



CURSO: Los ensayos para el reconocimiento de lesiones y patologías

Sesión 3
Josep Gasia i Gabernet / Miquel Mateus i Gorgues
Arquitectos Técnicos
Graduados en Ingeniería de la Edificación
Profesores asociados en la UdL EPS Escuela Politécnica Superior GATE i GEM

1



Ensayos y pruebas en sistemas y materiales de construcción

2



La obligación del mercado CE

- Capítulo 2. Condiciones técnicas y administrativas
 - Artículo 5. Condiciones generales para el cumplimiento del CTE
 - 5.2. Conformidad con el CTE de los productos, equipos y materiales
 - Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el **mercado CE**, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992 de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995 de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas europeas que les sean de aplicación.

3



Pero, que es el mercado CE?

- Es la especificación a través de la cual el fabricante de un producto bajo el Reglamento de Productos de Construcción (Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo de 9/3/11) garantiza que los beneficios del producto en venta son los que ha declarado, de acuerdo con la aplicación de la norma armonizada correspondiente.
- Es conjuntamente con la Declaración de Prestaciones del Producto, la que debe permitir al usuario, comprobar los beneficios de la misma y compararlos con otros.

4



El mercado CE

- El mercado CE es, por tanto, una indicación de que el producto que protege, cumple con los requisitos esenciales y que ha sido objeto de un **procedimiento de evaluación de la conformidad** de lo previsto en las directivas.
- Los Estados miembros no podrán impedir la comercialización o puesta en servicio en su territorio de los productos que lleven la marca CE (a menos que se hayan aplicado incorrectamente estas disposiciones.)

5



Que productos están afectados por el mercado CE

- El mercado CE es obligatorio para la mayor parte de los productos de construcción que se fabrican si quieren venderse en el mercado único europeo
- Sera obligatorio cuando este producto tiene una norma armonizada, publicada en el diario oficial de la Unión Europea.
 - En esta publicación aparecerá una tabla como la siguiente:

ESO (*)	Nombre y referencia de la norma armonizada (y documentación de referencia)	Referencia de la norma retirada y sustituida	Fecha de aplicación de la norma como norma armonizada	Fecha de finalización del periodo de coexistencia Nota 4
CEN	EN 295-1:2013 Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 1: Requisitos para tuberías, accesorios y juntas	EN 295-10:2005	1 de noviembre de 2013	1 de noviembre de 2014

6

Q

Que productos están afectados por el marcado CE

- Sólo se puede marcar aquellos productos que entran dentro del ámbito de las directivas existentes. Un producto no afectado por estas directivas, no debe llevar la marca CE.
- Es necesario consultar la lista de directivas para determinar si el producto se ve afectado por una o varias directivas sobre el marcado CE.



7

Q

Que requiere el Mercado CE

- Uso previsto
 - Una baldosa, que requiere marcado CE cuando se utiliza en pavimentos, puede no necesitarlo cuando se utiliza como vierteaguas o estantería en una ventana. Es necesario verificar el ámbito de aplicación
- En necesario verificar el uso previsto y el marcado asociado



8

Q

La declara

DECLARACIÓN DE PRESTACIONES

1. Código de identificación única del producto tipo

2. Tipo, lote o número de serie o cualquier otro elemento que permita la como se establece en el artículo 11, apartado 4

3. Uso o usos previstos del producto de construcción, con arreglo a la esp como lo establece el fabricante

4. Nombre, nombre o marca registrados y dirección de contacto del fabr apartado 3

5. En su caso, nombre y dirección de contacto del representante autoriza cada en el artículo 12, apartado 2

DECLARACIÓN DE PRESTACIONES

Nº EXT 1.0.06/2014

1. Nombre y código de identificación
Puerta de seguridad pasional para uso público o privado
Puerta Accesorio Seguridad Serie Exterior

2. Nombre y dirección del fabricante
Seguridad, SL
Pol. Ind. Guadalupe - Ctra. Alcañete-Infantes, 138

3. Uso previsto
Puerta Accesorio de Entrada a Vivienda

4. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones
Sistema 1

5. Organismo Notificado
Tecnival - Organismo Notificado Nº 1202

Características Esenciales	Prestaciones	Especificación Técnica Armonizada
Estanqueidad al agua	IPX3	
Permeabilidad al Aire	1	
Resistencia al viento	CS	UNE EN 14351-1:2006 - A1 (2011)
Aislamiento acústico	30,4 dBA	
Resistencia a la Elicación	3	

Las prestaciones del producto declaradas en el punto 1 son conformes con las prestaciones declaradas en el 4. La presente declaración de prestaciones es emitida bajo la única responsabilidad del fabricante indicado en el punto 3. Firmada por y en nombre del fabricante por: Manuel Cortés Mesa. Lugar y fecha de emisión: Málaga, 27 de junio de 2014.

9

Q

Normas armonizadas. Aplicabilidad

- La EN 1935 Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo.
 - Es obligatoria para todas las bisagras?
 - Por la descripción, parece ser que si !!!



10

Q

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma europea especifica requisitos para bisagras de un solo eje de perno fijo o desmontable utilizadas en ventanas y puertas de acceso. Tales puertas y ventanas pueden o no estar equipadas con dispositivos cerraduras. Incluye ensayos para cargas estáticas, de resistencia al cruzamiento y de desgastes permitidos durante el ciclo de durabilidad para las siguientes bisagras:

- bisagras de un solo eje colocadas en el borde de la hoja de la puerta o del marco de la ventana y abriendo sólo en una dirección;
- bisagras de un solo eje cuyo eje de rotación está dentro de los 30 mm del borde del elemento móvil para hojas de puerta con masa de hasta 160 kg;
- bisagras de un solo eje cuyo eje de rotación está dentro de los 30 mm del borde del marco de la ventana con masa de hasta 60 kg.

Esta norma europea clasifica las bisagras en cuatro categorías de uso (véase el anexo A) y también especifica el par de torsión máximo admisible producido por resistencia a fricción en la bisagra durante el ensayo de durabilidad.

ZA.2 Procedimiento operativo para la declaración de conformidad de las bisagras de un solo eje

Las bisagras de un solo eje para los usos previstos en la lista deben seguir el sistema de declaración de conformidad mostrado en la tabla ZA.2, de acuerdo con la decisión de la Comisión (1999/93/CE) y el anexo III del mandato M 101.

Tabla ZA.2 Sistema para la declaración de conformidad

Producto	Uso previsto	Niveles o clases	Sistema de declaración de conformidad
Herrajes para la edificación relacionados con puertas y portones.	En puertas de compartimentación cortafuegos/estancas al humo y en puertas de vías de escape	-	I

Sistema 1: Véase la Directiva de Productos de Construcción CPD, anexo II punto 2 (i), sin auditoría por ensayo de muestras

La declaración de conformidad debe estar basada en el procedimiento de evaluación de conformidad resultante de la aplicación de los capítulos de esta norma europea indicados en la tabla ZA.3.

11

Q

Ensayos y pruebas en cubiertas



12

Q

Cubiertas

• Marcado CE

– Materiales de cubrición

- Tejas cerámicas EN 1304
- Tejas de hormigón EN 490
- Pizarra EN 12326-1
- Placas bituminosas EN 544
- Placas de plástico EN 1013
- Placas de policarbonato EN 16240
- Placas onduladas bitum. EN 534
- Placas onduladas fibro. EN 494
- ...

– Otros

- Lucernarios de plástico EN 14963
- Pasarelas para cubiertas EN 1873
- Escaleras para cubiertas EN 12951
- ...



13

Q

Cubiertas y terrazas

• Ensayos de recepción de productos

– Resistencia a la helada

- Tejas cerámicas EN 539-2
 - Nivel 1 >150 ciclos
 - Nivel 2 > 90 ciclos
 - Nivel 3 > 30 ciclos
- Tejas de hormigón EN 491
 - 25 ciclos (-20°C a +20°C)



14

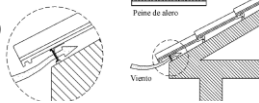
Q

Cubiertas

• Puesta en obra.

– Tejas cerámicas UNE 136020

- Ventilación tejas
- Fijación
- Otros



UNE 136020

norma española

Abril 2004

TÍTULO

Tejas cerámicas

Código de práctica para el diseño y el montaje de cubiertas con tejas cerámicas

15

Q

Cubiertas

• Pruebas y ensayos según tipo de cubierta.

– Plana

- Estanqueidad por inundación
 - Previsión desagües
 - Inundación completa
 - Verificación filtraciones



16

Q

Cubiertas

• Pruebas y ensayos según tipo de cubierta.

– Inclínada

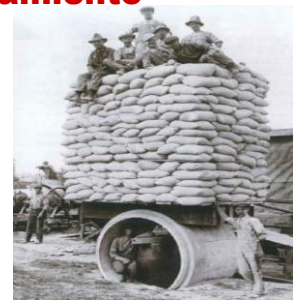
- Estanqueidad por aspersion
- Verificación cerramientos y pendientes



17

Q

Ensayos y pruebas en redes de evacuación y saneamiento



18

Q

Instalaciones de saneamiento

• Mercado CE

- Tuberías.
 - Tuberías gres EN 295-1
 - Tuberías fibrocemento EN 588
 - Fundición dúctil EN 598
 - Tuberías acero inox. EN 1124-1
 - Tubos acero galvanizado EN 1123-1
 - Tubos hormigón EN 1916
 - ...
- Sin CE
 - Tubos PVC-C CTE-HS1+EN 1566
 - Tubos PP CTE-HS1+ EN 1852-1
 - ...



19

Q

Instalaciones de saneamiento

• Prueba de estanqueidad de instalaciones de saneamiento interno según CTE HS-5 Art. 5.6

• Pruebas de estanqueidad parcial

- Individual en cada aparato
- Sifones
- Estanqueidad de tramos
- Estanqueidad de arquetas y pozos de registro
- Entronques y derivaciones



• Pruebas de estanqueidad total

- Sobre el total del sistema o bien por partes

20

Q

Prueba con agua

- La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.
- La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.
- Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.
- Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.
- Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.
- La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acusen pérdida de agua



21

Q

Prueba con aire

- La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.
- Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.



22

Q

Prueba con humo

- Estanqueidad con humo
 - La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación.
 - Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.
 - La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.
 - Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.
 - El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de ± 250 Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.
 - La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio.



23

Q

Ensayos y pruebas sobre barreras de protección



24

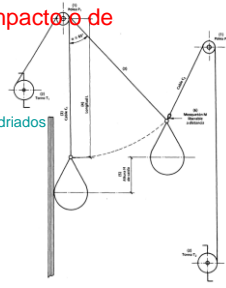
Q

Barreras de protección

- Sección SUA 2
- Seguridad frente al riesgo de impactos de atrapamiento

Impacto

- 1.3 Impacto con elementos frágiles
 - EN 12600 Puertas y cerramientos vidriados
 - Barandillas UNE 85238



25

Q

Barreras de protección

- Impacto dinámico según UNE 85238:91

- Saco 50 kg que se descuelga desde una altura de 1,20 m

• $50 \text{ kg} \times 9,8 \times 1,20 \text{ m} \approx 600 \text{ julios}$



26

Q

Barreras de protección



27

Q

Ensayo de impacto



28

Q

Barreras de protección

- Resultados del Impacto dinámico



29

Q

Barreras de protección

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso	Subcategorías de uso	Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A Zonas residenciales	A1 Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
	A2 Trasteros	3	2
B Zonas administrativas	C1 Zonas con mesas y sillas	3	4
	C2 Zonas con asientos fijos	4	4
C Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C3 Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos, etc.	5	4
	C4 Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
	C5 Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc.)	5	4
	C6 Locales comerciales	5	4
D Zonas comerciales	D1 Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
	D2 Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)		2	20 ⁽¹⁾
F Cubiertas transitables accesibles solo privadamente ⁽²⁾		1	2
G Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽¹⁾ Cubiertas con inclinación inferior a 20°		1 ⁽¹⁾⁽²⁾
	G2 Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽¹⁾		0,4 ⁽¹⁾
	G3 ⁽¹⁾ Cubiertas sobre instalaciones de calefacción o APU ⁽¹⁾		0,4 ⁽¹⁾

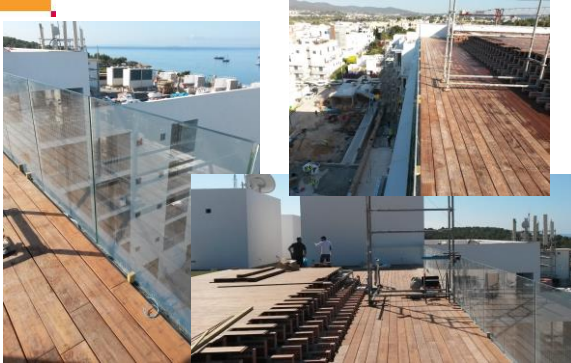
Tabla 3.3 Acciones sobre las barandillas y otros elementos divisorios

Categoría de uso	Fuerza horizontal [kN/m]
C5	3,0
C3, C4, E, F	1,8
Resto de los casos	0,8

30

Q

Barreras de protección



31

Q

Barreras de protección

- Empuje estático.
 - CTE SUA1 3.2.2 Características de las barreras de protección
 - CTE DB SE-AE 3.2.1. Resistencia mecánica



32

Q

Ensayos y pruebas sobre pavimentos interiores - exteriores



33

Q

Pavimentos para interior o exterior

- Marcado CE
- Adoquines
 - Arcilla cocida EN 1344
 - Piedra EN 1342
 - Hormigón EN 1338
- Baldosas
 - Hormigón EN 1339
 - Piedra aglomerada EN 15285
 - Piedra natural EN 12057
 - Piedra p/interior EN 1341
 - Cerámicas EN 14411
 - Terrazo p/interior EN 13748-1
 - Terrazo p/interior EN 13748-2
- Madera
 - Frisos y entablados de madera EN 14915
 - Suelos de madera y parquet EN 14342
- Otros
 - Plaquetas Piedra natural EN 12057
 - Recubrimientos laminados y otros EN 14041
 - Superficies áreas deportivas EN 14904



34

Q

Pavimentos de terrazas

- Ensayos de recepción de productos

– Resistencia a la helada

- Baldosas cerámicas
 - EN ISO 10545-12 (100 ciclos -5°C a +5°C)



35

Q

Pavimentos

- Ensayos de recepción
 - SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas
 - 1 Resbaladizidad de los suelos
 - UNE ENV 12633. Norma anulada pero vigente a través del CTE.
 - En proceso de sustitución por UNE 41901 y 41902

Resistencia USRV (R_f)	Clase
$R_f \leq 15$	0
$15 < R_f \leq 35$	1
$35 < R_f \leq 45$	2
$R_f > 45$	3



36



Ensayos y pruebas sobre Puertas y ventanas



37



Puertas y ventanas

- **Marcado CE**
- Puertas y ventanas
 - Ventana y puerta exterior sin resistencia al fuego EN 14351-1
 - Puerta industrial, comercial, garaje y portones sin resistencia al fuego EN 13241
 - Puertas peatonales, industriales, comerciales, de garaje y ventanas practicables, con resistencia fuego (1/11/19) EN 16034
 - ...
- Herrajes
 - Cerraduras, pestillos mec. EN 12209
 - Cerraduras y pestillos EN 14846
 - Herrajes cierre controlado EN 1154
 - Barra antipánico EN 1125
 - ...
- Vidrios
 - Vidrio aislante para edificación EN 1279-5
 - Vidrio laminado EN 14449
 - ...



38



Puertas y ventanas

- Ensayo de estanqueidad al agua



39



Puertas y ventanas

- Ensayo en laboratorio de permeabilidad al aire



40



Puertas y ventanas

- Condensación por falta de rotura de Puente térmico



41



Ensayos y pruebas sobre Revestimientos



42



Ensayos y pruebas sobre Revestimientos

- **Marcado CE**
 - Piedra aglomerada EN 15286
 - Placas piedra para revestimientos EN 1469
 - Placas de policarbonato (PC) EN 16240
 - Chapa metálica para fachadas EN 14782
 - Fachadas ligeras EN 13830
 - Laminados decorativos EN 438-7
 - Paneles cartón yeso EN 13950
 - Placas de yeso laminado EN 520
 - Las placas de cartón yeso y yeso laminado requieren de marcado CE de todo el conjunto, placa, perfil, adhesivo etc.

43



Aplacados y revestimientos

- **Aplacados.**
 - Adherencia de placas de aplacado de piedra en fachadas.



44



Aplacados y revestimientos



45



Aplacados y revestimientos



46



Aplacados y revestimientos

- **Adherencia de revestimientos cerámicos.**
 - Pichulines
 - Baldosas

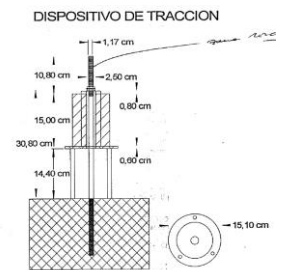


47



Aplacados y revestimientos

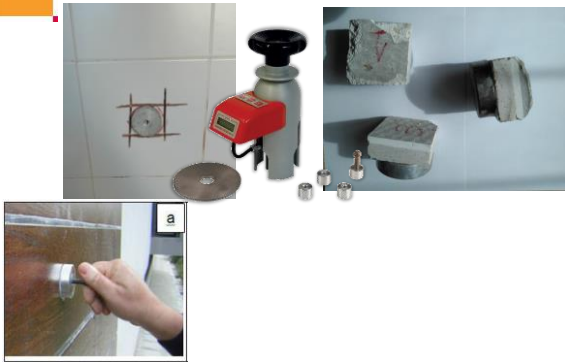
- **Adherencia de revestimientos cerámicos.**
 - Pichulines
 - Baldosas



48

Q

Aplacados y revestimientos



49

Q

Aplacados y revestimientos

- Adherencia de las reparaciones de cantos de forjado



50

Q

Anclajes a elementos existentes

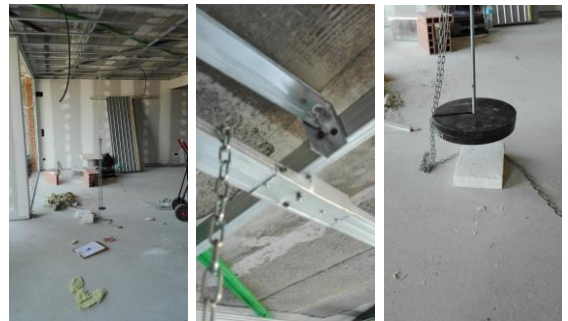


51

Q

Falsos techos

- Ensayos de pruebas de carga de falsos techos



52

Q

Ensayos y pruebas sobre instalaciones de fontanería



53

Q

Instalaciones de fontanería

- CTE-HS4.
5.2. Pruebas de las instalaciones interiores
 - La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control. "Presión y estanqueidad"
 - Tuberías metálicas UNE 100151:1988
 - Tuberías termoplásticas y multicapas UNE ENV 12 108:2002.



54

Q

Instalaciones de fontanería

- Pruebas particulares de las instalaciones de ACS
 - a) medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;
 - b) obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;
 - c) comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas;
 - d) medición de temperaturas de la red;
 - e) con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 °C a la de salida del acumulador



55

Q

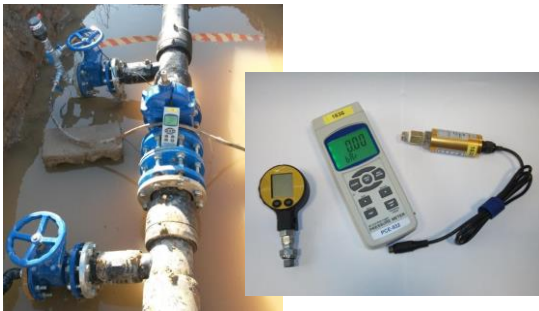
Instalaciones de fontanería

- Marcado CE de:
 - Tubos de acero no aleado para soldeo y roscado EN 10255
 - Tubos de cobre para agua-gas EN 1057
 - Tubos y acces acero para transporte líquidos EN 10224
 - Tubos y racores acero inox transporte líquidos EN 10312
- CTE-HS4
 - Tubos Multicapa PE-RT y PE-X
 - Tubos PVC-U
- Gritería sanitaria para utilizar en los locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos
 - Distintivo de calidad o homologación de producto

56

Q

Acometidas de agua



57

Q

Instalaciones interiores

- Fontanería
 - Presión
 - Estanqueidad



58

Q

Instalaciones ACS y calefacción



59

Q

Acometidas de gas



60

Q

Instalaciones de protección contra incendios

• **Marcado CE de:**

- Bocas de incendio EN 671-1 y 2
 - Detectores de humo EN 54-7
 - Cortinas de humo para control humo y calor EN 12101-1
 - Difusores para sistemas de CO2 EN 12094-7
 - Dispositivos electronicos control y retardo EN 12094-1
 - Extractores de humos y calor mecánicos EN 12101-3
 - Hidrantes contra incendios bajo tierra. EN 14339
 - Ventilación de edificios. EN 15650
 - Compuertas cortafuegos. EN 15650
- En general todos los dispositivos de detección y extinción de incendios requieren del correspondiente marcado CE



61

Q

Instalaciones de protección contra incendios

- **Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.**
 - Cuando existan, el instalador debe llevar a cabo las siguientes pruebas.
 - Prueba de estanqueidad y resistencia mecánica de la columna seca antes de su puesta en marcha
 - El sistema de columna seca se someterá, antes de su puesta en Servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiéndola a una presión estática de 1.470 kPa (15 kg/cm²) durante dos horas, como mínimo, no habiendo de aparecer fugas en ningún punto de la instalación
 - Prueba de estanqueidad y resistencia mecánica de las bocas de incendios equipadas antes de su puesta en servicio
 - Someter la red a una presión estática igual al servicio máximo y al menos 980 kPa (10 kg/cm²), manteniendo la llamada prueba de presión durante dos horas, al menos no tener que aparecer fugas en cualquier punto de la instalación



62

Q

Equipos de protección contra incendios

• **Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.**

- Prueba de la red de BIE que deberá garantizar durante una **hora**, como mínimo, el caudal descargado por las dos hidráulicamente más desfavorables, a una presión dinámica a su entrada comprendida entre un mínimo de 300 kPa (3 kg/cm²) y un máximo de 600 kPa (6 kg/cm²).



63

Q

Equipos de protección contra incendios

• **Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.**

- Verificación funcionamiento detección y alarma de incendios
 - Detectores de humo
 - Detectores de gas
 - Detectores puntuales de calor
 - Pulsadores de alarma
 - Grupos de sobrepresión
 - Sistemas de alarma
 - ...



64

Q

Chimeneas y Evacuación de humos



65

Q

Ensayos y pruebas en instalaciones de iluminación y eléctricas



66



Instalaciones eléctricas y de iluminación

- **Marcado CE de:**
 - Columnas y báculos de alumbrado EN 40-4 a 7
 - Material eléctrico BT Varias
 - Cables energía con requisitos de fuego EN 50575
- **CTE-HS3**
 - Certificado del fabricante que acredite la potencia total de la luminaria
- **Proyecto o certificado de la instalación emitido por técnico competente**



67



Instalació elèctrica

- **Verificación de cuadros eléctricos**



68



Instalació elèctrica



69



Pruebas de acústica e iluminación

70



Instalaciones eléctricas y de iluminación

- **Medida de la iluminación**
 - General
 - Puntual
 - Emergencia



71



Ensayos de acústica

- **Aislamiento acústico en edificación.**
 - Fachadas, medianeras, forjados, niveles de inmisión...
- **Actividades clasificadas**
 - Para al certificación de aislamientos de actividades respecto a locales colindantes sensibles...
- **Estudios acústicos por quejas y denuncias.**



72

Q

Ensayos y pruebas sobre Pinturas

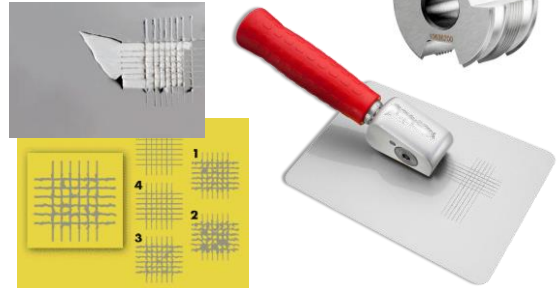


73

Q

Adherencia de pinturas

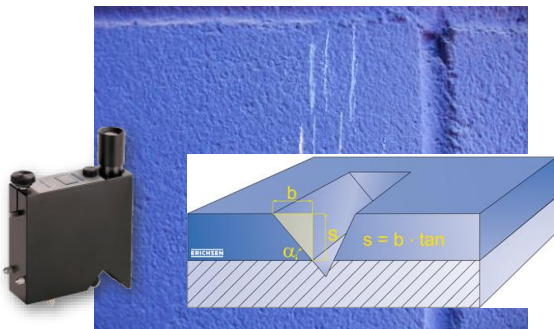
- Adherencia de pinturas.
 - Corte por enrejado



74

Q

Grosos de pintura sobre soportes no metálicos



75

Q

Grosos de pintura y galvanizado sobre elementos metálicos



76

Q

Pintura intumescente

- Efecto intumescente.
 - Descomposición química y física de la pintura, aumentando de 20 a 30 veces su espesor originando una barrera incombustible de espuma termo aislante. A partir de los 250°. El acero asume la temperatura crítica de fluencia a partir de los 538°C.
- Vida útil de las pinturas intumescentes
 - Las pinturas se garantizan entre 5-10 años. Aumenta si estas están revestidas con otras pinturas.
- Grosor capa imprimación, base y acabado



77

Q



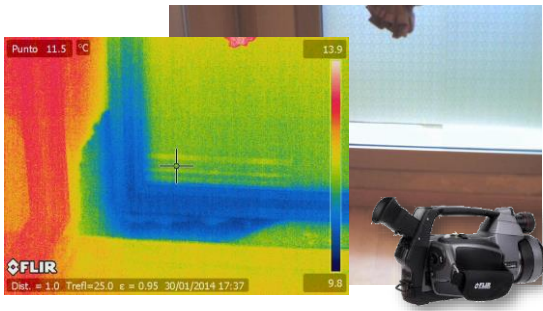
Ensayos de eficiencia energética y otros

78

Q

Termografia de infrarojos

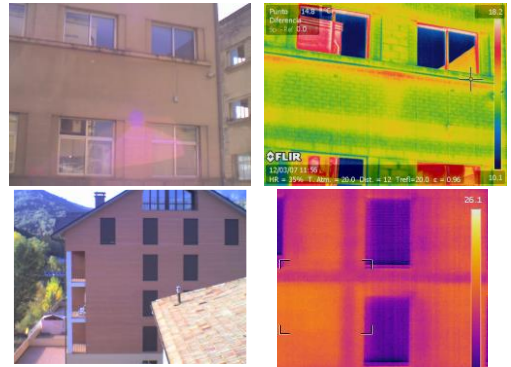
- Camara termográfica



79

Q

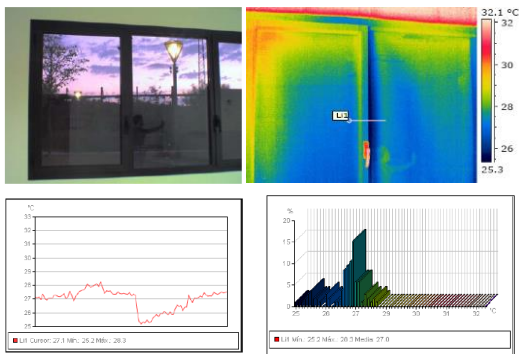
Termografia de infrarojos



80

Q

Termografia de infrarojos

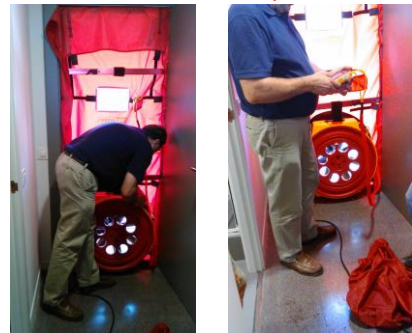


81

Q

Cerramientos

- Blower-door o Puerta sopladora.

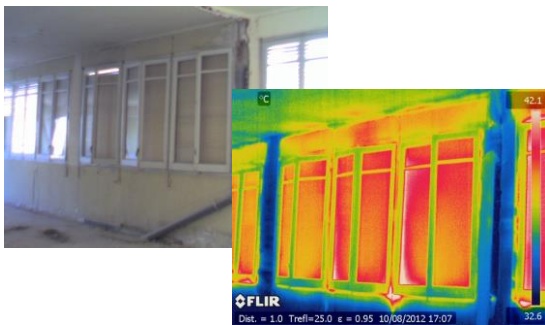


82

Q

Cerramientos

- Blower-door o Puerta sopladora.



83

Q

Análisis de temperatura y humedad ambiental



84

Q

Colectores y acumuladores solares



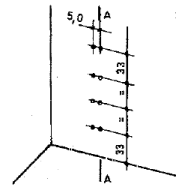
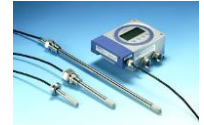
- CTE HE Ahorro de energía: HE-4
 - El captador seleccionado deberá poseer la certificación emitida por el organismo competente en la materia según lo regulado en el RD 893/1980 de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.
 - Pruebas de presión y estanqueidad

85

Q

Control de la humedad de muros

- Humidímetro
 - Permite diagnosticar el tipo de humedad y su distribución
- Procedimiento
 - Sobre una vertical del muro se realizan parejas de perforaciones separadas 5 cm y verticalmente 33 cm (3 cada metro)



86

Q

Humedades de capilaridad



87

Q



Presencia de amiantos y asbestos

88

Q

Presencia de asbestos

- REAL DECRETO 396/2006 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto
 - Artículo 3. **Ámbito de aplicación.**
 1. Este real decreto es aplicable a las operaciones y actividades en las que los trabajadores estén expuestos o sean susceptibles de estar expuestos a fibras de amianto o de materiales que lo contengan, y especialmente en:
 - a) Trabajos de demolición de construcciones donde exista amianto o materiales que lo contengan.
 - b) ...

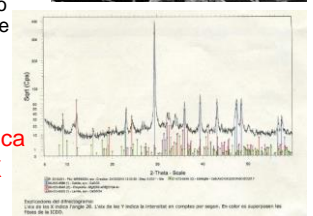
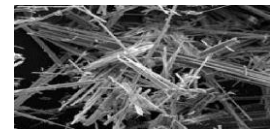
Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al amianto

89

Q

Presencia de asbestos

- Microscopía óptica de polarización-dispersión.
 - método recomendado por criterios de disponibilidad y sensibilidad. Cuando este método no resulte suficiente se podrá recurrir a métodos alternativos o complementarios
- Microscopía electrónica
- Difracción de rayos X



90



Ejemplo de seguimiento de fisuras

91



Ejemplo de seguimiento de fisuras



92



Ejemplo de seguimiento de fisuras

- 2016- 2017
 - Edificio en esquina construido en 1960.
 - Por fuga en desagües, se producen asentamientos y fisuras en los muros de cerramiento.
- Diciembre 2017
 - Estudio inicial



93



Ejemplo de seguimiento de fisuras



94



Ejemplo de seguimiento de fisuras



95



Ejemplo de seguimiento de fisuras



96

