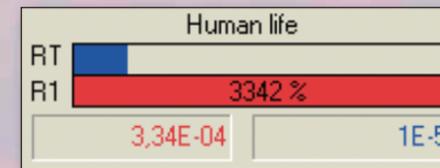
# DEHN Risk Tool

Resultados

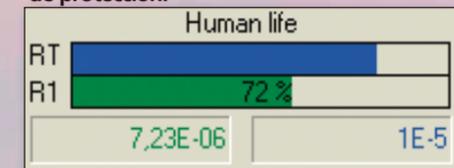
## Evaluación adecuada de los resultados

Cada riesgo a tener en cuenta se muestra como un gráfico. El azul representa el riesgo tolerable, rojo o verde para el riesgo calculado de la estructura a proteger.

Ejemplo R1 rojo: Se tienen que tomar medidas de protección.

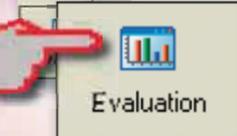
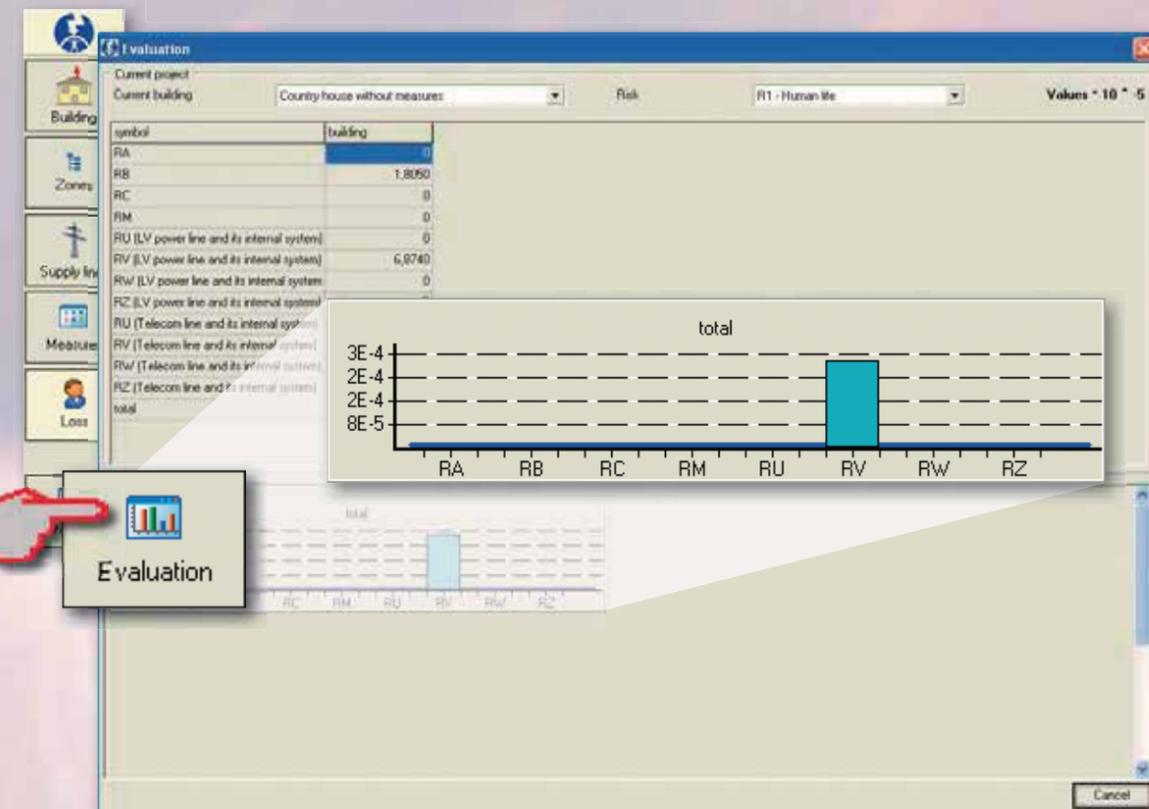


Ejemplo R1 verde: Riesgo aceptable, no hay que tomar medidas de protección.



Para poder evaluar adecuadamente el riesgo potencial de una estructura, los componentes de riesgo tienen que ser considerados en detalle. Cada componente

describe un riesgo potencial. El objetivo del análisis de riesgos es tomar medidas razonables para reducir específicamente los principales riesgos.



- $R_A$  = Vidas humanas
- $R_B$  = Sobretensiones (LEMP)
- $R_C$  = Sobretensiones (LEMP)
- $R_U$  = Vidas humanas
- $R_V$  = Sobretensiones

- $R_B$  = Fuego
- $R_M$  = Sobretensiones (LEMP)
- $R_V$  = Fuego
- $R_Z$  = Sobretensiones



## Selección de las medidas

### Selección de las medidas

Cada componente de riesgo puede ser influenciado (reducido o aumentado) por diferentes parámetros. La siguiente tabla sirve como ayuda para la selección.

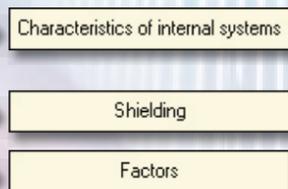
**Características de la estructura o de los sistemas internos**  
**Medidas de protección**

	R <sub>A</sub>	R <sub>B</sub>	R <sub>C</sub>	R <sub>M</sub>	R <sub>U</sub>	R <sub>V</sub>	R <sub>W</sub>	R <sub>Z</sub>
Área de captura	X	X	X	X	X	X	X	X
Resistividad de la superficie del suelo	X							
Resistividad de suelo					X			
Restricciones físicas, aislamiento, avisos de advertencia, equipotencialización	X				X			
Sistemas de protección	X <sup>1)</sup>	X	X <sup>2)</sup>	X <sup>2)</sup>	X <sup>3)</sup>	X <sup>3)</sup>		
Protección coordinada con DPS			X	X			X	X
Apantallamiento de zona			X	X				
Blindaje líneas externas					X	X	X	X
Blindaje líneas internas			X	X				
Precauciones de enrutamiento de cableado red de unión			X	X				
Precauciones contra incendios		X				X		
Sensores de fuego		X				X		
Peligros especiales		X				X		
Resistencia al impulso de tensión			X	X	X	X	X	X

Fuente: EN 62305-2\*:2006; Tabla 5

Las siguientes medidas se integran en el programa de la DEHN Risk Tool:

- Building
- Zones
- Supply lines
- Measures
- Loss
- Evaluation



**Características de los sistemas internos:**

- Protección con DPS coordinados.
- Blindaje de líneas externas
- Blindaje de líneas internas
- Resistencia al impulso de tensión

**Medidas Blindaje:**

- Blindaje espacial
- SIPRA

**Factores**

- Resistividad del suelo
- Aislamiento, suelo equipotencializado
- Precauciones contra incendio

- 1) En el caso de un sistema de protección contra rayos "natural" o estandarizado con bajantes espaciados a menos de 10 m, o donde se proporciona una restricción física, el riesgo relacionado con la lesión a los seres vivos causados por las tensiones de paso y contacto es mínimo.
- 2) Solo para sistemas de protección contra rayos en forma de cuadrícula.
- 3) Debido a la conexión equipotencial.

\* DIN EN 62305-2 (VDE 0185-305-2); IEC 62305-2; CSN EN 62305-2; CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2); STN EN 62305-2; ÖVE/ÖNORM EN 62305-2; NF EN 62305-2; NBN EN 62305-2; BS EN 62305-2;



## Aspectos Económicos

### Eficiencia de las medidas de protección

Adicionalmente a los aspectos técnicos, el aspecto económico es también un factor decisivo para la selección e instalación de medidas de protección.

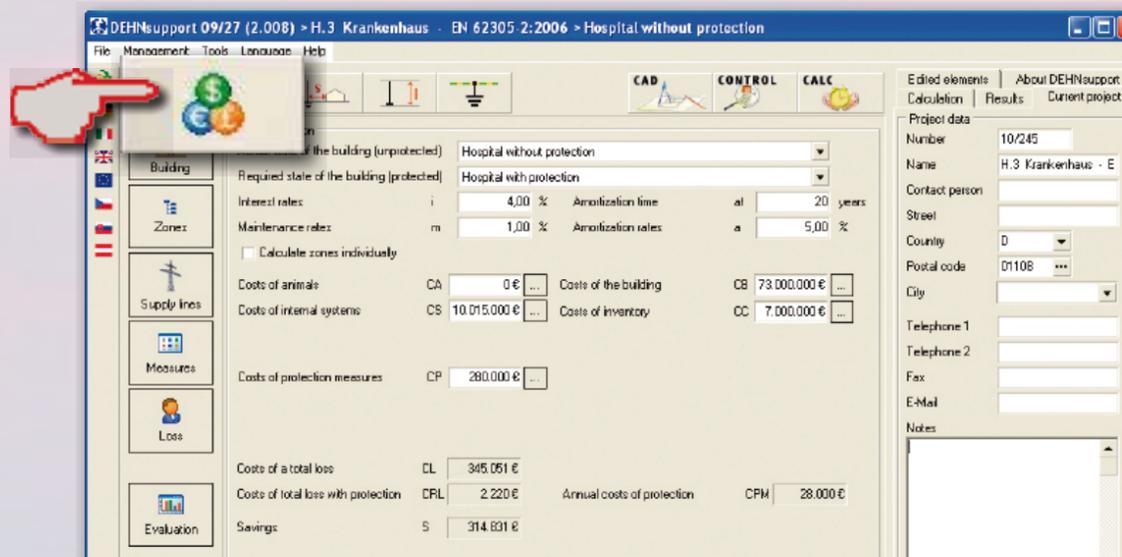
protección deben estar relacionados con el valor de la construcción.

El aspecto económico en los análisis de riesgo de acuerdo a la norma EN 62305-2 proporciona una valiosa ayuda para la selección.

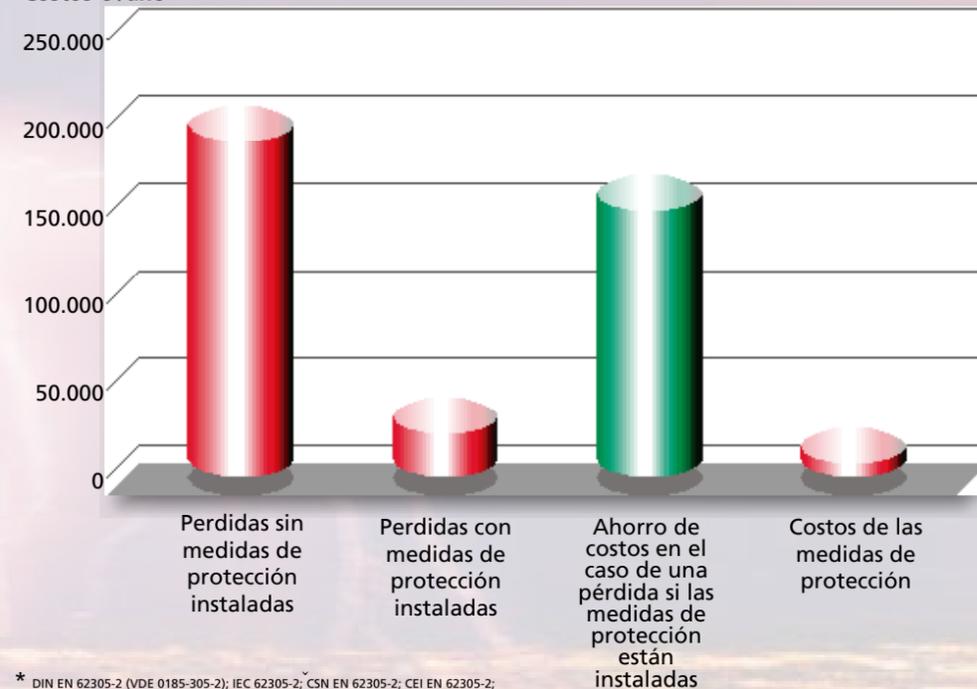
Con la publicación de la norma EN 62305, los aspectos económicos tienen un apartado especial en las normas de la protección contra rayos.

Los propietarios de las constructoras a menudo se enfrentan a la pregunta ¿qué costo tendría si hay un impacto de rayo en la estructura?

También esto implica la cuestión de si los costos de las medidas de



Costos € /año



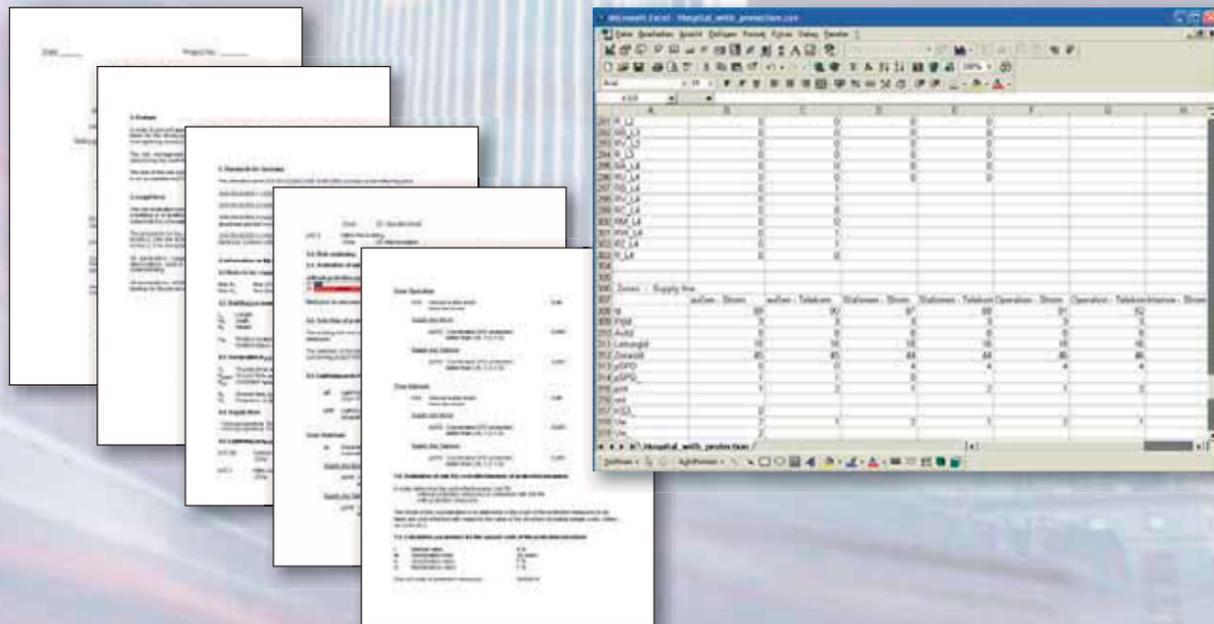
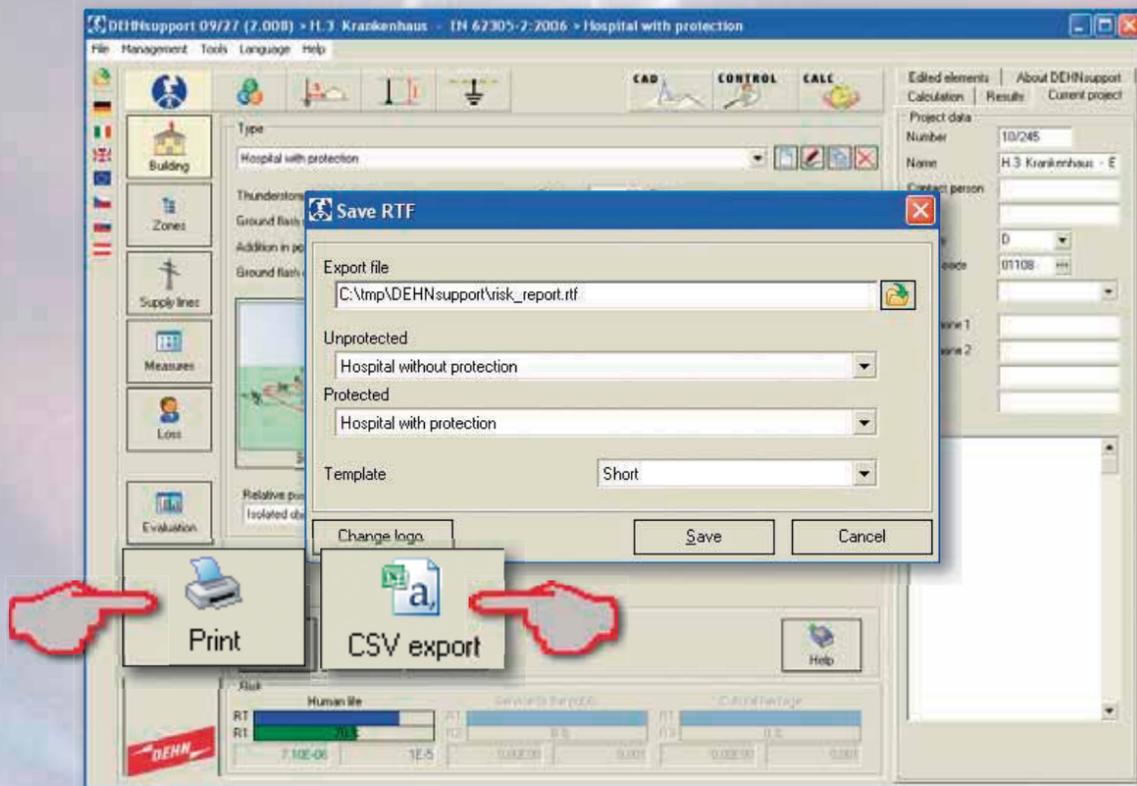
\* DIN EN 62305-2 (VDE 0185-305-2); IEC 62305-2; CSN EN 62305-2; CEI EN 62305-2; STN EN 62305-2; ÖVE/ÖNORM EN 62305-2; NF EN 62305-2; NBN EN 62305-2; BS EN 62305-2;



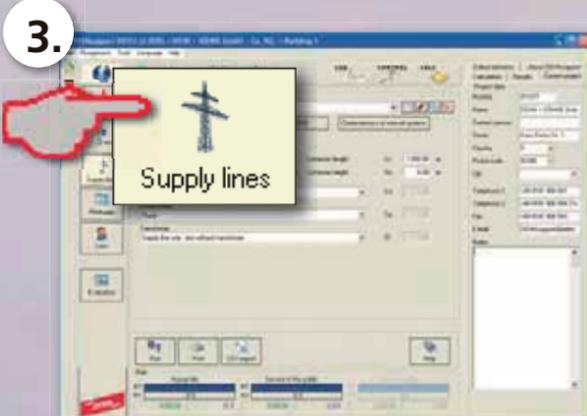
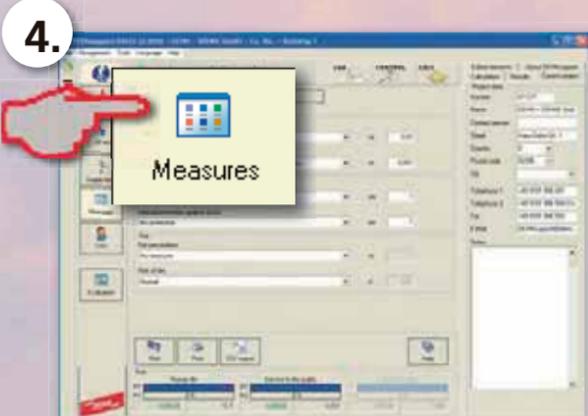
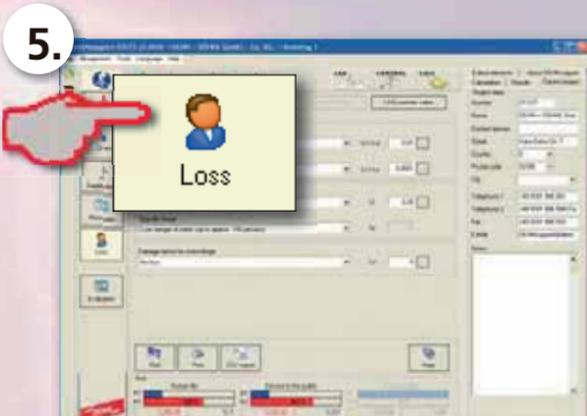
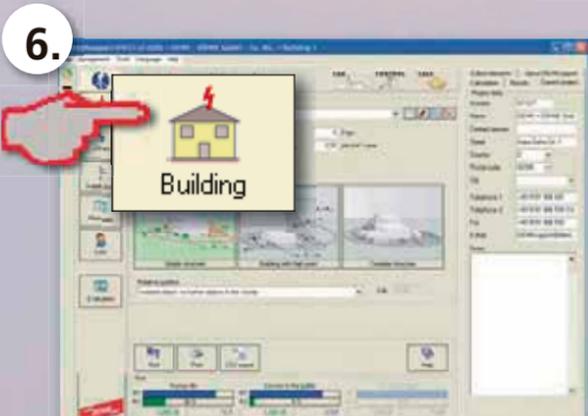
Documentación

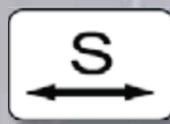
Documentación de los resultados

Una vez completado el análisis de riesgo los resultados pueden ser impresos en una versión de formato corto o largo. Además del idioma correspondiente, los datos de los estándares específicos de cada país también se pueden seleccionar e imprimir.



Breve instrucción a la Herramienta Risk Tool

1.  1. Crear cliente, crear proyectos, seleccionar la densidad de rayo a tierra Ng, definir la base de cálculo (norma)
2.  2. Definir "Estado actual", definir datos de la estructura, seleccione la posición relativa.
3.  3. Crear líneas, definir las características de las líneas, definir si hay sistemas interconectados, definir las características de los sistemas internos
4.  4. Definir las características del blindaje
5.  5. Definir pérdidas para cada tipo de riesgo L1 / L2 / L3 / L4
6.  6. Copiar "Estado actual", crear "Estado requerido", aplicar medidas concretas teniendo en cuenta los componentes de riesgo



## Cálculo de distancias de separación de acuerdo con la norma EN 62305-3\*

Para evitar daños causados por las descargas de rayos, es necesario emplear medidas de protección específicas para los objetos que se deben proteger. El cálculo de la distancia de separación fue desarrollado medida que aumentaba el conocimiento en el campo de la investigación del rayo.

De acuerdo con la actual norma EN 62305-3\*, Las estructuras por encima de las cubiertas deben estar ubicadas dentro del cono de protección por rayos mediante el uso de puntas captadoras o instalaciones captadoras elevadas (conductor anillo o catenarias), manteniendo las distancias de separación calculadas.

Para determinar el coeficiente de partición kc además de la

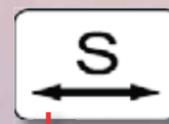
fórmula de cálculo convencional pueden hacerse cálculos más precisos de acuerdo a la norma.

El cálculo de la distancia de separación por medio de la herramienta del programa se basa en el análisis nodal, un método de análisis de red utilizado en ingeniería eléctrica. Una resistencia de tierra se asume constante en el cálculo de la distancia de separación (para electrodos de puestas a tierra tipo B

## Modelado de construcción 3D con cálculo automático de la distancia de separación de acuerdo a los tipos de construcción prefabricados

Para facilitar el trabajo del usuario y para ahorrar tiempo, existen algunos tipos de construcción que ya están almacenados en una galería. Después de seleccionar un tipo de construcción, se definen las dimensiones. Tan pronto como se selecciona una clase de LPS, las distancias de separación se calculan y se muestran automáticamente.

Los parámetros normativos de acuerdo con la clase del LPS se utilizan para el cálculo que se basa en las características del nivel de protección contra rayos (LPL).



## Cálculo

## Modelado de edificios en 3D por medio de la construcción libre

Para satisfacer las necesidades, siempre crecientes de edificios complejos, la herramienta del cálculo de la distancia ofrece la oportunidad de modelar un edificio

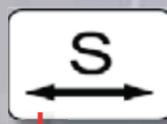
complejo de acuerdo a los requerimientos específicos. Además en los anexos también se pueden integrar superestructuras ubicadas en el techo.

## Edición del sistema de protección contra rayos

El LPS puede ser modificado debido a que frecuentemente, el tamaño de la malla, no se puede mantener y las puntas captadoras tienen que adaptarse a las condiciones locales.

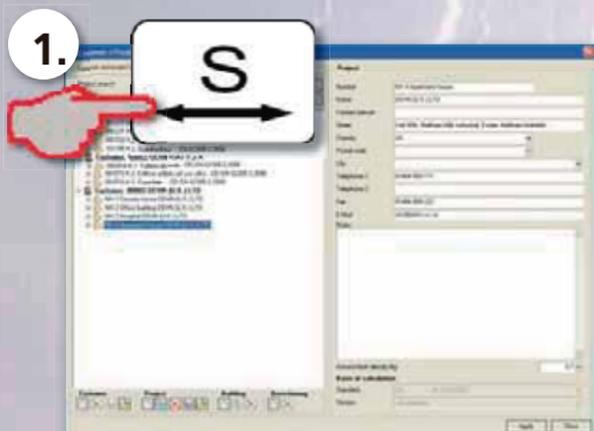
Las siguientes modificaciones son posibles:

- Inserción de un anillo conductor
- Adición de los conductores bajantes
- Inserción de derivadores internos
- Inserción de puntas captadoras
- Supresión de captadoras o bajantes
- Desplazamiento / elevación del nivel potencial cero
- Desplazamiento del sistema captador/ bajantes



## DEHN Distance Tool

Breve instrucción de la herramienta Distance Tool



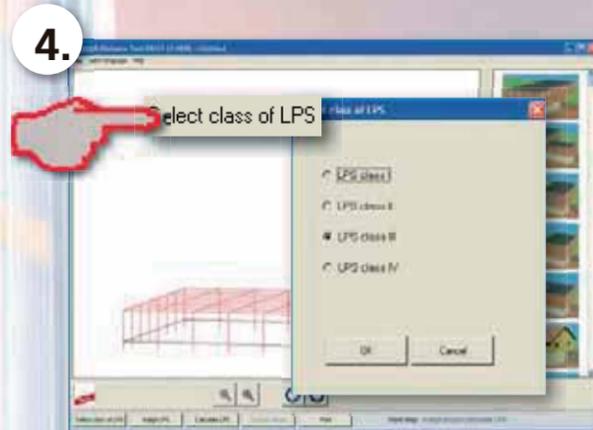
1. Abrir el módulo de cálculo, crear cliente, crear proyecto



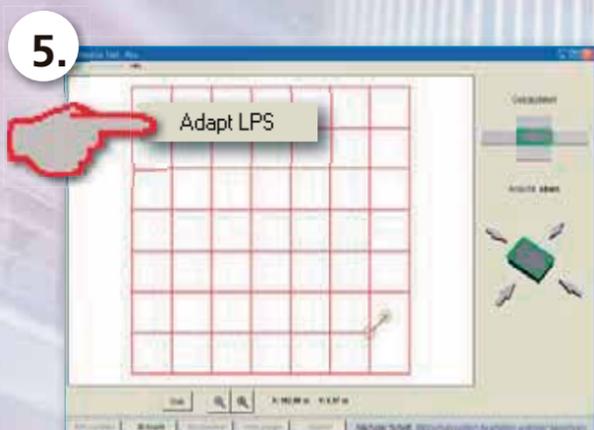
2. Seleccionar el tipo de edificio



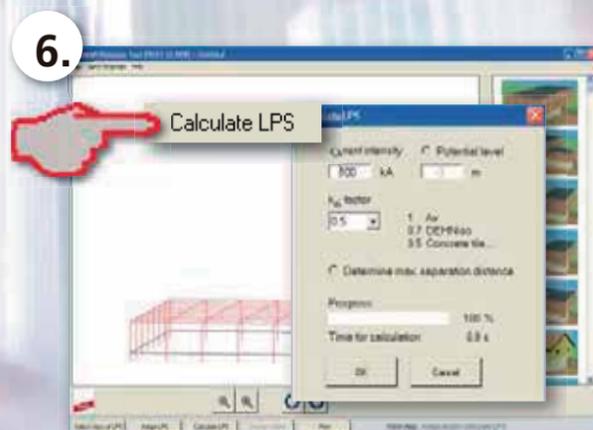
3. Introducir la información de la construcción, definir anexos, definir las superestructuras del techo



4. Seleccionar la clase de LPS



5. Editar la protección contra rayos



6. Definir el factor km, de cálculo del sistema de protección contra rayos, imprimir resultados



## DEHN Air-Termination Tool

Cálculo

### Determinación de la longitud de la punta captadora

El programa DEHNSupport también incluye la determinación de la longitud de las barras captadoras. Las puntas captadoras permiten integrar las zonas de gran tamaño en la zona de protección contra rayos OB. En algunos casos, se requieren gráficos para determinar la altura de las barras de aire de terminación que tienen que ser creado dependiendo de la clase de LPS.

Para facilitar la labor de los expertos, diferentes tipos de cálculos están disponibles en el programa DEHNSupport. El objetivo debe ser un sistema de protección contra rayos externo diseñado adecuadamente. El dimensionamiento de las zonas protegidas en función de la altura de la punta captadora es un factor importante.

Calculation for two air-termination rods considering the separation distance to the roof edge (For structures in the centre of the roof, not along the edge of the roof surface)

Type of LPS= LPS III

Rolling sphere radius r= 45 m

Length of object l= 5,00 m

Width of object b= 5,00 m

Height of object h= 3,00 m

Separation distance s= 1,00 m

Protective angle  $\alpha$ = 67°

Effective distance of the air-termination rod to the most distant point of the structure: a= 8,07 m

Minimum height of the air-termination rod for protection of the structure: FS= 6,60 m

Calculation for four air-termination rods with inclined roof area; (e.g. PV systems at rooftops of houses or barns)

Type of LPS= LPS III

Rolling sphere radius r= 45 m

Angle of roof inclination  $\alpha$ = 30°

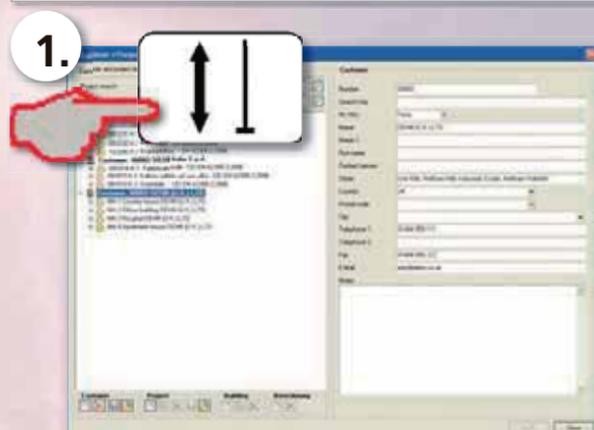
Length from air-termination rod to air-termination rod l= 5,00 m

Width from air-termination rod to air-termination rod b= 8,00 m

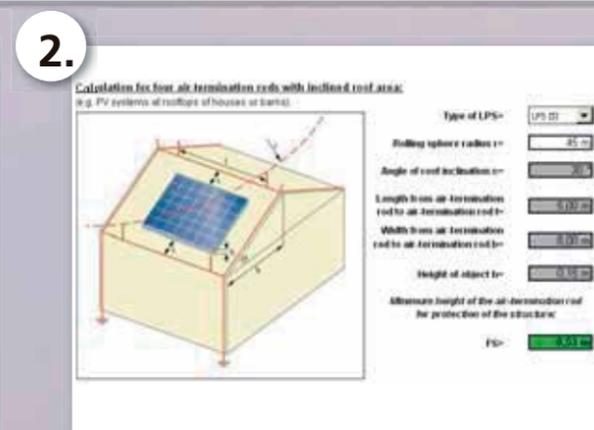
Height of object h= 0,15 m

Minimum height of the air-termination rod for protection of the structure: FS= 6,53 m

### Breve instrucción de la herramienta Air-Termination-Tool



1. Seleccionar el tipo de cálculo, crear el cliente, crear proyecto



2. Iniciar el cálculo, guardar e imprimir



# Herramienta de puesta a tierra DEHN Earthing Tool

Cálculo

## Determinación de la longitud del electrodo de tierra

Otra herramienta del programa de DEHNsupport permite determinar la longitud de los electrodos de tierra en conformidad con la norma EN 62305-3\*.

La resistividad superficial del suelo es un factor importante para la determinación de la longitud requerida de los electrodos de tierra.

Para este fin se distinguen los diferentes tipos de tomas de tierra (electrodo de tierra de cimientos, anillo toma de tierra o varilla de tierra).

**1. Earth termination system with Type A earthing electrodes**

The application consists of horizontal or vertical earthing electrodes, which have been installed outside the system to be protected and which are connected to each down conductor.

Type of LPS:

Type of earthing electrode:

Specific earthing resistance:

(value is determined automatically)

Meaning of the cells highlighted in colour:

- Input box
- Intermediate result
- Final result

**2. Earth termination system with ring earthing electrodes (Type B) or foundation earthing electrodes**

Type B earth termination system consists of a ring earthing electrode outside the system to be protected and which is installed in the ground over at least 80% of its total length.

Type of LPS:

Enclosed area of the earthing electrode:

Specific earthing resistance:

Length required II:

Medium radius re: (length obtained II)

**Result:**

**Additional Type A earthing electrodes have to be installed!**

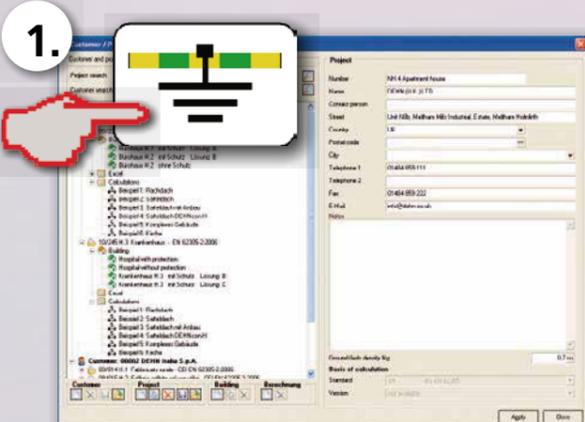
Horizontal earthing electrode l = 3,22 m    Vertical earthing electrode l = 1,61 m

It is recommended that the number of additional earthing electrodes is not smaller than the number of down conductors, however at least 2. Additional earthing electrodes should be connected to the ring earthing electrode at the connections of the down conductors and, if possible, should be arranged at even distances.

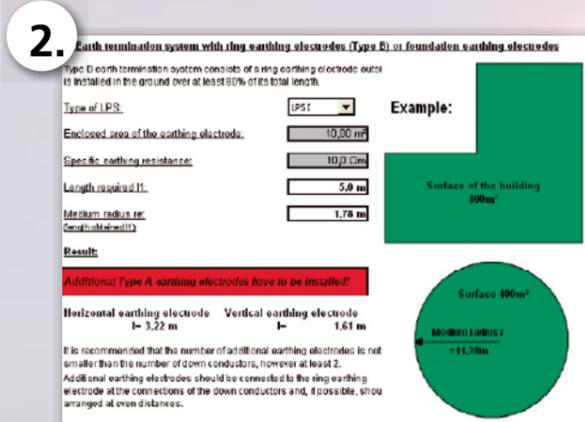
Example: Surface of the building 100m². Medium radius r = 11,29m.

© Copyright 2009 DEHN + SOHNE

## Breve instrucción de la Herramienta Earthing-Tool



1. Seleccionar el tipo de cálculo, crear el cliente, crear proyecto



2. Iniciar el cálculo, guardar e imprimir

\* EN 62305-3 (MDE 0185-305-3); IEC 62305-3; CSN EN 62305-3; CEI EN 62305 e-3 (CEI 81-10-10/2 e 3); STN EN 62305-3; ÖVE/ÖNORM EN 62305-3; NF EN 62305-3; NBN EN 62305-3; BS EN 62305-3;

# DEHN Support

Descripción del sistema

## Requisitos del sistema:

- PC compatible con IBM (Pentium 1 GHz o superior)
- Min. 256 MB de RAM (512 MB o más recomendado)
- Min. 75 MB de espacio libre en el disco duro
- Resolución del monitor min. 1024 x 768 píxeles, profundidad de color, al menos, de alta densidad (16 bits)
- 32 MB Tarjeta gráfica VGA (64 MB o superior recomendado)
- Sistemas operativos: Windows 2000 / XP / 2003 / Vista
- Internet Explorer 5.0 (o superior)
- Conexión a Internet (opcional)

## Mantenimiento del sistema / soporte

### Actualización

Un software es un producto activo y requiere el desarrollo continuo y mejoras, por lo tanto, se proporcionan actualizaciones.

Usted será notificado cada vez que haya una actualización disponible.

### Apoyo técnico

Por favor, póngase en contacto con nosotros, simplemente envíe un correo a info@electropol.com.co.

## Información para pedidos

El programa DEHNsupport se puede pedir a Electropol Ltda.

El producto incluye licencias mono-usuario y no permite instalación en servidores. Puede consultar las instrucciones que se encuentran en el menú Ayuda del programa.

El programa DEHNsupport está disponible en diferentes combinaciones:

### Programa DEHNsupport básico

DEHNsupport básico con el análisis de riesgos, el cálculo de la longitud de los electrodos de tierra y el cálculo de la distancia de separación (convencional).

### DEHNsupport Distance Edition

DEHNsupport Distance Edition con el análisis de riesgos. Ofrece cálculo de la longitud de los electrodos de tierra, determinación de la longitud de las puntas captadoras y el cálculo de la distancia de separación de acuerdo con el análisis nodal.

### Actualización de Básica a Distancia Edición

Si la versión básica ya está instalada, la actualización para el cálculo de la distancia de separación de acuerdo con el análisis nodal está disponible a un menor precio.

### Instalación multiusuario

Una instalación multiusuario para más de dos equipos de trabajo también se encuentra disponible. El precio depende del número de usuarios.

(Todos los precios están sujetos a IVA y gastos de envío)

