CÓDIGO PARA EL PROFESIONAL DEL SECTOR DEL RÓTULO Y LA PUBLICIDAD LUMINOSA
Elaborado para la ESF (revisión 11) Marzo 2021

Requisitos de diseño en la fabricación, instalación y mantenimiento de publicidad luminosa, rótulos identificativos y de uso general en rotulación y señalización

1 Alcance

Este documento detalla los requisitos de diseño para el fabricante e instalador, así como para la inspección y mantenimiento de señales y rótulos interiores o exteriores conformes con las normas europeas de seguridad y sostenibilidad. Se aplica a rótulos iluminados y no iluminados, fijos o portátiles, y a la publicidad o dispositivos decorativos utilizando las mismas técnicas, incluidas las "pantallas digitales". Se aplica a elementos de señalización interiores o exteriores, permanentes, iluminados o no iluminados.

Para los rótulos con iluminación, consulte la norma EN 50107 y las normas y procedimientos nacionales pertinentes para las normas y procedimientos eléctricos.

Este documento no es aplicable a señales de tráfico, señales de seguridad o señales de seguridad contra incendios, señales ferroviarias en la vía o señales aeroportuarias.

2 Referencias normativas

Lista de documentos a los que se hace referencia que se compilará al finalizar el documento base.

3 Términos y definiciones

3.0 Términos

Para los términos comunes utilizados en Euro Códigos consulte EN1990 sección 1.5.1.

3.1 Rótulo

Un rótulo es cualquier palabra permanente y duradera, letra, modelo, emblema, borde, contorno, caja, dispositivo, representación, anuncio o dirección, fijo o independiente, incluyendo un marco, cuando sea necesario, con un medio de fijación a un edificio o estructura de soporte. Puede ser un ensamblaje completo de fábrica o componentes entregados para su montaje e instalación final en el espacio elegido.

3.1.1 Rótulo iluminado

Rótulo con medios de iluminación, tales medios pueden ser una parte integral del rótulo o externa al mismo, iluminado mediante una luminaria. Un letrero está destinado a ser visto y no para iluminar los alrededores.

3.1.2 Rótulo portátil

Pequeño rótulo autocontenido que se suministra como una unidad completa y está destinado a ser colocado en posición y, si se ilumina, conectado a un suministro de red, sin el uso de herramientas.

3.2 Instalación

Conjunto de componentes y anclajes, utilizados para el montaje final mediante fijación y cableado en el sitio cuando corresponda.

3.3 Partes de los rótulos

3.3.1 Frente

La parte del rótulo que transmite el mensaje y se orienta hacia el observador.

3.3.2 Cuerpo o chasis

Carcasa exterior destinada a uso en interiores o exteriores que proporciona un grado de protección contra la corrosión, el polvo, la lluvia y para proporcionar seguridad evitando el acceso a piezas peligrosas (por ejemplo, piezas de alto voltaje de alimentación). También es la parte que alberga el sistema de iluminación en el caso de rótulos luminosos.

3.3.3 Estructura

Combinación de piezas conectadas, diseñadas para soportar el peso propio del rótulo y la carga de viento, proporcionando una rigidez adecuada al conjunto. La estructura puede ser auto portante, si es capaz de no estar unida a otro elemento.

3.4 Personal

3.4.1 Ingeniero de diseño

Un término general que cubre múltiples disciplinas de ingeniería. Responsable del desarrollo de productos de señalización y diseños detallados adecuados para la fabricación e instalación, garantizando el cumplimiento de las normas europeas y nacionales de seguridad y sostenibilidad.

3.4.2 Persona competente

Alguien que tenga suficiente formación y experiencia o conocimiento y otras cualidades que le permita llevar a cabo la tarea correctamente. El nivel de competencia requerido dependerá de la complejidad de la situación y de la tarea particular. Pueden aplicarse requisitos locales.

3.5 Procesos

En cualquiera de los siguientes procesos se prestará atención tanto a la seguridad estructural como a la eléctrica. Si se observan algún problema con la integridad estructural, se tomarán medidas para minimizar el riesgo (por ejemplo, impedir el acceso público debajo del rótulo) inmediatamente, y posteriormente se tomarán medidas para corregir el problema lo antes posible. Si se observa una situación eléctrica insegura, el rótulo se aislará hasta que pueda llevarse a cabo una reparación y un ensayo.

Como en otros sectores de productos y construcciones industriales, es fundamental conocer la trazabilidad así como el resultado final del elemento instalado para lo que será necesario contar con los planos “as built”, es decir, tal como se ha fabricado, pues pueden diferir del diseño proyectado inicialmente y que influye en el proceso de mantenimiento, tanto preventivo como correctivo.

3.5.1 Inspección

Una evaluación visual tanto del estado estructural como, en su caso, eléctrico del rótulo (con o sin abrir el mismo) y documentación del proceso, resultados y recomendaciones. Por ejemplo, limpieza, mantenimiento, reparación o aislamiento eléctrico (si no es seguro).

3.5.2 Limpieza

3.5.2.1 Externo

Eliminación de suciedad superficial y residuos utilizando materiales fácilmente disponibles.

3.5.2.2 Interno

Apertura del cartel por parte de personas competentes para retirar agua, suciedad y otros restos depositados, desatascando los agujeros de drenaje.

3.5.3 Mantenimiento preventivo.

Conjunto de actividades realizadas durante la vida útil de un rótulo, con el fin de permitirle cumplir con los requisitos de fiabilidad y duración planificados.

3.5.4 Reparación

Actividades realizadas para conservar o restaurar la función de un rótulo que queda fuera de la definición de mantenimiento preventivo.

3.5.5 Evaluación del riesgo

Evaluar los riesgos asociados con los peligros identificados y determinar las formas adecuadas de eliminar o controlar los peligros.

3.6 Ejemplos de materiales

3.6.1 Materiales plásticos termoplásticos y termoestables.

3.6.1.1 Termoplásticos típicos

a) Acrílico - Metacrilato de poli metilo (PMMA)

b) ABS - Acrilonitrilo-butadieno-estireno

c) Nylon (poliamida)

d) Policarbonato

e) Polipropileno

f) Poliestireno

3.6.1.2 Materiales termoestables típicos

a) Alkyds / Poliéster

b) Epoxi

c) Fenólicos

d) Poliuretano

e) Silicona

3.6.1.3 Términos típicos de compuestos plásticos

a) FRP – Poliéster Reforzado con fibra

b) GRP – Fibra de vidrio reforzada

c) CRP – Fibra de Carbono reforzada

3.6.2.1 Plástico flexible

Material plástico (típicamente cloruro de polivinilo [PVC]), un tejido o sustrato flexible que requiere un sistema tensor mecánico, cuando se utiliza como frente para un rótulo o un marco pretensado. Puede llevar un tejido a modo de urdimbre entre dos capas de pvc.

3.6.2.2 Films vinílicos

Material plástico como películas con o sin adhesivo para interior o exterior, revestimientos decorativos, corte de superficie completa o contorno, recubrimientos impresos o sin imprimir, 2D y 3D, diferentes propiedades de color y cobertura, con diferentes funcionalidades (estructura, lisa, brillante/ mate, antibacteriana), las características de calidad correspondientes al propósito de durabilidad de hasta 1, 3, 5 u 8 años. (zonas climáticas central y europea) teniendo en cuenta las hojas de datos y la información de los fabricantes.

3.6.2.3 Films poliéster

Película funcional y de seguridad típicamente hecha de poliéster (protección calor-UV y astilla, repelente a la suciedad, antideslizante, funciones estéticas).

3.6.3 Plástico rígido

Material plástico, (típicamente acrílico / PMMA) que es esencialmente rígido y no requiere un sistema tensor cuando se utiliza como frente de rótulos.

3.6.4 Material compuesto (composite) de aluminio (ACM)

Material compuesto por dos láminas de aluminio y en un núcleo rígido o semirrígido de un material diferente como el polietileno.

3.6.5. Impresión y acabado de sustratos flexible y rígido (3.6.2-3.6.4)

La impresión digital (sobre sustrato flexible o rígido) debe realizarse de acuerdo con las directrices de estandarización fogra / UGRA (www.fogra.org/fogra-standardization/digitaldruck-1-48/digitaldruckstandardisierung.html). Es para asegurar una durabilidad de color de 3 años. Para ello, el valor de salida de color debe documentarse con un sistema de medición adecuado. Decisivo aquí es que la desviación de color no debe exceder un valor ΔE de 3.0.

Dependiendo de la aplicación, la selección del sustrato de impresión debe basarse en resistencia a la abrasión, adherencia, resistencia a los rayos UV, resistencia a la intemperie y resistencia química.

3.6.7 Aluminio utilizado en chapa, secciones abiertas y perfiles extruidos o extrusionados , con distintas composiciones y tratamientos térmicos.

3.6.8 Acero utilizado en chapa, conformación de secciones abiertas y perfiles huecos estructurales o no.

4. Vida útil

4.1 La vida útil del rótulo será:

a) Según lo especificado por el comprador en el pedido; o

b) Según lo acordado entre el comprador y el fabricante; o

c) Según lo especificado por el fabricante al comprador; o

d) Si no se especifica o acuerda de conformidad con a), b), o c) ,entonces será por un período de 7 años.

4.2 La vida útil dependerá de una inspección y mantenimiento adecuados del rótulo. La inspección continua y las pruebas de elementos estructurales y estáticos son esenciales. La duración máxima entre inspecciones no excederá de 24 meses, ni según lo especificado en una norma nacional.

4.3 El envejecimiento natural de los materiales, que puede hacer que el aspecto visual cambie, no se tendrá en cuenta en la vida útil.

4.4 La vida útil no se considerará igual que la garantía del fabricante.

5 Requisitos de materiales de marca

5.1 General

Los materiales utilizados en la construcción de un rótulo, deberán cumplir los requisitos mínimos de la vida útil del mismo (véase la cláusula 4).

Los materiales se seleccionarán y utilizarán para evitar cualquier riesgo de que se descomponga y se propague un incendio. Además, los fabricantes de letreros para gasolineras se ajustarán a las especificaciones del comprador y a los requisitos y normas generales para este tipo de instalaciones.

5.2 Metales

5.2.1 La integridad estructural del rótulo no se verá afectada negativamente por la corrosión de ninguna parte del mismo en su vida útil.

5.2.2 Todas las superficies y bordes expuestos visibles del rótulo serán resistentes a la corrosión durante la vida útil del mismo.

5.2.3 Los metales destinados a uso externo tendrán las siguientes características:

a) Ser resistente a la corrosión durante la vida útil del signo; O

b) Cumplir con 6.2.9.

5.2.4 Los metales con una diferencia significativa en el potencial electroquímico se aislarán entre sí para evitar la corrosión galvánica.

5.3 Laminados de madera y madera

La madera, los laminados de madera y el tablero de fibra especificados en un diseño de un rótulo, estarán protegidos de conformidad con la EN927.

5.4 Plásticos

Los plásticos utilizados en la construcción de un rótulo conservarán sus propiedades físicas durante la vida útil del mismo. En particular, el fabricante se asegurará de que las características del rótulo y/o su mantenimiento no afecte negativamente a su integridad estructural, apariencia y función.

5.5 Vidrio

Los paneles de vidrio especificados en un diseño de rótulo, deberán estar hechos de vidrio de seguridad conforme a EN 12150 y EN 12600.

5.5.1 Opciones de vidrio de seguridad:

a) VSG – vidrio de seguridad laminado,

b) ESG – vidrio endurecido

c) TVG – vidrio reforzado por calor (templado)

5.6 Material compuesto de aluminio (ACM)

El ACM deberá cumplir las normas de acuerdo con la EN 1396 para aluminio pre-revestido.

6 Diseño y construcción de carteles y rótulos

6.1 General

6.1.1 Los rótulos que deban utilizarse en el exterior y los rótulos que deban utilizarse en interiores pero que sigan sujetos a carga eólica se ajustarán a 6.2.1 y a 6.2.2 a 6.13. Los rótulos que se utilicen en interiores y no estén sujetos a carga eólica se ajustarán a 6.2.2 a 6.13.

6.1.2 Cuando se especifiquen dimensiones de espesor para materiales como vidrio, plásticos, madera y metal, se considerarán las dimensiones nominales y las tolerancias comerciales normales.

6.2 Estructura

6.2.1 Resistencia a la carga eólica

La carga eólica impuesta a un rótulo externo, se calculará de conformidad con la EN 1991-1-4, de manera que la estructura o parte estructural del rótulo la resista en el lugar de instalación.

Para los rótulos con dos columnas o soportes verticales, se aplicará al 50% de la carga total a cada uno de ellos.

En el caso de las instalaciones con múltiples emplazamientos, la velocidad máxima del viento *(V_{bmap}* m/s), la resistencia característica del terreno, su cota de elevación y distancia a la costa o aguas confinadas, en su caso, se comunicarán al comprador, siempre teniendo en cuenta la normativa local o las normas generales de construcción como el CTE (Código Técnico de la Edificación) en España, los Eurocódigos y las normas UNE-EN.

6.2.2 Ejecución de estructuras de señales, carteles y rótulos de acero

La estructura de acero se diseñará y fabricará de conformidad con EN1993 y EN1090.

EN 1993-1-1 se refiere a las calidades S235 a acero S460. (Normas de productos ref EN 10210-1 y EN 10219-1)

La clase Execution (ref EN1090-2) será determinada por el ingeniero de diseño.

Los rótulos deberán estar diseñados para:-

Clase de consecuencia (ref EN1990 tabla B1) CC2

Categoría de servicio (ref EN1090-2) - SC1

Categoría de producción (ref EN1090-2)

- PC1 para estructuras de rótulos fabricadas a partir de calidades de acero por debajo de S355
- PC2 para estructuras de rótulos fabricadas a partir de grados de acero S355 y superiores

6.2.3 Cumplimiento del marcado CE para estructuras de señalización en acero

Para el marcado CE de la de rótulos (ref EN 1090-1 y EN ISO 3834-2) se incluirá una declaración de rendimiento.

Todo el acero utilizado incluirá la certificación de ensayo por lotes para el cumplimiento de EN10204/3.1 con EN1090.

La certificación EN10204 3.1 requiere que se produzcan resultados de prueba para el lote de acero que detalla las propiedades de acero suministradas, incluidas las características de soldadura e impacto.

6.2.4 Cumplimiento del marcado CE para estructuras de madera

Las estructuras de madera se diseñarán de conformidad con la EN1995.

6.2.5 Cumplimiento del marcado CE para estructuras de aluminio

Las estructuras de aluminio se diseñarán y fabricarán de conformidad con EN1999 y EN1090-3

6.2.6 Factores parciales

Para la determinación de todos los factores parciales y la clase se referirán al Euro Código pertinente y a las condiciones nacionales conexas.

Se utilizará un factor parcial de viento o coeficiente de seguridad (γ_f) de 1,5 para calcular el estado limitado final (ULS). No se excederá la tensión de prueba del grado de material seleccionado. Pueden exigirse factores parciales adicionales compatibles con los códigos de euro pertinentes y las condiciones nacionales.

El estado límite de capacidad de servicio (SLS) se tomará con un factor de 1.0 y se utilizará para calcular la deformación temporal del conjunto rótulo-estructura. La desviación máxima permitida es de +/- 0,02 por la altura del rótulo sujeta a que haya un espacio libre adecuado a otras estructuras. La deformación temporal del rótulo o parte del rótulo no hará que ninguna parte del mismo falle o colapse, sin que supere el límite plástico del material utilizado o se vuelva inseguro durante su vida útil.

6.2.7 Bases para rótulos con estructuras fijas sobre cubiertas o gradas.

Las cimentaciones o fundaciones bajo cota cero, se especificarán de conformidad con el Euro Código 7 (estructuras geotécnicas)

- EN1997-1 para diseño geotécnico
- EN1997-2 para investigación y pruebas terrestres

Al determinar el tipo y las dimensiones de los cimientos para una consideración de rótulo independiente, incluirá, pero no podrá limitarse a:

a) El material de la base bajo la cota cero o subsuelo, es decir, la cimentación

b) Profundidad de aguas subterráneas

c) Raíces de árboles existentes

d) Ubicación de los servicios enterrados existentes

e) Intensidad de las heladas

f) Las zapatas pueden requerir refuerzo para acomodar los efectos de flexión en el hormigón.

g) La presión máxima del deslizamiento depende de condiciones específicas del terreno del sitio.

h) Normalmente la arcilla firme tiene una capacidad mínima de deslizamiento seguro de 76kN/m2, mientras que el terreno de echadizo no identificado podría ser inferior a 38 kN/m2.

i) Los cimientos de hormigón se diseñarán para los efectos de la sobre carga prevista.

j) Al calcular la tensión del deslizamiento de la cimentación, se tendrá en cuenta el efecto de carga excéntrico.

k) Cuando se utilicen pernos de sujeción, se diseñarán para los efectos de la sobre carga calculada y se anclarán en la base mediante el uso de placas de anclaje adecuadas o mediante una jaula de acero integrada compatible con ETAG 001.

l) Se pueden utilizar anclajes químicos de resina y expansión, en losas de hormigón de al menos 30 cm de espesor siempre que se pueda demostrar que el rendimiento requerido se puede lograr de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de los tacos químicos.

m) Las placas base se apretarán hasta la parte superior de la cimentación o, si se levantan de la parte superior de la cimentación a efectos de nivelación, se apretarán debajo.

n) Refuerzo de armadura en malla electro soldada que será calculado y especificado por el ingeniero de diseño.

p) Otros cimientos o fundaciones.

6.2.8 Espesor de los materiales de revestimiento

Los espesores mínimos de los materiales de revestimiento se calcularán de conformidad con el Eurocódigo pertinente y los requisitos o condiciones nacionales.

6.2.9Protección contra la corrosión

Las medidas adoptadas para la protección contra la corrosión serán adecuadas para los materiales y el medio ambiente.

El rótulo se diseñará de modo que esté protegido contra defectos visuales y estructurales nocivos como la corrosión.

Las estructuras metálicas de apoyo tendrán un tratamiento de protección conforme al anexo F de la EN 1090-2.

Los soportes de acero estarán protegidos por una pintura adecuada anti corrosión, con una imprimación rica en zinc, una aplicación de zinc caliente o un revestimiento electroquímico para sellar y aislar eficazmente el acero como el hierro galvanizado. Se tratará de evitar el contacto directo con metales y fijaciones diferentes de otros metales que, de otro modo, podrían dar lugar a corrosión galvánica, o par galvánico que se produce entre dos metales que en un medio húmedo como el agua o el vapor de agua en la atmósfera (electrolito), tiene una diferencia de potencial, por el cual se corroe más el metal que menos noble o con mayor índice anódico (más electronegativo).

Los componentes de acero galvanizado sumergido en caliente se ajustarán a la norma EN- ISO 1461 con la clase de corrosión especificada por el comprador.

Cualquier parte de un poste de aluminio que se coloque debajo del suelo estará protegida por un tratamiento anticorrosivo adecuado (por ejemplo, betún o una pintura que tolere entornos alcalinos)

Los rótulos externos deberán disponer de drenaje suficiente para evitar suciedad, residuos o estancamiento de agua entre materiales y/o componentes.

Cuando se utilicen chapas de aluminio en bobinas, recubiertas con tratamientos superficiales, se ajustarán a la norma EN 1396.

6.2.10 Protección contra daños causados por aves y roedores

A menos que el comprador especifique lo contrario, cuando prevalezcan las emisiones de daños potenciales por parte de las aves, se aplicarán medidas como picos y alambres en las superficies de las perchas para evitar ensuciamientos de las aves. Se aplicarán los métodos adecuados de protección contra los daños causados por roedores.

6.2.11 Expansión térmica y contracción

Cuando los componentes del rótulo se realicen a partir de una combinación de materiales diferentes (como plásticos y metales) con valores diferentes de expansión térmica lineal, se calculará el movimiento entre los componentes y los medios para acomodar dicho movimiento a fin de garantizar que:

a) No se producen aberturas en las juntas de paneles adyacentes a la temperatura mínima especificada en 6.4.1;

b) Hay espacio adecuado dentro del marco del chasis del rótulo para permitir la expansión máxima, a la temperatura más alta, dentro del rótulo del panel frontal especificado en 6.4.2.

6.2.12 Juntas en rótulos

Las juntas deberán cumplir los requisitos visuales especificados por el comprador y la vida útil del rótulo (cláusula 4).

La soldadura, soldadura fuerte o soldadura de juntas en rótulos metálicos, se llevará a cabo de conformidad con las recomendaciones de los proveedores de los sistemas de soldadura.

6.2.13 Propiedades mecánicas

Cuando los componentes estructurales estén hechos de materiales que se deterioren a lo largo de la vida útil del rótulo, el diseñador obtendrá los datos de vida útil pertinentes del proveedor de dichos materiales. Esto incluirá detalles del deterioro de las propiedades mecánicas a lo largo de la vida. El valor mínimo de las propiedades mecánicas que se produzcan durante la vida útil y las temperaturas mínimas y máximas especificadas en los puntos 6.4.1 y 6.4.2, respectivamente, se utilizarán en los cálculos de diseño a que se refiere el punto 6.2.1. Los materiales plásticos estructurales utilizados en los rótulos, deberán estar estabilizados para radiaciones ultravioleta (UV) o protegidos contra el deterioro por rayos uva por otros medios.

6.2.14 Adhesivos

Cuando los adhesivos formen parte de la integridad estructural del rótulo, el diseñador del mismo obtendrá del proveedor del adhesivo confirmación escrita de la interpretación o ejecución durante la vida útil del rótulo (cláusula 4) con respecto a los siguientes criterios:

a) Las temperaturas mínimas y máximas especificadas en 6.4.1 y 6.4.2, respectivamente;

b) La carga eólica especificada en 6.2.1;

c) La carga estructural del rótulo según lo especificado por el ingeniero de diseño. El valor mínimo de la resistencia a la unión que se produzca durante la vida útil especificada a las temperaturas mínimas y máximas especificadas en los puntos 6.4.1 y 6.4.2, respectivamente, se utilizará en los cálculos de diseño a que se refiere el punto 6.2.1.

d) Para los cálculos de ingeniería de diseño se debe utilizar un factor parcial mínimo de material de 3,0. (ref EN1999-1-1 Tabla 8.1)

e) Cuando se utilizan adhesivos para la unión de aluminio, consulte el Anexo M de la EN1999-1-1 para obtener orientación adicional

f) Los adhesivos, incluidas las cintas de doble cara, se aplicarán de conformidad con las recomendaciones del proveedor, cumpliendo los criterios detallados anteriormente.

6.2.15 Pernos y tuercas

a) La resistencia mecánica de los pernos debe estar de acuerdo con la ISO 898-1.

b) La resistencia mecánica de las tuercas debe estar de acuerdo con ISO 898-2.

c) Los pernos deberán ser de grado 8,8 a menos que se especifique lo contrario.

d) Ref EN 1993-1-8 Tabla 3.1 – Valores característicos de f_{yb} y f_{ub} para pernos

Bolt classes	4.6	5.6	8.8
f_{yb} (N/mm^2)	240	300	640
f_{ub} (N/mm^2)	400	500	800

e) El diseño de conexión atornillada debe cumplir con la norma EN-1993 para soportes de acero y EN-1999 para soportes de aluminio.

f) La fabricación de chasis y estructuras atornilladas, se llevarán a cabo de acuerdo con la norma EN-1090.

6.2.16 Soldadura

a) El diseño de soldadura deberá cumplir con la norma EN1993-1-8

b) La fase de ejecución de soldaduras, se llevará a cabo de conformidad con la EN-1090.

6.2.17 Soporte de paneles frontales

Los paneles frontales de materiales plásticos rígidos deberán tener sus bordes apoyados y, si es necesario, se apoyará todo el panel, mediante accesorios anti desviación (fijados a la cara del rótulo y a la estructura del mismo), para garantizar que la desviación del panel en cualquier punto no exceda 5 veces su grosor cuando se someta a las fuerzas de presión y succión calculadas de conformidad con 6.2.1.

El espaciado entre los accesorios anti desviación no excederá de 1 m.

6.3 Protección contra la entrada de polvo y agua

6.3.1 General

Los cerramientos proporcionarán un nivel adecuado de protección para evitar la acumulación y estancamiento del agua, así como la acumulación de polvo y otros cuerpos sólidos dentro del signo.

6.3.2 Chasis y cuerpos (cajas, letras armadas, pilones, etc.)

Los recintos de señalización cerrada deberán cumplir los siguientes requisitos:

6.3.2.1 Ventilación

Las cajas estarán suficientemente ventiladas para evitar problemas de condensación y sobrecalentamiento.

NOTA: Se recomienda la instalación de filtros para evitar la entrada de polvo e insectos

6.3.2.2 Orificios de drenaje

Los chasis o cajas de los rótulos de uso exterior, estarán suficientemente drenados para evitar la acumulación y el estancamiento del agua.

Los orificios de drenaje o aberturas similares utilizados para este fin serán lo suficientemente grandes, con un diámetro mayor o igual a 5 mm, en primer lugar, para garantizar que no se obstruyan con polvo o escombros entre las inspecciones de mantenimiento, y en segundo lugar, para mantener su grado de protección.

NOTA 1; Pueden aplicarse requisitos nacionales. Consultenormas nacionales.

NOTA 2; El número de orificios de drenaje requeridos depende de la forma del dispositivo, la letra o la caja, y del número de zonas donde el agua puede acumularse. Por ejemplo, la letra "S" sólo necesita un orificio de drenaje, mientras que la letra "M" necesita tres.

6.4 Calentamiento de componentes

La temperatura mínima será según lo especificado por el comprador del rótulo, o, si el comprador no especifica una temperatura mínima, será −20 °C para los signos externos y 0 °C para los signos internos o según lo especificado por los proveedores de materiales/componentes.

La temperatura máxima dentro del rótulo no excederá de la temperatura máxima de servicio de los materiales o componentes de su construcción, según lo especificado por los proveedores de los materiales o componentes. Se proporcionará ventilación si se pueden superar las temperaturas del servicio.

Los materiales utilizados en la construcción de señales, carteles o rótulos estarán protegidos de partes calientes de la instalación luminosa que puedan elevar el material a su temperatura de ignición o hacer que el material se deforme o se descomponga.

6.5 Fijaciones

El metal utilizado para fijaciones se ajustará a 5,2 y cumplirá con 6,2,15

Los materiales plásticos utilizados para fijaciones se ajustarán a la 5.4.

Los tornillos utilizados para el montaje de un rótulo, distintos de los tornillos de roscado o de formación de roscas, deberán estar provistos con arandelas de bloqueo o dispositivos de bloqueo de rosca.

6.6 Medios de fijación

6.6.1 Señales y rótulos aéreos o suspendidos

Los rótulos suspendidos que dispongan de un medio flexible de suspensión deberán disponer de al menos dos medios de fijación. Los dos medios deberán funcionar independientemente uno del otro y serán tales que, en caso de que uno falle, la resistencia de los medios de anclaje del otro restante garantiza que el rótulo permanezca suspendido.

Los pernos de seguridad u otros medios de bloqueo se instalarán en los ganchos de un rótulo suspendido para evitar el desenganche accidental.

Cuando los ganchos colgantes estén fijados a la parte superior de un rótulo, la carga se extenderá utilizando arandelas tanto dentro como fuera del cuerpo del mismo. El diámetro de estas arandelas no será inferior a 3 veces el diámetro del perno. Cuando el peso del rótulo sea superior a 11 kg, los pernos colgantes se fijarán directamente en una placa de refuerzo dentro del rótulo.

6.6.2 Las letras individuales, los paneles o chapas de las traseras de los rótulos adosados y los componentes individuales de un rótulo, deberán estar provistos de un mínimo de dos medios de fijación a una pared o estructura de soporte.

6.6.3 Los conductores que lleven los suministros eléctricos a un rótulo no se utilizarán como medio de suspensión o fijación para dicho rótulo, a menos que estén diseñados específicamente para llevar el peso del rótulo, por ejemplo, barras de bus con línea de alimentación de baja tensión, cables de suspensión con líneas de alimentación de baja tensión.

6.7 Acabado

Si se van a utilizar pinturas u otros tratamientos de acabado, dichos tratamientos sólo se utilizarán si el proveedor puede aportar pruebas escritas del rendimiento satisfactorio de sus productos durante un período correspondiente al menos a la vida útil del rótulo (véase la cláusula 4).

El tratamiento previo, la aplicación y curado o polimerizado de pintura, las tintas, las gráficas de vinilo de corte y el esmalte vítreo se utilizarán de conformidad con las recomendaciones del proveedor de materiales.

La calidad y el grosor de cualquier recubrimiento de oxidación anódica controlada (anodizado), que se aplique al aluminio se acordarán con el proveedor del material y se informará al comprador para que de su conformidad, de acuerdo a la norma EN 12373-1.

Los recubrimientos en polvo aplicados al aluminio o al acero galvanizado se ajustarán a la EN 13438.

Cuando las pinturas, gráficos de vinilo o similares se apliquen a materiales no inflamables, como metales, el proveedor probará el tipo de superficie resultante de conformidad con la EN13501-1. Cuando las pinturas y tintas se apliquen a las superficies de los materiales inflamables, por ejemplo, los acrílicos, el tipo de superficie resultante tendrá una propagación de llama no peor que la del sustrato subyacente.

Cuando las pinturas, gráficas de vinilo o similares se utilicen en materiales plásticos, el fabricante de rótulos obtendrá del proveedor pruebas escritas de que son compatibles con los materiales plásticos que deben pintarse y que no causarán modificaciones en la estructura superficial de los mismos..

Cuando los materiales plásticos se moldeen antes de la decoración, dicho proceso se realizará de conformidad con las recomendaciones de los proveedores de los materiales plásticos a fin de evitar cambios superficiales, después de la aplicación de pinturas o tintas.

Los residuos de fundentes restantes después de las operaciones de soldadura, soldadura fuerte o soldadura realizadas durante la construcción de un rótulo, se eliminarán o neutralizarán eficazmente antes de aplicar un acabado.

6.8 Documentación

Expediente técnico de construcción.

El fabricante de rótulos realizará y conservará un expediente técnico de construcción (TCF) durante 10 años. Si se solicita por el propietario del rótulo, debiendo proporcionar una copia de este TCF.

El Expediente Técnico de Construcción contendrá una copia de los documentos pertinentes, pero no limitados a los siguientes::

a) Descripción del rótulo

b) Nombre y dirección del fabricante

c) Fecha de instalación

d) Nombre y dirección del instalador

e) Cálculos estructurales

f) Método de fijación de detalles

g) Certificado(s) de Conformidad y marcado CE

h) Diagrama de circuitos

i) Recomendaciones de inspección

j) Recomendaciones de mantenimiento

7. Instalación de rótulos, carteles y señales

7.1 Criterios de diseño del sistema de fijación

Las consideraciones del diseño de los sistemas de fijación incluirán, pero no deberán limitarse a los siguientes elementos clave:

a) Asegúrese de que el tipo y el tamaño de la fijación sean adecuados para la aplicación y el sustrato.

b) La fijación y el posicionamiento se basarán en un grado de redundancia (cuando el error de una fijación resulte en el uso compartido de carga por fijaciones adyacentes).

c) Las fuerzas de tracción, rodamiento y cizalladura que la fijación y el sustrato pueden sostener.

d) Todas las cargas posibles generadas y las reacciones requeridas.

e) Deben cumplirse todos los criterios de Eurocode, incluso que se apliquen factores parciales.

f) El requisito de la producción de declaraciones de métodos y evaluaciones de riesgos para garantizar que se haya realizado la debida diligencia.

g) Como norma general, deben aplicarse anclajes químicos y mecánicos, siempre que se pueda.

7.2 Permisos estatutarios y de autoridades

Se tendrá en cuenta todos los permisos y licencias de las autoridades locales, incluidos entre otros:

a) Reglamentos de planificación.

b) Reglamentos de construcción e instalación.

c) Legislación de construcción normalizada.

d) Legislación sobre áreas de conservación del patrimonio arquitectónico y protección medioambiental.

e) Normas de carácter nacional y autonómico en requisitos específicos.

7.3 Obligaciones generales de seguridad

La preparación adecuada del sitio es esencial para una instalación exitosa. Los elementos clave de una instalación segura incluyen, aunque no se limitan a:

a) Una evaluación del riesgo y la declaración del método resultante indicará las precauciones preventivas que deben observarse para minimizar cualquier peligro. Para ello se deberán contemplarse los PRL.

b) El técnico encargado de la instalación y coordinador de seguridad también realizará la evaluación de riesgos adicionales que puedan no haber sido evidentes en la etapa de diseño, o para ajustar las ya establecidas.

c) Todos los equipos serán revisados a fondo antes de su uso, y la zona acordonada para evitar tráfico de personas que no participen en la instalación.

d) Sólo cuando sea seguro hacerlo comenzará la verdadera «fijación».

e) La perforación precisa y la preparación de los orificios de fijación son cruciales para el rendimiento general de la fijación.

f) El tamaño de los taladros, la profundidad y la limpieza deberán estar todos de acuerdo con las instrucciones del diseñador del rótulo y del fabricante de las fijaciones.

g) La condición del material de fondo no siempre se conoce. El ingeniero de instalación determinará la idoneidad de la superficie del sustrato del soporte en las posiciones de fijación diseñadas.

h) Si el sustrato de fondo no es adecuado, se ceñirá a la norma requerida definida en el diseño o en los métodos de fijación alternativos y/o posiciones encontradas.

i) En el caso de este último, el técnico se asegurará de que las posiciones revisadas son adecuadas para la carga prevista. Siempre que sea posible se solicitará orientación al diseñador del rótulo, que podrá confirmar que las alteraciones del diseño son satisfactorias.

j) Cuando se exijan obras en las acometidas eléctricas, éstas se efectuarán de conformidad con los reglamentos nacionales/europeos de cableado vigentes (por ejemplo, BS7671, IEC 60364), o en España el REBT.

k) Consultar la Directiva Europea sobre el uso de los equipos de trabajo (actualmente DIRECTIVA UE 2009/104/CE) para confirmar los requisitos mínimos de seguridad y salud para el uso de equipos de trabajo por parte de los trabajadores en el trabajo (segunda Directiva individual en el sentido del artículo 16, apartado 1, de la Directiva 89/391/CEE)

7.4 Equipo de acceso

Cualquier trabajo en altura se llevará a cabo desde un andamio o torre de montaje manual, en aluminio o acero,pero siempre siempre normalizada, o desde una plataforma móvil con tracción mecánica eléctrica o diesel (de tijera, articulada o telescópica).

En cualquier caso, deberán tener una protección adecuada, mediante barandillas en la zona de trabajo.

a) En el caso de andamios, deben ser lo suficientemente estables y suficientes como para soportar el peso de aquellos que trabajan en él, sus herramientas y, en su caso, los rótulos. Habrá espacio de trabajo adecuado para un movimiento seguro de los instaladores.

b) Se proporcionará protección a los peatones y viandantes, que pasen cerca del punto de instalación.

c) Los instaladores estarán debidamente capacitados en el uso del equipo.

d) En concreto, estarán provistos de los permisos adecuados, como los certificados de chequeos médicos positivos, seguros de accidentes laborales, cursos de formación para trabajos en altura y equipamiento de seguridad (EPI´s), es decir, casco de protección, guantes, gafas, calzado, chaleco y arnés.

7.5 Transporte por carretera

Se tendrá en cuenta la normativa local relativa al transporte de las estructuras y rótulos para su instalación y la retirada de rótulos antiguos para su reciclaje o eliminación de los residuos, utilizando para ello puntos limpios o empresas acreditadas en el reciclaje de los mismos (papel y cartón, metales, plásticos, materiales electrónicos, etc).

7.6 Tiempo invernal en instalaciones

Se tendrá en cuenta la previsión de precipitación y temperaturas antes de realizar cimentaciones en hormigón, preparando la debida protección durante el proceso de curado.

7.7 Instalación en frente superior de edificios y cubiertas.

Se considerará, pero no podrá limitarse a:

a) La fijación de rótulos será capaz de sostener y transmitir a la estructura de soporte del edificio todas las cargas directas e indirectas producidas por el viento y peso propio.

b) La fijación del rótulo comprenderá tanto el soporte vertical como la estructura horizontal.

c) Cuando sea necesario, se establecerá una disposición para dar cabida al movimiento diferencial entre el rótulo y la estructura de apoyo a la construcción.

d) El rótulo y sus fijaciones serán resistentes a la corrosión adecuados al medio ambiente local.

e) El número, el tipo y el tamaño de las fijaciones que definirá el fabricante de rótulos en instrucciones de instalación escritas.

f) Al fijar a la estructura de soporte de madera existente, el nivel de humedad dentro de la madera/madera contrachapada se comprobará con un medidor de humedad patentado. No se procederá a la fijación a sustratos de tipo madera si el nivel de humedad supera el 20 %.

8. Limpieza y mantenimiento de la inspección de señales

8.1 General

El fabricante del signo informará a su cliente de que los signos y fijaciones suministrados y/o instalados cumplen las normas requeridas de conformidad con la legislación vigente. Véase 6.8.

El fabricante del signo informará a su cliente de que las obligaciones legales del cliente pueden exigirles que disfieran de un programa de mantenimiento e inspección.

NOTA Los compradores de señales no están obligados a aceptar ningún contrato de mantenimiento ofrecido, pero deben contratar a una empresa adecuadamente calificada para llevar a cabo controles de mantenimiento y seguridad.

El fabricante de sign recomendará un régimen de mantenimiento y establecerá los supuestos realizados al cargar en el diseño. Véase 6.8.

Las secciones pertinentes del párrafo **7 Instalación** de signos también se aplican a inspección, limpieza y mantenimiento. Incluyen, pero no se limitan a:

- Permisos estatutarios y de autoridades
- Obligaciones generales de seguridad
- Equipos de acceso
- Transporte por carretera
- Clima frío funcionando

8.2 Inspección de signos

Esto incluirá, pero no necesariamente se limitará a:

a) Una inspección visual de la condición estructural. Esto puede incluir, pero no limitarse a:

   a. Estructura de apoyo
   b. Consulte el informe de inspección anterior para cualquier problema potencial
   c. Compruebe si hay signos de corrosión y/o erosión

d. Comprobar que las soldaduras son suaves y consistentes en profundidad
e. Compruebe si hay grietas y comentarios.
f. Grietas en la pintura podrían indicar que el acero también está agrietado.

b) Pernos/sujetadores:
   a. Confirme que los pernos/sujetadores son del tamaño y el tipo especificados en el archivo de construcción técnica.
   b. Confirme que los pernos/sujetadores están instalados en todos los orificios de una conexión y están apretados.
   c. Confirme que todos los sujetadores están protegidos contra la suciedad y la humedad según sea necesario en El archivo técnico de construcción.
   d. Confirme que los pernos están instalados con una arandela debajo del cabezal o tuerca del perno, lo que sea el elemento que se está girando.

c) Pintura:

   a. Compruebe que las áreas dañadas se limpien, reparen y pinten como se detalla en el archivo de construcción técnica
   b. Compruebe la preparación de la superficie y la secuencia de limpieza que se está siguiendo como se detalla en el Archivo Técnico de Construcción
   c. Compruebe si hay tiradas de pintura o hundimientos y repare según sea necesario
   d. Comprobar el espesor de la pintura es un mínimo de 75µm.

d) Paneles de señalización y revestimiento:

   a) Compruebe si hay una acumulación de suciedad y escombros
   b) Compruebe la acumulación de crecimiento de hongos
   c) Compruebe si hay daños físicos y descomposición del recubrimiento superficial. Evaluar el alcance de los daños o averías
   d) Compruebe si hay sujetadores sueltos o defectuosos.

e) Si procede, una inspección visual de la condición eléctrica. Esto puede incluir, pero no limitarse a:

   a) Componentes eléctricos, por ejemplo, cualquier signo de sobrecalentamiento

   b) Fijaciones de componentes eléctricos

f) Generación de un informe escrito que incluya

   a) Proceso

   b) Resultados

   c) Conclusiones

d) Recomendaciones (por ejemplo, limpieza, reparación)

g) Si se reconoce una condición insegura, se tomarán medidas para evitar daños. Por ejemplo, cableado defectuoso – aislamiento eléctrico del letrero.

8.1.Limpieza de rótulos

8.1.1. Externos

La suciedad superficial y los residuos se eliminarán utilizando materiales fácilmente disponibles.

8.3.2 Interno

Esto incluirá, pero no necesariamente se limitará a:

- Apertura del rótulo por parte de personas competentes para retirar agua, suciedad y escombros
- Despeje de agujeros de drenaje.

8.2.Mantenimiento de rótulos

8.4.1 Criterios de diseño

Las consideraciones de diseño incluirán, pero no podrán limitarse a los siguientes elementos clave:

a) Estructuras de rótulos de diseño basadas en el cumplimiento del Eurocódigo.

b) Crear acceso de inspección al diseñar los rótulos.

c) Llevar a cabo una evaluación del riesgo en los componentes estructurales.

d) Considerar el riesgo para la salud y la seguridad de cualquier fallo previsible.

e) Considerar el entorno del punto de instalación; temperatura, humedad relativa, presión atmosférica.

f) definir el tratamiento protector a los componentes estructurales.

Crear un archivo con las especificaciones técnicas del rótulo y de los detalles constructivos que pueda incluir, pero no limitarse a:

a) Detalles del ensamblaje general, con los planos “as built”, es decir, tal como se ha fabricado e instalado.

b) Cálculos de la carga eólica y la presión dinámica que se ejerce sobre la estructura y el propio rótulo.

c) Cálculos estructurales con los momentos de inercia y solicitaciones en los nudos y barras.

d) Cálculos de cimentación en función de la resistencia característica del terreno.

e) Inspección estructural y su planificación en el tiempo.

f) Calendario de inspecciones del sistema eléctrico.

9 Criterios de diseño de iluminación

9.1 General

NOTA: Al igual que con cualquier actividad humana, cualquier rótulo tiene un impacto ambiental, especialmente si está mal posicionado, mal diseñado o demasiado brillante. Los rótulos iluminados de manera adecuada y eficaz, crearán un mejor efecto general y preservarán las condiciones ambientales de los alrededores, al tiempo que promoverán los requisitos de los clientes y mejorarán las relaciones con los vecinos.

9.2 Detalles

Cuando proceda, los rótulos utilizarán características de diseño que puedan incluir, pero no limitarse a lo siguiente:

a) Evitar el uso sistemas de iluminación excesivamente potentes, estando limitada la luminancia en función de la superficie del rótulo.
   Nota: En algunos países la normativa sobre las fuentes de luz, no pueden superar las 1000 cd/m2 para rótulos hasta 0,5 m2 y 400 cd/m2 para rótulos de más de 10 m2. Además la luz no se dirigirá por encima de la horizontal para evitar la contaminación lumínica. Este problema está muy generalizado en las cruces de farmacia, muchas de las cuales producen deslumbramiento, que comporta un serio peligro para los conductores.

b) Alineación y espaciado correctos de las luminarias de iluminación externa
c) Uso de sensores de luz, interruptores de tiempo y detectores de movimiento infrarrojos pasivos (PIR)
d) Uso de pantallas y carcasas para evitar la contaminación lumínica en proyectores y focos.
e) Densidad correcta de módulos LED en cajas o letras iluminadas internamente.
f) Selección correcta del color LED. es decir, LED emisor rojo cuando la cara frontal es roja, etc.
   Nota: Por ejemplo, el uso de LED blancos de 6500ºK para retroiluminar el acrílico rojo conduce a una gran cantidad de módulos que se utilizan y una gran cantidad de energía desperdiciada, ya que la transmisión ligera de PMMA roja a la luz blanca está por debajo del 5%. La transmisión de la luz roja es sustancialmente más alta y más alta todavía con acrílico rojo sintonizado con tecnología led.

9.3 Intensidades luminosas

9.3.1General.

Para salvaguardar y mejorar el entorno nocturno es necesario controlar la luz molesta (y todos los efectos relacionados, generalmente conocidos como contaminación lumínica), que pueden presentar problemas ecológicos en el entorno y las personas, produciendo además deficiencias en la seguridad del tráfico.

Los límites en sistemas de iluminación, al objeto de minimizar los problemas en las personas, la flora y la fauna y la seguridad del tráfico se dan en la Tabla 1 para la luz blanca y en la Tabla 2 los factores de conversión para la luz cromática.

9.3.2 Nota sobre luz blanca: La apariencia en color de un rótulo iluminado se refiere al color aparente (cromatidad) de la luz emitida. Está ampliamente clasificado por su temperatura de color correlacionada TCP

Luz cálida< 3300°
Luz neutra 3300° – 5300°K
Luz fría > 5300°K

Nota: Muchas autoridades de protección del medio ambiente recomiendan el uso de blancos más cálidos al menor contenido de luz azul.

Tabla 1: Intensidades máximas luminosas de la luz blanca en dependencia de las zonas iluminadas

Nota: Pueden aplicarse regulaciones locales y nacionales.

Photometric parameters				
	Environmental zone			
	E1	E2	E3	E4
luminance (cd/m2) of signs	50	400	800	1000

Áreas E1: Intrínsicamente oscuras, como parques y espacios al aire libre.
Áreas E2: Zonas urbanas periféricas o distritos alejados de centros urbanos.
Áreas E3: Áreas rurales, suburbios industriales o residenciales con brillo medio.
Áreas E4: Áreas de alto brillo, como centros urbanos y áreas comerciales.

Nota: La tabla forma parte del EN 12464-2

9.3.4 Nota luz multicolor: El ojo humano percibe los estímulos de luz de colores como que tienen diferentes fortalezas, los valores de las fuentes de luz de colores deben ajustarse, además de los valores máximos de luminancia de la luz blanca. Por lo tanto, las intensidades luminosas máximas se pueden calcular con factores de conversión para cada color que se indican en la Tabla 2. Nota: Esta es una aproximación.

Tabla 2: Factores de conversión para la luz de color

Photometric parameter chromatic light													
	reference												
wavelength		620 nm	585 nm	565 nm	540 nm	515 nm	490 nm	485 nm	480 nm	475 nm	450 nm		
color	white	red	orange	yellow	lightgreen	green	emerald	cyan	navy blue	blue	ultramarin	purple	magenta
brightness	100%	25%	50%	90%	75%	55%	45%	25%	15%	10%	5%	15%	30%

Nota 1: Los colores de los valores se dan como referencia

Nota 2: La iluminación de las caras de colores se puede hacer con LED rojo, verde, azul o blanco. Para la correcta reproducción de múltiples colores el blanco 5000-6500°K es el recomendado.

9.3.5 Fotometría

La luminancia del rótulo debe medirse de acuerdo con las regulaciones o normas locales vigentes con un dispositivo adecuado.

9.3.6 Tubos de descarga a tensión especial de cátodo frío (Neón) y rótulos de tubos flexibles de led simil neón.

A efectos de medir la salida de luz a partir de neón expuesto o neón led, la medición no será la superficie del tubo desnudo, sino un promedio para la forma regular que rodea el rótulo, es decir, los tubos desnudos son vistos como en el rectángulo más pequeño posible que encierra los tubos.

9.3.7 Período de encendido

El uso de interruptores de tiempo para apagar cualquier rótulo durante las horas "valle" (por ejemplo, de 23:00 a 07:00) se considerará como un medio para reducir el impacto ambiental y reducir los costos de energía para el cliente.

Nota: Pueden aplicarse leyes nacionales y locales.

10 Prevención de incendios (en construcción)

Instrucciones y normas mencionadas en el Código de Prácticas (en construcción)