

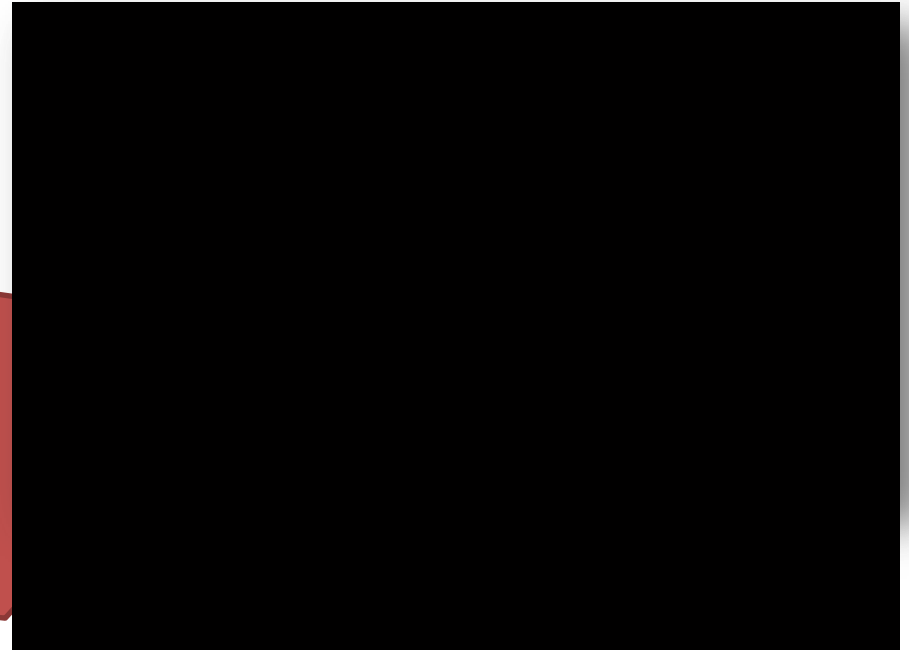
# Bienvenidos a Layher

## ESTRUCTURAS TIPO

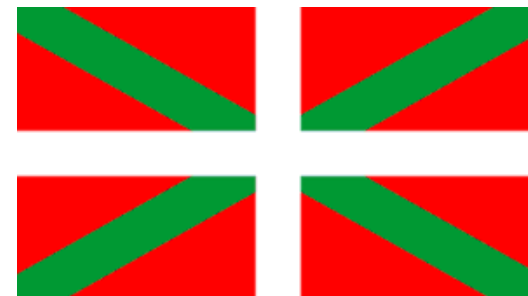


¿POR QUÉ .....?

Herramienta para evitar  
problemas.....



## NORMAS Y CUMPLIMIENTOS.



### LEY 4/1995

<small>IIAIA - 1995eko abenduak 1, ostirala N.º 230 ZK. E.O.P.V. - viernes 1 de diciembre de 1995 14981</small>	
<b>Xedapen Orokorrak</b>	<b>Disposiciones Generales</b>
<small>LAURLARITZAREN LEHENDAKARITZA</small> <b>5048</b> <small>4/1995 LEGEA, azaroaren 10ekoa, jendaurreko ikuskizunak eta jolas ibariduerak arautzekoa.</small> <small>Eusko Legebiltzarrek ondoko Legea onartu duela jakinarazten ariete Euskoalduko herriar guriet.</small> <b>AZAROAREN 10EKO 4/1995 LEGEA, JENDAURREKO IKUSKIZUNAK ETA JOLAS IBARIDUEK ARAUTZEKOA</b>	<small>PRESIDENCIA DEL GOBIERNO</small> <b>5048</b> <small>LEY 4/1995, de 10 de noviembre, de espectáculos públicos y actividades recreativas.</small> <small>Se hace saber a todos los/as ciudadanos/as de Euzkadi que el Parlamento Vasco ha aprobado la siguiente</small> <b>LEY 4/1995, DE 10 DE NOVIEMBRE, DE ESPECTÁCULOS PÚBLICOS Y ACTIVIDADES RECREATIVAS</b>
<small>Zioen adierazpena</small>	<small>Exposición de motivos</small>

### Decreto 216/1998

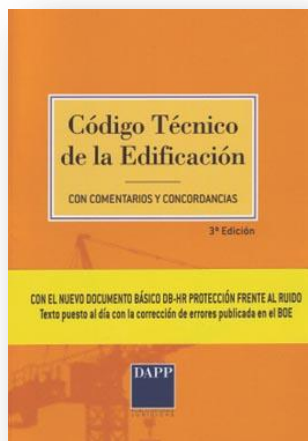
DECRETO 216/1998, de 31 agosto. ESPECTACULOS PUBLICOS Y ACTIVIDADES RECREATIVAS. Aprueba el Plan General de Inspecciones y Comprobaciones de los Locales e Instalaciones. DEPARTAMENTO INTERIOR. BO. País Vasco 22 septiembre 1998, núm. 180.

La Ley 4/1995, de 10 de noviembre, de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas, en su Disposición Adicional cuarta, habilita al Gobierno Vasco para ejercer la coordinación de las distintas Administraciones públicas en materia de vigilancia de los espectáculos y actividades recreativas.]

A tal fin, prevé la aprobación de un Plan General de Inspecciones y Comprobaciones de los locales e instalaciones dedicados a espectáculos públicos y actividades recreativas que fije los objetivos generales y prioridades de la acción de las Administraciones en función de la naturaleza, actividad, aforo y antigüedad de los locales e instalaciones, proporcione

Artículo 15.2.: “A las instalaciones o estructuras eventuales les serán exigidas condiciones de seguridad, higiene y comodidad para el público y los ejecutantes **análogas** a aquellas que lo sean para las instalaciones fijas, suficientemente acreditadas en el expediente mediante certificación de técnico competente”.

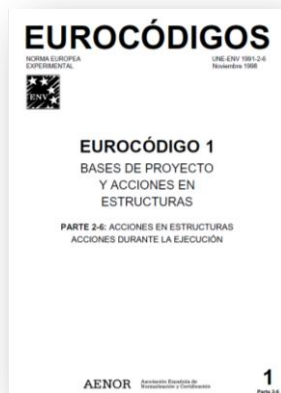
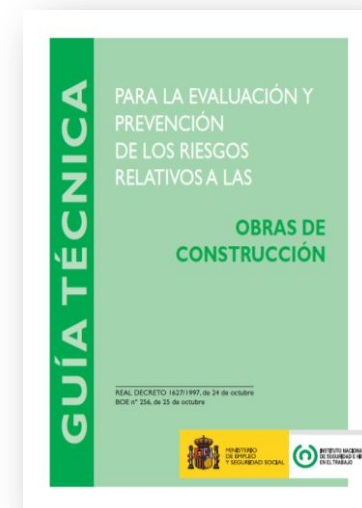
## NORMAS Y CUMPLIMIENTOS.



De resultado

Para el montaje

Normas  
armonización



Instrucciones  
fabricante

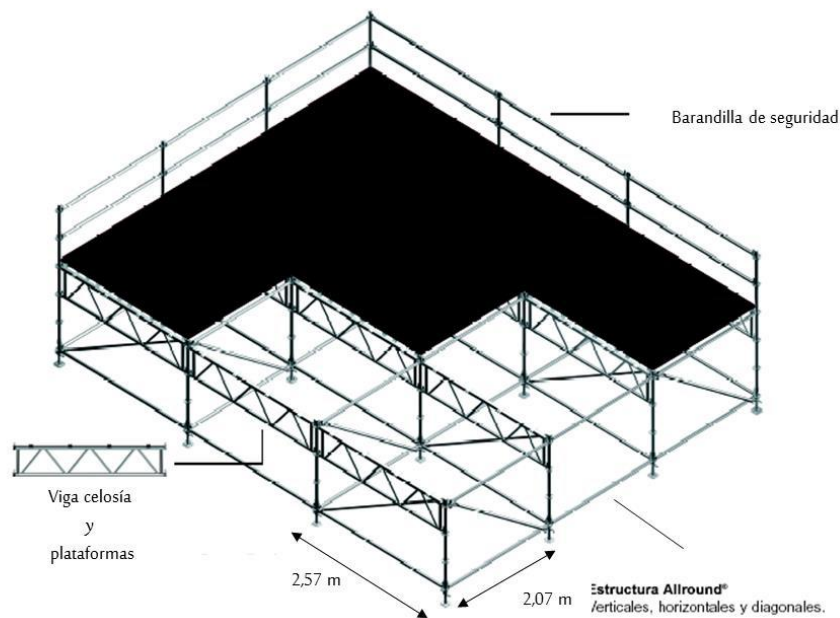
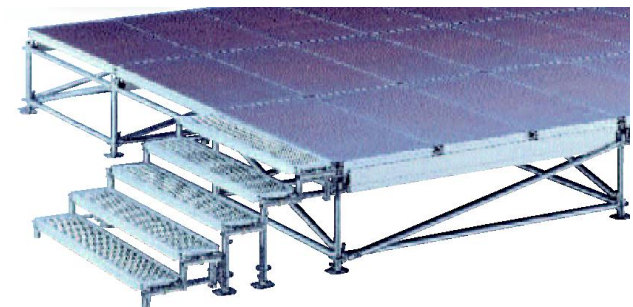




## TIPOLOGÍAS EN ESPECTÁCULO



## ESCENARIOS

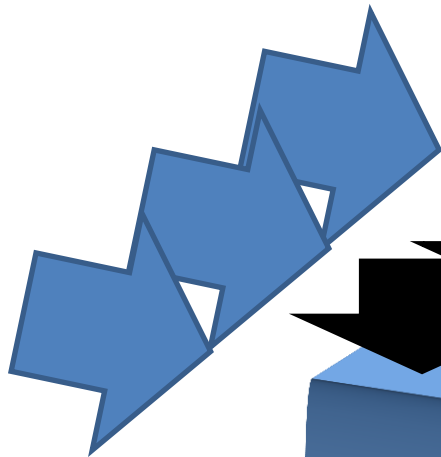


## ESCENARIOS

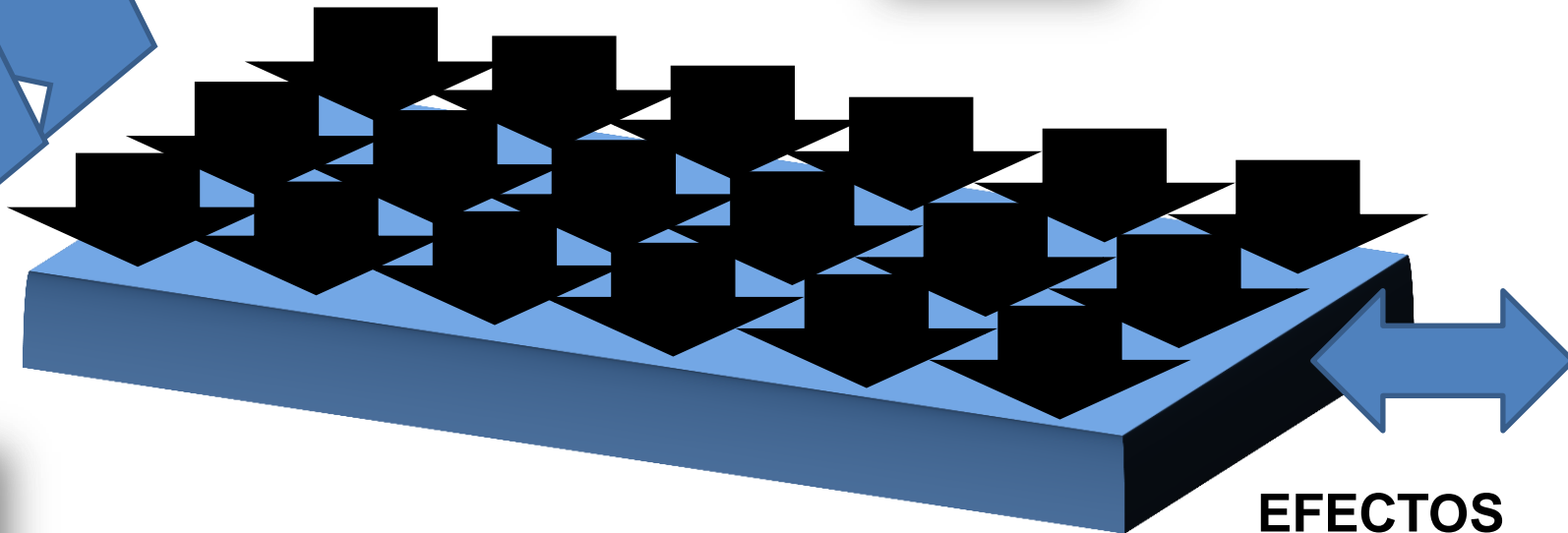
## SOBRECARGA USO



OJO, pliegos.



## VIENTO



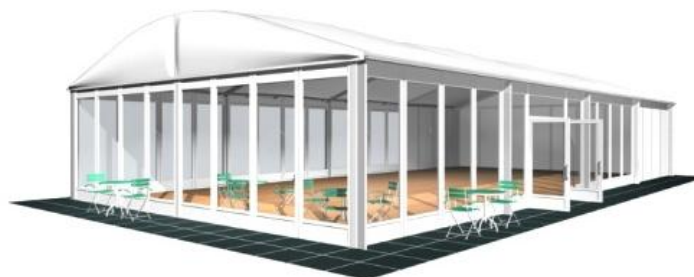
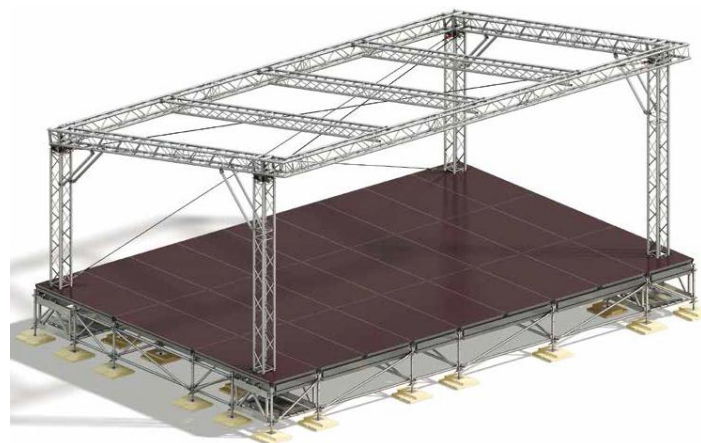
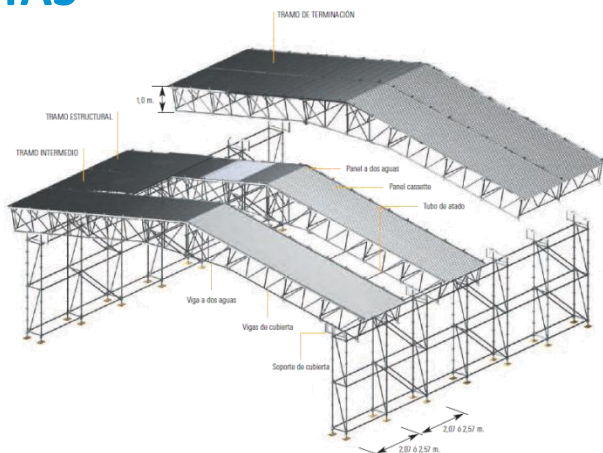
## EFECTOS DINÁMICOS

DIN EN 13814

**5.3.3.1.3.2** In order to achieve an adequate longitudinal and transverse stiffness in the case of grandstands and similar installations with seating or standing accommodation, a horizontal load acting at floor level in the most unfavourable direction in each case shall be entered in the calculation in addition to any eventual wind force in accordance with 5.3.3.4. This horizontal component load shall be taken as 1/10th of the imposed vertical load in accordance with 5.3.3.1.2.2.



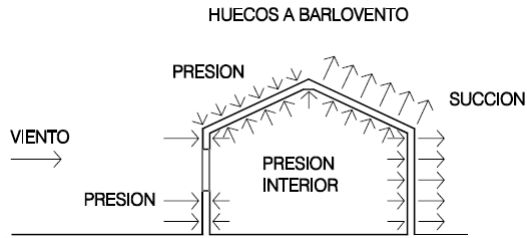
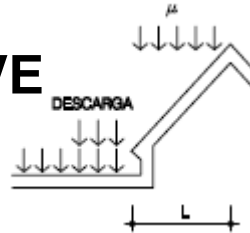
## CUBIERTAS





# CUBIERTAS

## NIEVE



## VIENTO

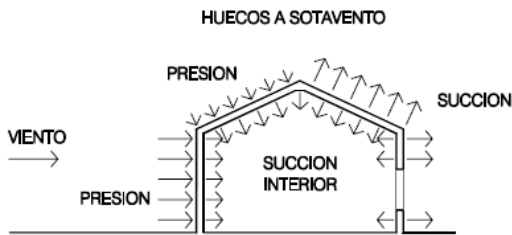
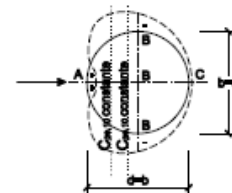
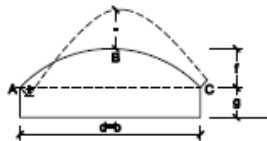


Tabla D.13 Cubiertas esféricas



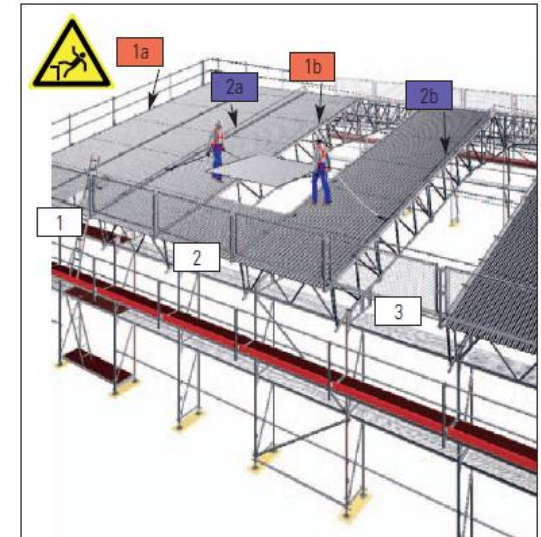
## GEOMETRÍA

## Código Técnico de la Edificación

CON COMENTARIOS Y CONCORDANCIAS

3ª Edición

## ACCESIBILIDAD



# CUBIERTAS

## norma española

UNE-EN 13782

Medidas en metros

Mayo 2007

### TÍTULO

Estructuras temporales

Carpas

Seguridad



Figura 1 – Aplicación de las cargas debidas a la acción del viento

En general, los factores de forma para las diversas estructuras y elementos estructurales deben obtenerse de la Norma Europea EN 1991-1-4. Sin embargo, por la experiencia adquirida con las estructuras de diseño convencional, el factor de forma para las estructuras del tipo ilustrado en la figura 2 o similares, se puede determinar con la ayuda de los factores que se indican en dicha figura.

CEN/TC 53

Date: 2014-12-19

FprEN 16508:2015

CEN/TC 53

Secretariat: DIN

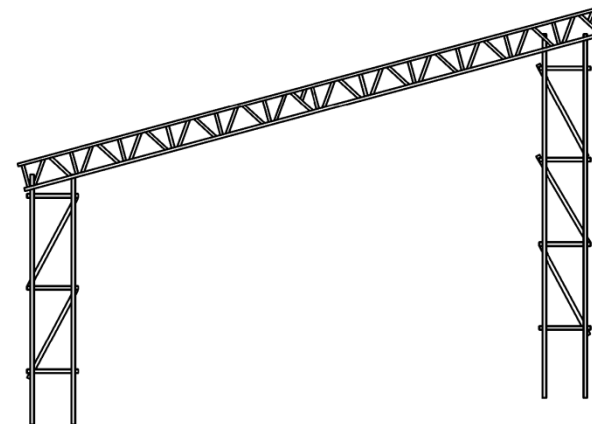
### Temporary works equipment — Encapsulation constructions — Performance requirements and general design

*Temporäre Konstruktionen für Bauwerke — Einhausungskonstruktionen — Leistungsanforderungen, Entwurf, Konstruktion und Bemessung*

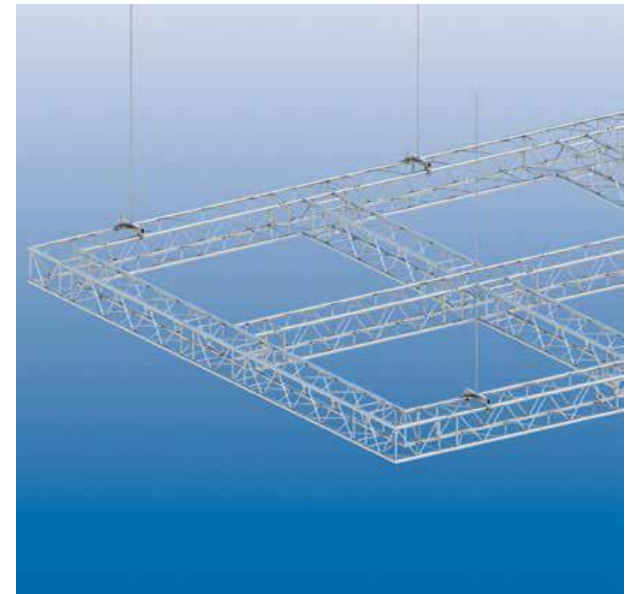
*Équipements temporaires de chantiers — Systèmes de protection d'ouvrage — Exigences de performance et conception générale*

ICS:

Descriptors:



## SOPORTES CARGA Y RIGGING



## SOPORTES CARGA Y RIGGING

norma  
española

UNE-CWA 15902-2

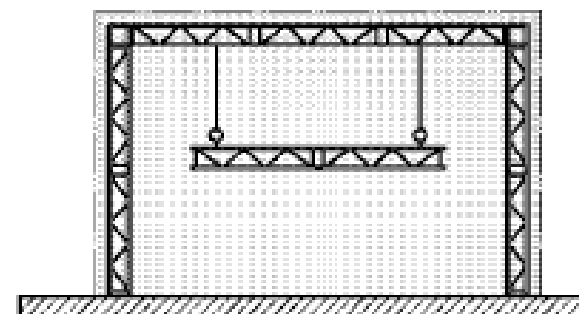
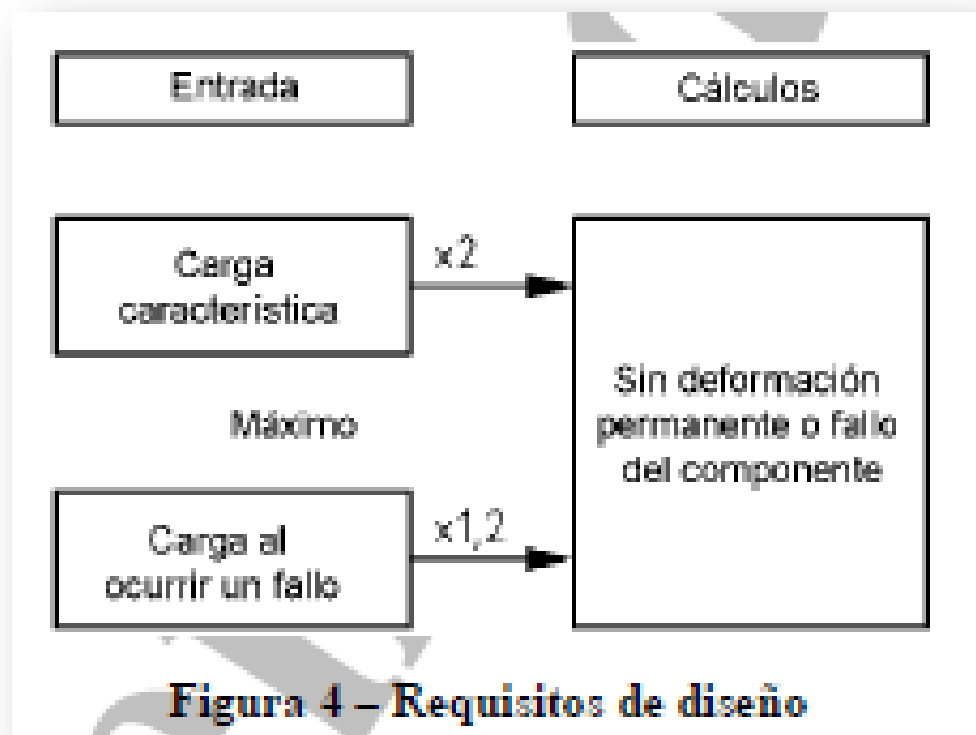


Figura 3.1 – Instalación de maquinaria

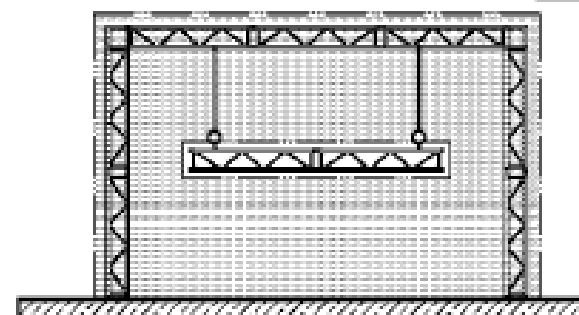


Figura 3.2 – Equipo para suspensión de cargas



## GRADAS Y TRIBUNAS

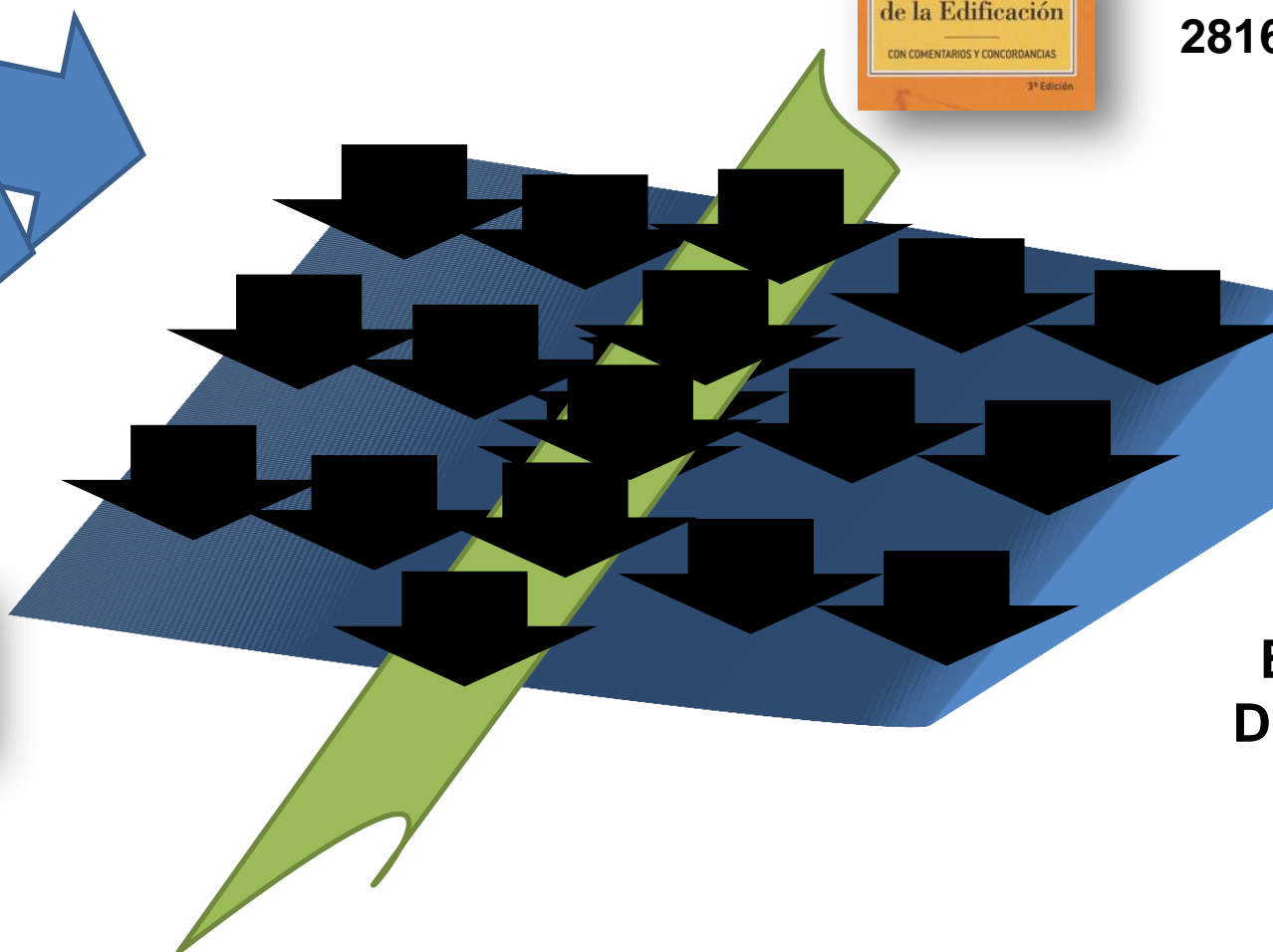


## GRADAS / TRIBUNAS

**SOBRECARGA USO**



**Real Decreto  
2816/1982**



**VIENTO**



**EFECTOS  
DINÁMICOS**

## NORMAS Y CUMPLIMIENTOS.



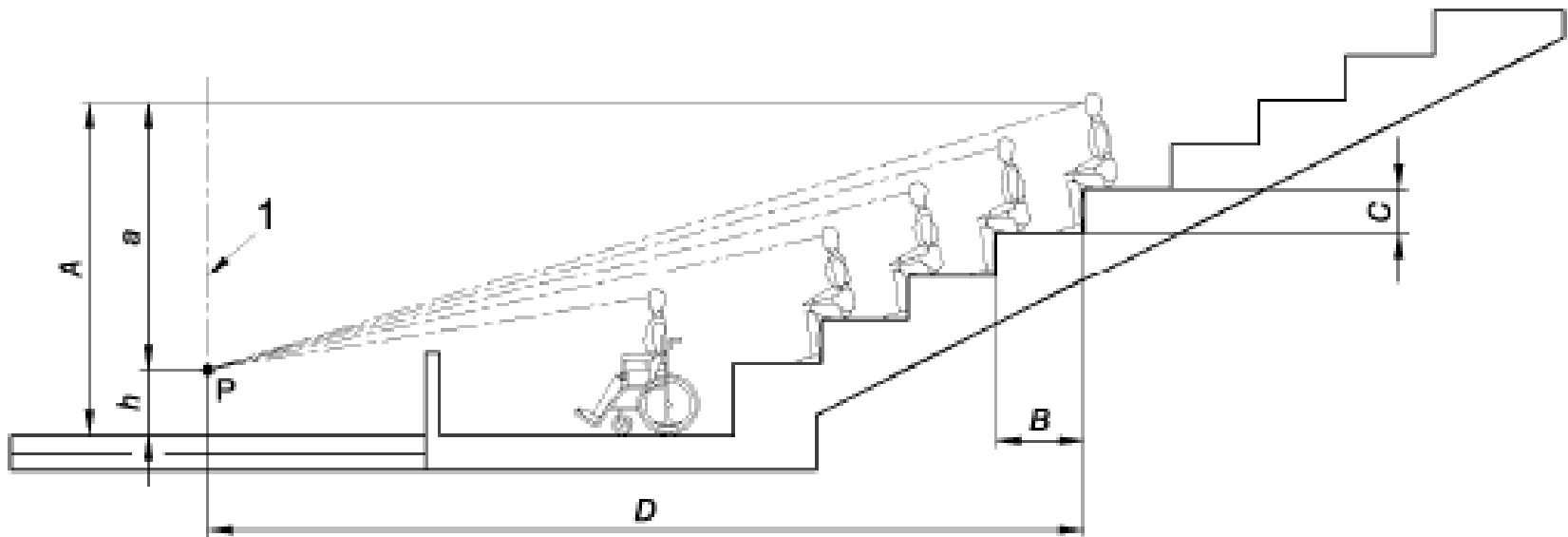
## GRADAS / TRIBUNAS

**norma  
española**

UNE-EN 13200-6

**norma  
española**

UNE-EN 13200-1





## GRADAS / TRIBUNAS



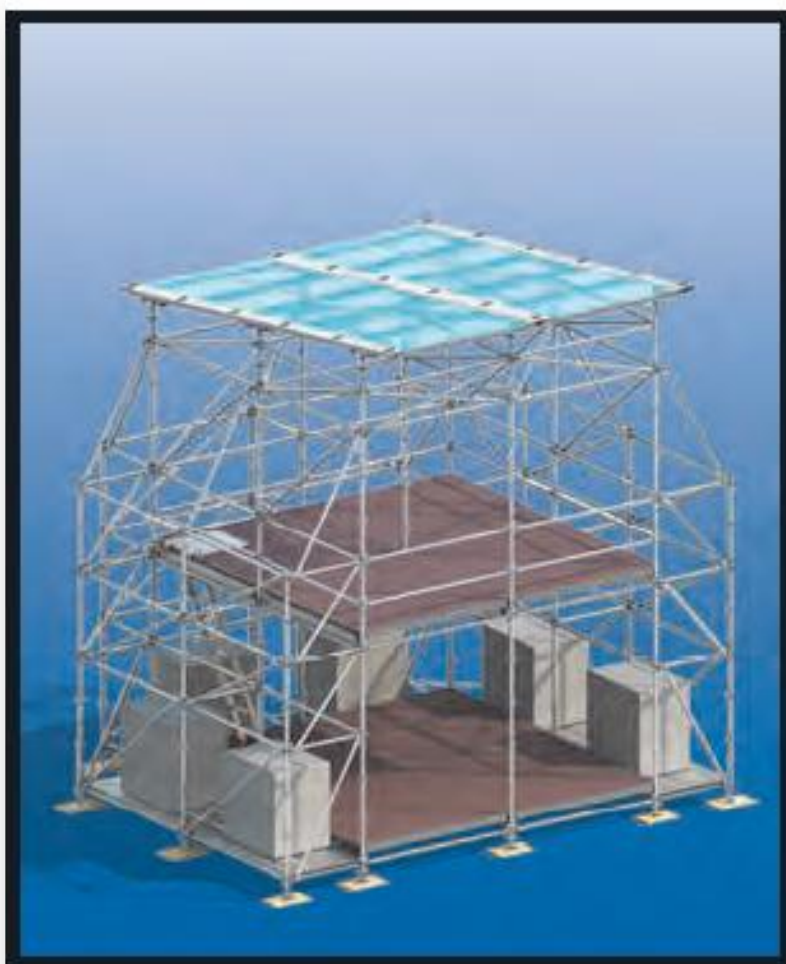
**Real Decreto  
2816/1982**

**Documento Básico SI**  
**Seguridad en caso de incendio**

**Documento Básico SUA**  
**Seguridad de utilización y  
accesibilidad**

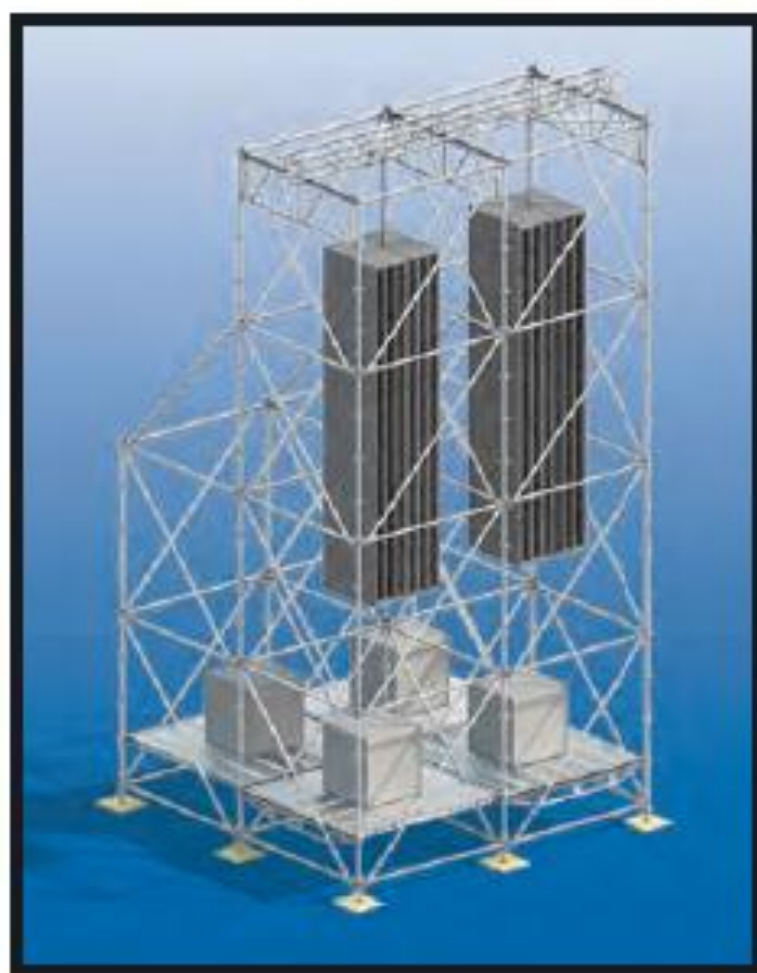
## ADEMÁS – TORRES EXTERNAS

F.O.H.



**Torre de control 4 x 4 - 2 niveles**

P.A.

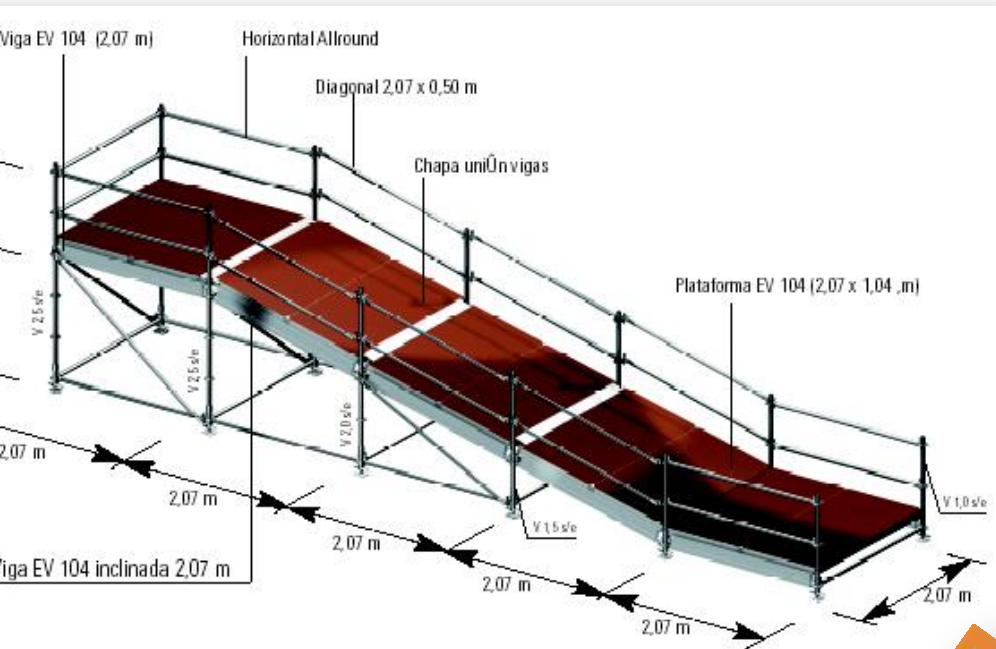


**Ala de sonido PA 4 x 4**

## ADEMÁS – TORRES EXTERNAS

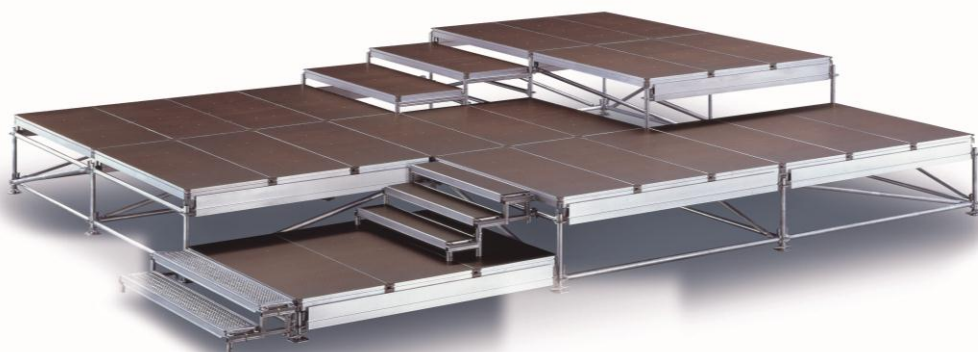


# ADEMÁS






## TIPOLOGÍAS EN ESPECTÁCULO



- ▶ CARACTERIZACIÓN
- ▶ VARIANTES
- ▶ INSTRUCCIONES
- ▶ LÍMITES



# TIPOLOGÍAS. CARACTERIZACIÓN.



Escenario con estructura del sistema Allround de Layher

**"Madrid" KIT Completo**

KIT 5018602 Escenario "Madrid" 9 x 6 con Sistema EV 86  
 KIT 5010002 Escenario "Madrid" 9 x 6 con Sistema EV 100  
 KIT 5010402 Escenario "Madrid" 9 x 6 con Sistema EV 104

**Datos técnicos básicos**

Carga máx. permitida: 5 kN/m<sup>2</sup>  
 Altura total: 4,90 m.  
 Área cubierta: 9,00 x 5,75 m.  
 Altura bajo cubierta: 3,67 m (frente)  
 Max. carga de cubierta: 720 kg.

Tamaño del escenario EV 86: 10,35 x 6,00 m.  
 Tamaño del escenario EV 100: 10,00 x 6,00 m.  
 Tamaño del escenario EV 104: 10,35 x 6,21 m.

Pilar del sistema: 29/4  
 Viga principal del sistema: 29/4

Velocidades de viento máximas soportadas  
 en uso: 72 km/h.  
 fuera de uso\*: 128 km/h.

Está disponible un completo libro de inspección para todas las variantes, desde 5 x 4 a 13 x 11. Todas las medidas especificadas son dimensiones externas. Todos los KIT incluyen las lonas del techo y muros. Las normativas locales deben ser siempre respetadas.

\* sin los muros de lona

Los diseños se pueden modificar a petición.

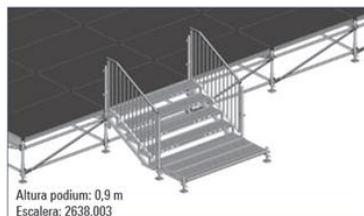
Módulo	EV 86	EV 86+	EV 86Q	EV 100	EV 104
Módulo	2,07 x 2,57 m	2,07 x 2,57 m	2,7 x 2,57 m	2,00 x 2,00 m	2,07 x 2,07 m
Tipo de plataforma	Plataforma	Plataforma	Plataforma	Plataforma	Plataforma
Dimensiones	0,86 x 2,07 m	0,86 x 2,07 m	0,86 x 2,57 m	1,00 x 2,00 m	1,04 x 2,07 m
plataformas por módulo	3	3	3	2	2
Elementos de soporte	Viga EV	Viga EV	Viga EV	Viga EV	Viga EV
Longitud viga	2,57 m	2,57 m	2,57 m	2,00 m	2,07 m
Refuerzo viga EV	—	required	—	—	—
Capacidad de carga	5,0 kN/m <sup>2</sup>	7,5 kN/m <sup>2</sup>	5,0 kN/m <sup>2</sup>	7,5 kN/m <sup>2</sup>	7,5 kN/m <sup>2</sup>

Tribuna	EV 86 x 16	EV 86 x 25	EV 86 x 33	EV 100 x 25	EV 104 x 25
Ancho escalón	0,857 m	0,857 m	0,857 m	1,00 m	1,036 m
Altura escalón	0,166 m	0,25 m	0,333 m	0,25 m	0,25 m
Inclinación [grados]	11°	16,3°	21,1°	14°	13,6°
Pendiente [%]	19,4 %	29,2 %	38,6 %	24,9 %	24,2 %
Dimensiones	2,57 x 2,07 m	2,57 x 2,07 m	2,57 x 2,07 m	2,00 x 2,00 m	2,07 x 2,07 m
Graderio con sillas	posible	posible	posible	recomendado	recomendado
Bastidor de asientos	recomendado	recomendado	recomendado	posible	posible

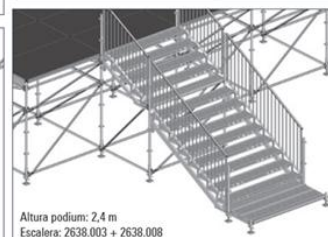
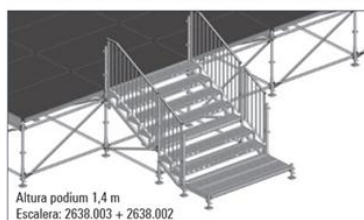
## TIPOLOGÍAS. VARIANTES.

- ▶ ALTURAS
- ▶ PENDIENTES
- ▶ ACCESOS
- ▶ ASIENTOS
- ▶ PROTECCIONES
- ▶ DISTRIBUCIÓN
- ▶ ETC...

Variante E1



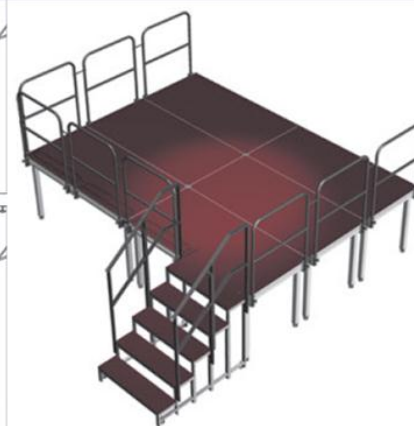
Variante E2



Variante E3

Variante E4

Variante E5



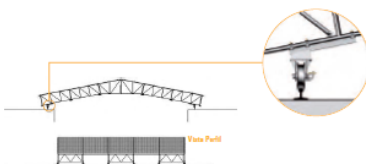
### ▶ Apoyo directo de cubierta en terreno

El apoyo de cubierta, si el terreno lo permite, puede realizarse directamente sobre éste siempre que se asegure un correcto reparto de cargas. El detalle muestra un sistema adecuado para el punto de apoyo.



### ▶ Apoyo móvil sobre ruedas

El apoyo se puede realizar sobre un rodillo de acero fijado a la estructura de manera que gire sobre carriles el conjunto puede deslizarse. Esto supone un ahorro de material y de tiempo de montaje ya que la cubierta se dispone únicamente allí donde se precisa protección.



### ▶ Apoyo sobre estructura

Con un par de módulos en altura de andamio Altraco o otro dispositivo de un modo rápido para la protección de materiales. El andamio ha de ser anclado al terreno según se muestra en el detalle.



Descripción	Dimensiones L/H x B [m]	Peso aprox. [kg]	N.º Referencia	EV06	EV04	ST06	EV00
Realizada en acero para la formación de asientos individuales. Se precisa montar los asientos sobre la viga bastidor. La viga dispone de perforaciones para fijar los asientos a la misma mediante tornillos. La viga bastidor puede ser para 3 ó 5 asientos, según la modulación empleada. Se puede suministrar con o sin asientos.	<b>Viga soporte asientos con 3 huecos</b> <b>Viga soporte asientos con 5 huecos</b> <b>Viga soporte asientos con 3 huecos M1 y M2</b> <b>Viga soporte asientos con 5 huecos M1 y M2</b>	1,57 2,57 13,7 22,7	5645.157 5645.257 0718.540 0718.539				
Asiento monobloque autoportante, de diseño ergonómico con respaldo, moldeado por inyección de polipropileno copolímero coloreado en masa, con moldura anatómica frontal, estructura interna de refuerzo y superficie superior lisa que facilita su limpieza, evacuación del agua por gravedad, cerrado en todo su perímetro para evitar acumulación de suciedad.	<b>Asiento individual M1 en plástico (color marfil)</b> <b>Asiento individual M1 en plástico (color verde)</b> <b>Asiento individual M2 en plástico (color marfil)</b>		5647.002 5647.003 5647.012				

# TIPOLOGÍAS. SECUENCIA DE MONTAJE.

## ► Montaje de gradas: estructura portante y disposición de asientos

**05. Colocación de soportes de grada**  
Introducir los soportes para tribuna en los bases regulables. Una vez realizada la estructura del módulo básico procedemos a la colocación de los elementos que permiten configurar las gradas propiamente dichas. La secuencia lógica de montaje consiste en colocar los soportes de grada, las plataformas y después los asientos de grada. Por último se fijan convenientemente los elementos mediante cuñas de apriete.



**06. Colocación de plataformas**  
En los cordones superiores en U del soporte para grada se encajan las plataformas para grada, capacidad portante de 5 kN/m<sup>2</sup> (500 kg/m<sup>2</sup>), donde se encajan las patas de las mismas.

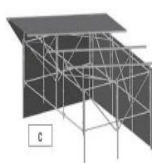


**07. Colocación de asientos de grada**  
Los asientos para tribuna van montados sobre un bastidor de cinco o de tres unidades. El bastidor se encaja, en los tornillos, sobre las pletinas que posee el soporte para tribuna soldados en su parte superior.



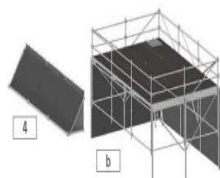
KIT containing:  
a + c

1



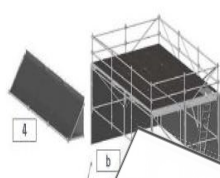
KIT containing:  
a + b + c

2

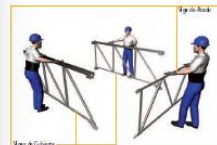


KIT containing:  
a + b + b + c

3



## ► Formación de los tramos



**► Montaje de vigas**  
Colocar verticalmente las vigas de cubierta y unirlos mediante vigas de alado. Alinear positivamente.

**► Posibilidad de descenso de vigas**

Evitar una diagonal de montaje que permita causar el trazo para facilitar el posterior montaje de las pletinas.



**► Montaje de chapas**  
Colocar los paneles de chapa y fijarlos con las pletinas de acero y las tuercas, sin olvidar apretarlas.

**► Ajustar a lopes de cubierta**

Las chapas cumplen función estructural.



**► Semitramo terminado**  
El panel se apoya sobre el perfil superior de la viga quedando apriornado con las pletinas. Las pletinas quedan fijas con la cuña.

**► Golpear las costas**



**► Colocación vigas a dos aguas**  
Eleva la estructura montada e insertar las vigas a dos aguas fijándolas con los correspondientes buzones.

**► Reservar buñón largo para tirantes si procede**



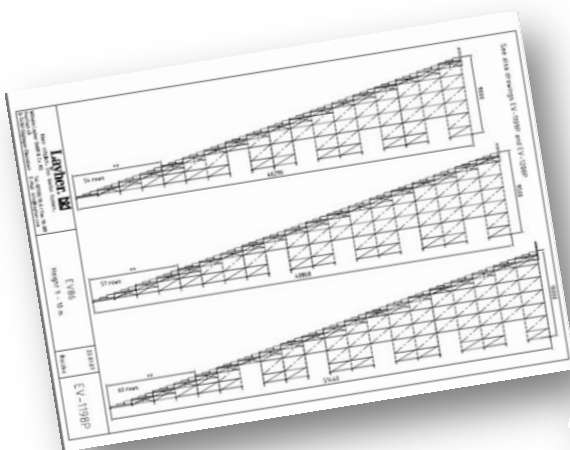
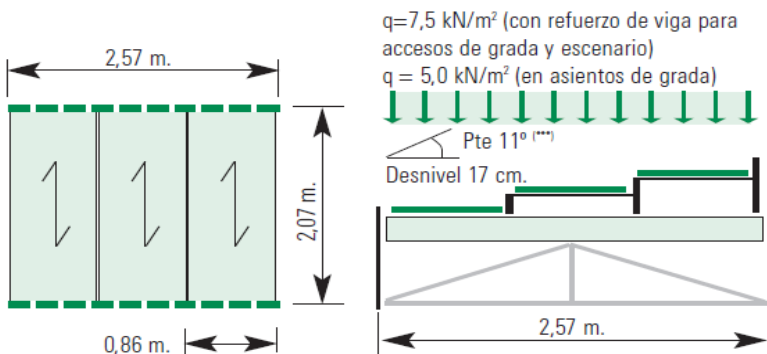


## TIPOLOGÍAS. LÍMITES.

### Sistema EV 86 (EV86/16 o EV 86/25)

Módulo básico de 207 x 257 cm. con 3 plataformas de 86 x 207 cm. soportadas por una viga de aluminio (con o sin refuerzo) de 257 cm. (3 x 86 = 257 cm.) para:

- Escenarios de 0,4 a 3,4 m. con carga de 7,5 kN/m<sup>2</sup> (con refuerzo).
- Tribunas con grada de 17 cm. (hasta 10 m. - 63 filas). Carga de 5,0 kN/m<sup>2</sup> (en asientos).



## DOCUMENTO INFORMATIVO CON TRADUCCIÓN

### PRÜFBUCH

Nr. M 5530

### INFORME

Nº M 5530

für ein

"EVENT SYSTEM EV 104/25", Rastermaß 2,07 x 2,07 m,  
zur Aufstellung als  
Sitztribüne mit bis zu 1000 Sitzplätzen oder als  
Podium mit bis zu 14,5 x 24,9 x 3,4 m (L x B x H)

Kennzeichen: J.

Eigentümer:

Wilhelm Layher GmbH & Co. KG  
HN Nürnberg  
Lechstraße 31  
90451 Nürnberg

Nürnberg, den 02.07.2009

LGA  
Referat Fliegende Bauten

Becker, BOR

Dieses Buch enthält:

183 Seiten incl. Zeichnungen



para un

"SISTEMA EVENT EV104/25", retícula 2,07 x 2,07 m  
para montaje como  
Tribuna de asientos de hasta 1000 plazas con asiento o como  
Escenario de hasta 14,5 x 24,9 x 3,4 m (L x B x H)

Identificación: J.

Propietario:

Wilhelm Layher GmbH & Co. KG  
HN Nürnberg  
Lechstraße 31  
90451 Nürnberg

Nürnberg, a 02.07.2009.

LGA  
Sección estructuras temporales

(firma)

Becker, BOR

Este cuaderno contiene  
183 páginas incluidos planos

Layher, S.A.  
Laguna del Marquesado, 17  
28021 Madrid

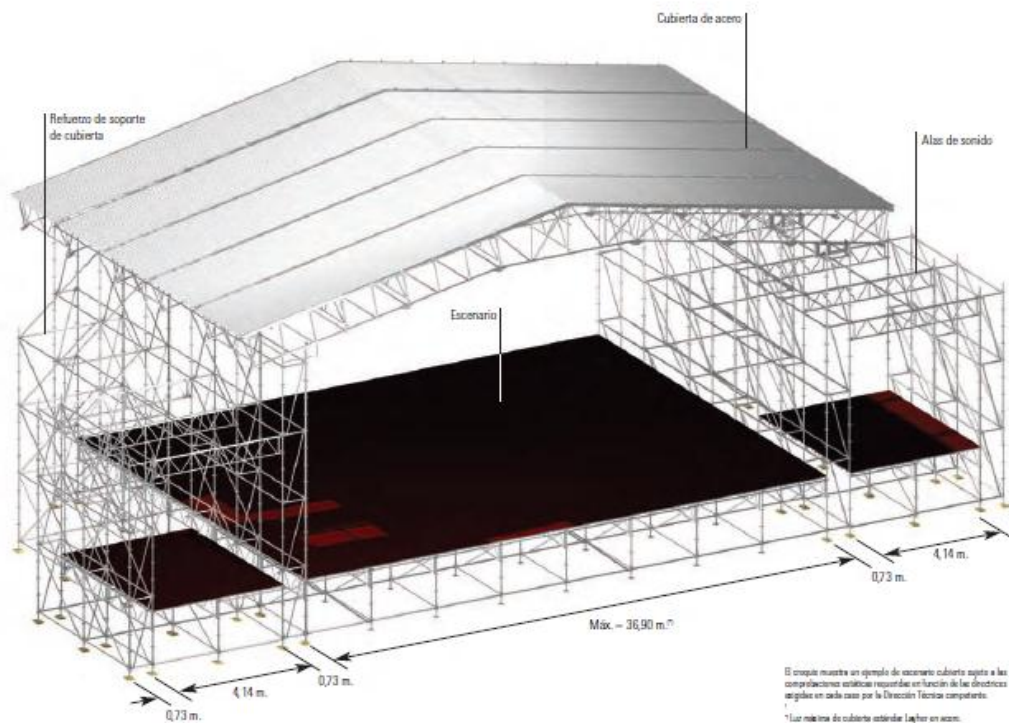
www.layher.es

Layher.   
Siempre más. El sistema de andamiaje.

Sistemas para  
el espectáculo



# COMPLEJIDAD



TIPO

TIPO1 + TIPO  
2 = ¿TIPO 3?

REGLAS  
GENERALES  
FABRICANTE

INGENIERÍA

## NO ATENDER LAS REGLAS



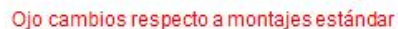
## 2



Layher | J. Puente | Seguridad y Calidad | 10

DECRETO 341/1999  
 REGLAM. POLICIA  
 C.T.E  
 ORDENANZA AYUNT MADRID

## 2



Layher | J. Puente | Seguridad y Calidad | 18

REG. AM. POLICIA

## 2

Aire libre

**Puertas y pasillos 1 m / 600 (Min 1 m)**

**Escaleras 1 m / 480 (Min 1 m)**

**“Número del bombero”**

- 
- L (longitud)

Layher | J. Puente | Seguridad y Calidad | 15

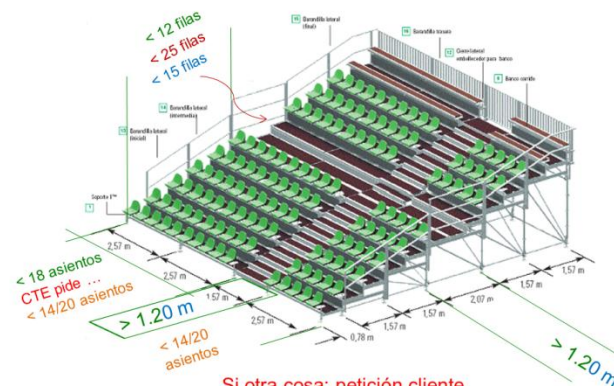
L (longitud)

Sillas fijas		Sillas ruedas	
< 3 m	12 %	10 %	
(3, 6) m		8 %	
(3, 10) m	10 %		
> 10 m	8 %	6 %	

R.D. Accesibilidad

DECRETO 341/1999  
REGLAM. POLICIA

## 2



Si otra cosa: petición cliente

Layher | J. Puente | Seguridad y Calidad | 17

UNE EN 13200 (6).

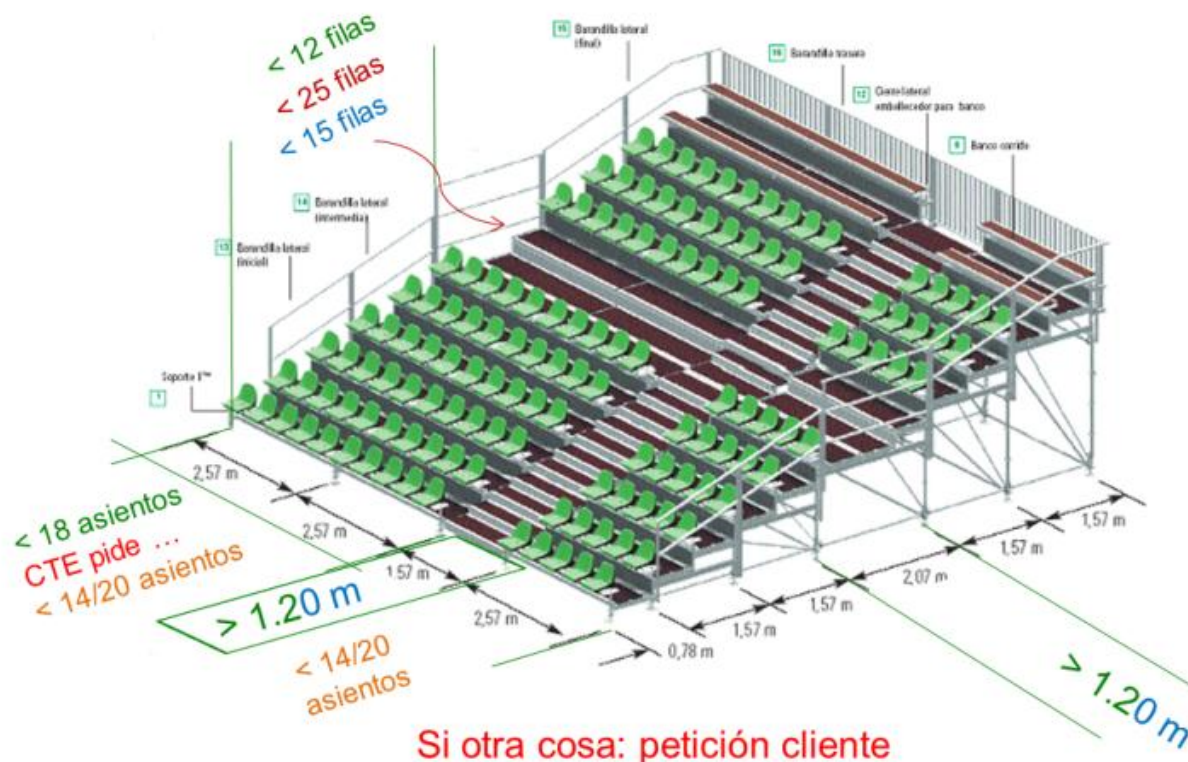
DECRETO 341/1999  
REGLAM. POLICIA



# NORMAS Y CUMPLIMIENTOS.

2

## DE RESULTADO. PASILLOS.



Layher | J. Puente | Seguridad y Calidad | 17

UNE EN 13200 (6).

C.T.E.

REGLAM. POLICIA

DECRETO 341/1999

## NORMAS Y CUMPLIMIENTOS. PRL

### DE PREVENCIÓN. EPIS.

2



R.D. OBRAS / EPIS / .....

### DE PREVENCIÓN. EPIS. CAÍDA DE OBJETOS / ELEVACIÓN CARGA

2



R.D. OBRAS / EPIS / .....

### DE PREVENCIÓN. ALTERNATIVAS.

2



### REAL DECRETO 2177/2004: Modificaciones

Layher.   
Siempre más. El sistema de andamios.

#### Dos. Apartado 4 (Nuevo) anexo II





www.les



## CALIDAD. ¿CÓMO LO HAGO?

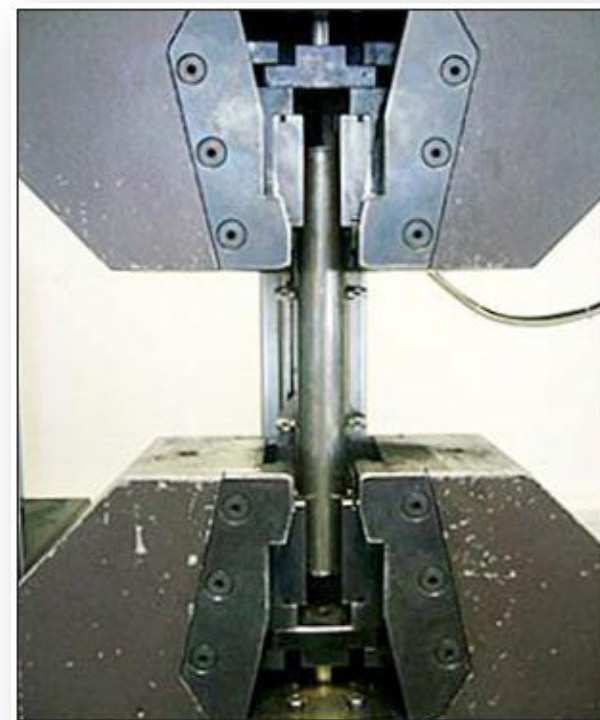
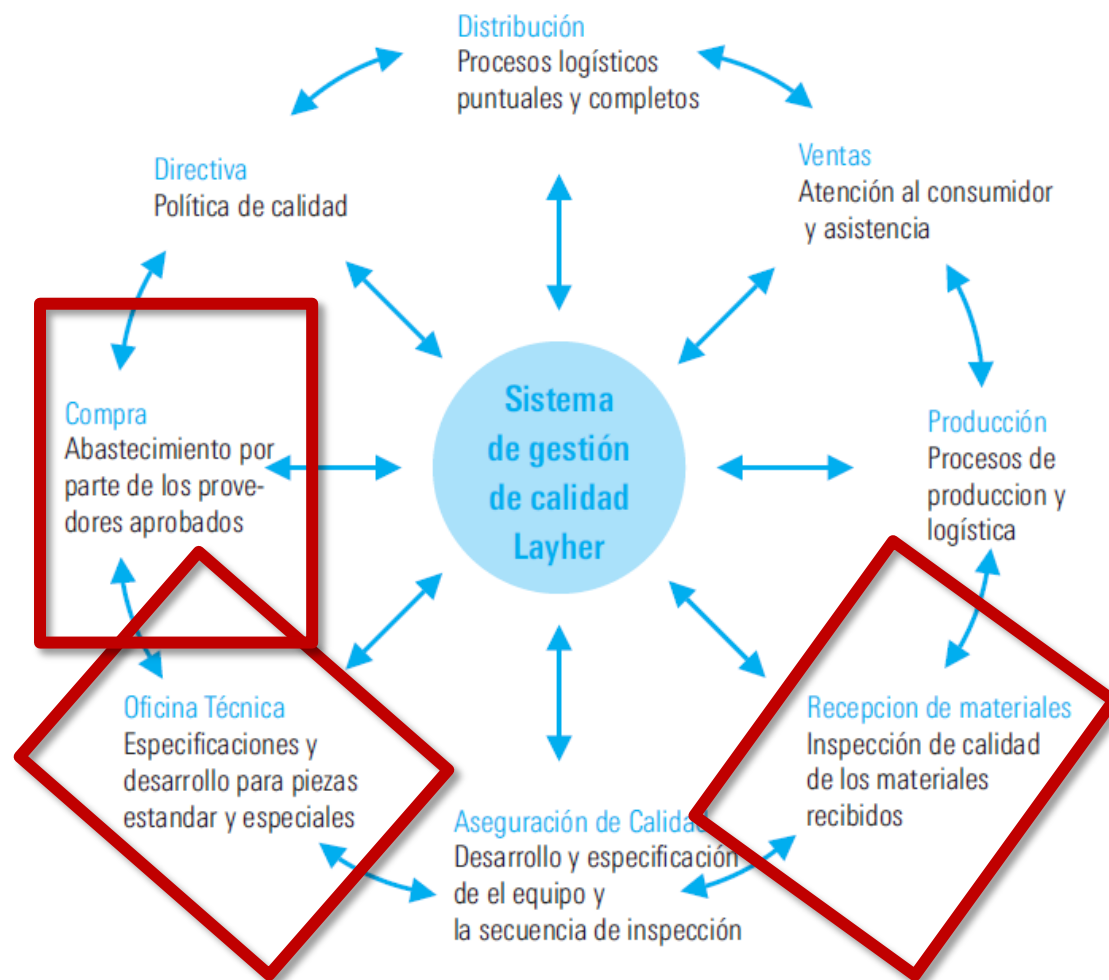


Fig. 1.1: Procesos de aseguramiento de calidad en Layher



## CALIDAD. ¿CÓMO LO HAGO?

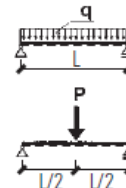


# LGAI



Tab. 1 Horizontales (K2000+, Variante II y aluminio)

Longitud de módulo		0,73	1,09	1,57	2,07	2,57	3,07
Uniforme (q) kN/m	K2000+	22,97	10,54	5,22	3,09	2,00	1,29
	Variante II	18,60	6,92	2,91	1,55	0,95	0,63
	Aluminio	15,55	5,88	2,50	1,35	0,84	0,57
Puntual (P) kN	K2000+	7,33	5,10	3,67	2,88	2,37	2,02
	Variante II	7,90	4,73	2,93	2,08	1,59	1,28
	Aluminio	5,83	4,02	2,53	1,81	1,40	1,14



# CALIDAD. ¿CÓMO (LO SÉ)?



## Certificado AENOR de Producto Andamios de elementos prefabricados de fachada



A34/000006

AENOR, Asociación Española de Normalización y Certificación, certifica que la organización

**LAYHER, S.A.**

con domicilio social en: CL LAGUNA DEL MARQUESADO, 17 - 28021 MADRID (España)

suministra un: Sistema de andamios multidireccionales

conforme con: UNE-EN 12810-1:2005 (EN 12810-1:2003)

Marca: LAYHER  
Modelo: ALLROUND  
Anchura del andamio: 0,73 m

Más información en el anexo al certificado.

producido en: OCHSENACHER STRASSE, 56 74363 (Güglingen - Alemania)

Sistema de certificación: Para conceder este Certificado, AENOR ha ensayado el producto y ha comprobado el sistema de la calidad aplicado para su elaboración. AENOR realiza estas actividades periódicamente mientras el Certificado no haya sido anulado, según se establece en el Reglamento Particular RP A34/01.

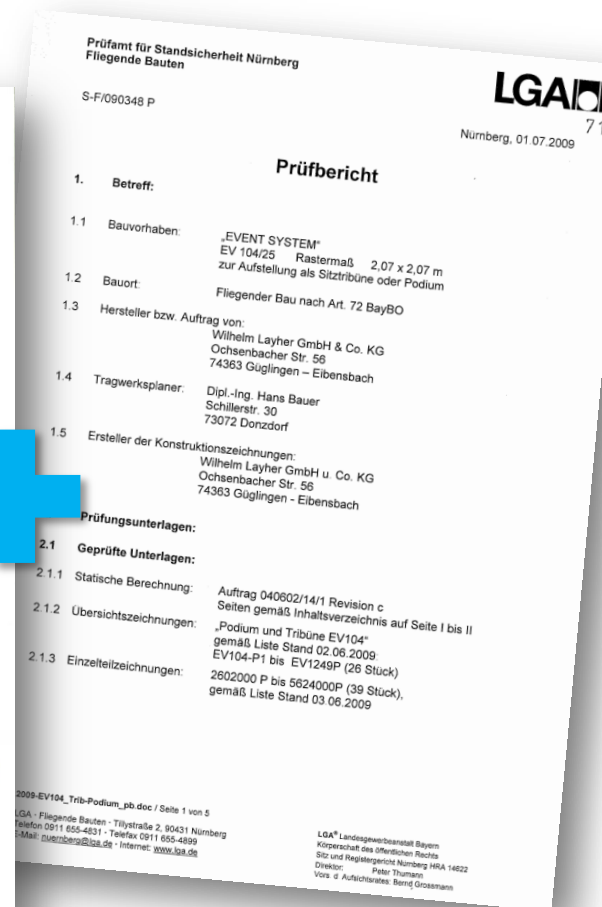
Fecha de emisión: 2009-01-02  
Fecha de renovación: 2012-11-20  
Fecha de expiración: 2017-11-20

AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación

**AENOR**

Asociación Española de Normalización y Certificación


Génova, 6 28004 Madrid, España  
Tel. 902 302 201 - www.aenor.es



REPETIR

ELEMENTOS  
CONOCIDOS

QUE JUNTOS  
FUNCIONAN  
(TIPO)



**El éxito de nuestros  
clientes es nuestro éxito.**

**Gracias por  
su atención**