

### 3. Cumplimiento del CTE

#### 3.3 DB-SU Exigencias básicas de seguridad de utilización

- SU 1 Seguridad frente al riesgo de caídas
- SU 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento
- SU 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
- SU 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
- SU 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación
- SU 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
- SU 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
- SU 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

### 3. CUMPLIMIENTO del CTE

#### 3.3. DB-SU Exigencias básicas de seguridad de utilización

##### Índice

Justificación de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. La justificación se realizará para las soluciones adoptadas conforme a lo indicado en el CTE. También se justificarán las prestaciones del edificio que mejoren los niveles exigidos en el CTE

#### 3.3. DB-SU Exigencias básicas de seguridad de utilización

##### SU 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

1. Resbaladicidad de los suelos
2. Discontinuidades en el pavimento
3. Desniveles
4. Escaleras y rampas
5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

##### SU 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento

1. Impacto
2. Atrapamiento

##### SU 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

1. Recintos

##### SU 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

1. Alumbrado normal
2. Alumbrado de emergencia

##### SU 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

##### SU 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

##### SU 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

##### SU 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

1. Procedimiento de verificación
2. Tipo de instalación exigido

### 3.3. DB-SU Exigencias básicas de seguridad de utilización

El objetivo del requisito básico “Seguridad de utilización” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de sus características de diseño, construcción y mantenimiento.

Por ello, los elementos de seguridad y protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de utilización.

#### SU 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

Se limita el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos son adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Así mismo se limita el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad con la aplicación de las medidas necesarias.

##### 1. *Resbaladicidad de los suelos*

Se utilizarán pavimentos de clase 1 para las estancias interiores, de clase 2 para aseos, vestuarios y zonas cubiertas de entrada, y de clase 3 para la rampa de acceso al edificio y los pavimentos exteriores de la urbanización

##### 2. *Discontinuidades en el pavimento*

El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencias de traspies o de tropiezos. No existen resaltos en los pavimentos de más de 6 mm. Los desniveles de menos de 50 mm. se resuelven con pendientes de menos del 25%. La distancia libre de obstáculos antes y después de la puerta de entrada al edificio es mayor de 1,20 m.

##### 3. *Desniveles*

No será necesaria la colocación de barreras de protección en el interior del edificio puesto que NO existen huecos, desniveles ni ventanas con una diferencia de cota mayor a 55 cm.

##### 4. *Escaleras y rampas*

La rampa tiene una pendiente del 8% y una longitud de tramo menor de 6m.

La anchura mínima del tramo es de 1,20m., es recto y está libre de obstáculos.

La rampa dispone de un pasamanos, al menos en un lado, con una altura de 90cm. como mínimo, separado del paramento al menos de 40mm. y con un sistema de sujeción que no interfiere el paso continuo de la mano.

##### 5. *Limpieza de los acristalamientos exteriores*

La limpieza de los acristalamientos exteriores se realiza desde el exterior del edificio y no será necesario disponer de ningún sistema de acceso especial ni plataforma de mantenimiento, puesto que todas las puertas y ventanas se encuentran a una altura inferior de 6m.

## SU 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento

Se limita el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

### 1. Impacto

Con elementos fijos

Altura libre de pasos 3,30 m.  $\geq$  2,20 m.

Altura libre de puertas 2,00 m.  $\geq$  2,00 m.

Existen elementos salientes de las fachadas que están situados sobre la zona de circulación a una altura de 2,00m.

En las zonas de circulación, las paredes carecen de elementos salientes en zonas con una altura comprendida entre 1,00-2,20m.

Con elementos practicables

Las puertas de paso situadas en el lateral de los pasillos se disponen de forma que el barrido de la hoja no invade el pasillo

Las puertas de vaivén situadas en las áreas de circulación son en su totalidad, o disponen de partes, transparentes de manera que permiten percibir la aproximación de personas.

Con elementos frágiles

Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto disponen de un acristalamiento laminado, en el caso de carpintería exterior y templado en carpintería interior, que resiste sin romper un **impacto nivel 2**.

Con elementos insuficientemente perceptibles

Las puertas de vidrio disponen de tiradores que permiten identificarlas.

### 2. Atrapamiento

Con el fin de limitar el riesgo de atropamiento producido por la puerta corredera de accionamiento manual, la distancia hasta el objeto fijo más próximo es mayor a 20 cm.

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias

## SU 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

Se limita el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

### 1. Recintos

Las puertas del baño, vestuarios y de las cabinas aseo dispondrán de un sistema de desbloqueo desde el exterior.

En cumplimiento del R.E.B.T. el control de la iluminación se realizará desde el exterior.

Se prevén usuarios de sillas de ruedas para lo cual se adaptaran adecuadamente los recintos y la fuerza de apertura de las puertas de salida será de 25N como máximo

## SU 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Se limita el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en todas las zonas de circulación del edificio, tanto en el interior como en el exterior, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

#### 1. *Alumbrado normal*

La instalación de iluminación garantiza los niveles mínimos exigidos, medidos a nivel de suelo. En el interior 50 lux y 10 lux en el exterior.

El factor de uniformidad media es de 40% como mínimo.

#### 2. *Alumbrado de emergencia*

Se dispondrá de alumbrado de emergencia en todo el edificio que entrará en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio siguientes:

- Duración de 1 hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo.
- Iluminancia mínima de 1 lux en el nivel del suelo.
- Iluminancia mínima de 5 lux en el punto en que esté situado el extintor.

En general, el alumbrado de emergencia se resolverá con kits de emergencia integrados en las luminarias, cuyas características son:

Lúmenes: 211.

Superficie que cubre: 42,2 m<sup>2</sup>.

Batería de Ni-Cd con indicador de carga de batería.

Alimentación: 220 V / 50 Hz.

Autonomía: 1 hora.

Además se dispone de aparatos autónomos de Alumbrado de Emergencia situado en todas las puertas de de entrada y recorridos de evacuación, salidas de cada recinto, ect...y junto al cada extintor de las siguientes características:

#### **Aparato de Alumbrado de Emergencia DAISALUX. Serie Hydra 5NS**

Lámpara Fluorescente. Potencia 8 W.

Lúmenes: 211.

Superficie que cubre: 42,2 m<sup>2</sup>.

Batería de Ni-Cd con indicador de carga de batería.

Alimentación: 220 V / 50 Hz.

Autonomía: 1 hora.

### **SU 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación**

Se limita el riesgo derivado de situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

No es de aplicación

### **SU 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento**

Se limita el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

En el edificio proyectado no existen pozos, depósitos, ni piscinas, no existiendo el riesgo de ahogamiento.

### **SU 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento**

Se limita el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimento y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

No es de aplicación

### **SU 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo**

Se limita el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

Para determinar la necesidad de instalación de un sistema de pararrayos se ha seguido lo especificado en este apartado del CTE DB-SU Las tablas y datos a los que se hace referencia a continuación están contenidos en dicho capítulo.

#### *1. Procedimiento de verificación*

- a) Se ha calculado la frecuencia esperada de impactos directos de rayos sobre una estructura.

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} \quad (\text{nº impactos/año})$$

donde:

$N_e$  = Frecuencia anual media esperada de impactos directos de rayos sobre una estructura (impactos/año).

$N_g$  = densidad anual media de impactos de rayo en la región donde está situada la estructura ( $N_g = 2,50$  (número de impactos / año  $\text{km}^2$ ) determinada según mapa de la figura 1.1. en la ciudad de León

$A_e$  = superficie de captura equivalente de la estructura aislada ( $1.795\text{m}^2$ ).

$C_1$  = coeficiente relacionado con el entorno ( tabla B.2  $C_1 = 1$ )

$$N_e = 4.487 \times 10^{-6}$$

- b) Se ha calculado la frecuencia aceptable de rayos sobre una estructura. Se ha llevado a cabo teniendo en cuenta el tipo de construcción, contenido de la estructura, ocupación de la estructura y consecuencias sobre el entorno en caso de caída de rayo.

$$N_a = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{C}$$

$$C = C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5$$

donde:

$N_a$  = Frecuencia aceptable de rayos sobre una estructura.

$C_2$  = Coeficiente de estructura ( tabla B.5  $C_2=1$  ).

$C_3$  = Coeficiente de contenido de la estructura ( tabla B.6  $C_3=1$  ).

$C_4$  = Coeficiente de ocupación de la estructura ( tabla B.7  $C_4=0,5$  ).

$C_5$  = Coeficiente de consecuencias sobre el entorno ( tabla B.8  $C_5=1$  ).

$$N_a = 10 \times 10^{-3}$$

- c) No será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo puesto que la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  es menor que el riesgo admisible  $N_a$ .

León, septiembre 2.009

La Arquitecta. BELÉN MARTIN-GRANIZO

**DB-SU****EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN**

- SU 1 Seguridad frente al riesgo de caídas
- SU 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento
- SU 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
- SU 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada**
- SU 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación
- SU 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
- SU 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
- SU 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

**SU4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA****EXIGENCIA BÁSICA HE3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.**

Se han establecido los niveles mínimos de alumbrado normal en zonas de circulación a nivel de suelo. Se deberán cumplir los siguientes puntos:

**1º.- Alumbrado normal en las zonas de circulación.**

En cada zona se dispondrá de una instalación de alumbrado capaz de proporcionar establecido en la siguiente tabla:

Zona		Iluminación mínima	
Exterior	Exclusiva para	Escaleras	10
		Resto de zonas	5
Interior	Para vehículos o		10
	Exclusiva para	Escaleras	75
		Resto de zonas	50
	Para vehículos o		50
Factor de uniformidad media será del 40 % como mínimo.			

En nuestro caso la iluminancia será de 108 lux con un factor de uniformidades medias del 42 % a nivel del suelo.

**2º.-Alumbrado de emergencia.****Dotación**

El edificio dispondrá de alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios, de manera que puedan abandonar el edificio, evite situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y situación de los equipos y medios de protección existentes. Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y elementos siguientes:

- Todo recinto cuya ocupación sea superior a 100 personas.
- Todo recorrido de evacuación.
- Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup>. incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB-SI 1.

- Los aseos generales de planta en edificios de uso público.
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
- Las señales de seguridad.

### ***Posición y características de las luminarias.***

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

Se situarán al menos dos metros por encima del nivel del suelo.

Se dispondrán una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos.

- En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
- En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
- En cualquier cambio de nivel.
- En los cambios de dirección y en las intersecciones de los pasillos.

### ***Características de la instalación.***

La instalación será fija, estará provista de fuente de energía propia y deberán entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70 % del su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos den 50 % del nivel de iluminación requerido al cabo de cinco segundos y el 100 % a los sesenta segundos.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de dos metros, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,50 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a dos metros pueden ser tratadas como varias bandas de dos metro de anchura, como mínimo.
- En los puntos en los que estén situado los equipos de seguridad, las instalación de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

- Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático  $R_a$  de las lámparas será 40.

### ***Iluminación de las señales de seguridad.***

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2  $\text{cd/m}^2$  en todas las direcciones de visión importantes.
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- La relación entre la luminancia  $L_{\text{blanca}}$ , y la luminancia  $L_{\text{color}} > 10$ , no será menor que 5:1, ni mayor que 15:1.
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50 % de la iluminancia requerida, al cabo de cinco segundos, y al 100 % al cabo de sesenta segundos.

**DB-SU****EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN**

- SU 1 Seguridad frente al riesgo de caídas
- SU 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento
- SU 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
- SU 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
- SU 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación
- SU 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
- SU 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
- SU 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

**SU8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO****1. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN.**

1.1. Según el Documento Básico SU-8 del CTE se instalarán pararrayos en edificaciones cuya frecuencia esperada  $N_e$  de impactos sea mayor que el riesgo admisible  $N_a$ .

1.2. En el edificio proyectado, no se prevé la manipulación de sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y por tener una altura inferior a 43'00 m no se aplicará la condición de disponer de sistema de protección contra el rayo de eficiencia  $E$  superior o igual a 0,98, según lo indicado en el apartado 2 del Documento Básico DB SU 8.

1.3. Cálculo de la frecuencia esperada  $N_e$ :

La frecuencia esperada de impactos  $N_e$  se determina por la siguiente expresión (número de impactos al año):

$$N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6}$$

Donde:

$N_g$  Densidad de impactos sobre el terreno: León 2,50

$A_e$  Área de captura equivalente del edificio (superficie delimitada por una línea trazada a una distancia 3 h de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo h la altura del edificio en el punto del perímetro considerado).

$C_1$  Coeficiente según la situación del edificio. Aislado: 1

Resulta que:

$$N_e = 2,50 \times 1.861,15 \times 1 \times 10^{-6} = 0,0047$$

*Riesgo admisible.*

El riesgo admisible  $N_a$  se determina por la siguiente expresión:

$$N_a = 5,50 \times 10^{-3} / (C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5)$$

Siendo:

$C_2$  : Coeficiente en función del tipo de construcción:

Estructura hormigón y cubierta metálica.  $C_2 = 1$

$C_3$  : Coeficiente en función del contenido del edificio.

Otros contenidos.  $C_3 = 1$

$C_4$  : Coeficiente en función del uso del edificio (pública concurrencia, sanitario, comercial, docente):  $C_4 = 3$

$C_5$  : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan.

Resto de los edificios.  $C_5 = 1$

Sustituyendo:

$$N_a = 5,50 \times 10^{-3} / (1 \times 1 \times 3 \times 1) = 0,0018 \text{ impactos/año}$$

Verificación:

Altura de edificio: 3,00 metros  $\leq$  43,00 metros.

Frecuencia esperada menor que el riesgo admisible,  $N_e$  (0,0047)  $>$   $N_a$  (0,0018), por lo que no será necesario la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

$$E = 1 - (N_a / N_e) = 0,606$$

$$0,00 \leq 0,606 < 0,80$$

Nivel de protección IV.

Al presente edificio **NO ES NECESARIA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO**

**DB-SU**

**FICHAS JUSTIFICATIVAS**