



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

# Vallado de obra. Justificación de su estabilidad para su implantación en obra

<b>Apellidos, nombre</b>	Oliver Faubel, Inmaculada (inolfau@csa.upv.es) Vidal Lucas, María José (mavilu@csa.upv.es)
<b>Departamento</b>	Construcciones Arquitectónicas
<b>Centro</b>	ETSIE. Universitat Politècnica de València



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



## 1 Introducción

Las instalaciones provisionales de delimitación y protección en una obra de construcción son todas aquellas cuya misión es señalar y separar una zona de riesgo como es una obra del resto del entorno. También tienen la misma misión en el interior de la obra. Dentro de este tipo de instalaciones provisionales nos encontramos con los vallados de obra.

El RD 1627/97 exige que todos los elementos de obra tengan garantía de estabilidad o, en su defecto, no se permita el acceso o presencia en las proximidades del mismo. Pero esta segunda opción no es factible para un vallado de cerramiento de obra, así que hemos de garantizar su estabilidad necesariamente.

En circunstancias normales, la acción que más incidencia va a tener en la estabilidad de un vallado provisional de obra es el viento, tanto por su posible intensidad como por la frecuencia con la que puede suceder.

No todos los sistemas de vallado móvil son estables a la acción del viento una vez instalados. Por tanto, para asumir la responsabilidad del Certificado de Estabilidad del Vallado de Obra que se exige presentar por parte de casi todos los Ayuntamientos para la concesión de la Licencia de Ocupación de Vía Pública, se tendrá que realizar la comprobación pertinente del sistema que se va a instalar en nuestra obra. De esto se ocupa este artículo docente.

## 2 Objetivos

Una vez que el alumno lea con detenimiento este artículo, será capaz de:

- Determinar cuál es la documentación necesaria a generar para implantar un vallado de obra.
- Justificar la estabilidad del sistema de vallado utilizado en una obra.
- Redactar el informe/certificado de estabilidad de un vallado.

## 3 Documentación preceptiva para la implantación de un vallado provisional de obra

Para la implantación de un vallado provisional de obra, se deberá generar como mínimo un documento que lo defina tanto desde el punto de vista de su diseño, composición y dimensiones como desde el punto de vista de su implantación en obra respecto del resto de elementos y recursos implantados en la misma. Así mismo y tal y como hemos dicho en la introducción, se deberá justificar la estabilidad del sistema ante las acciones a las que pudiera verse sometido por su ubicación y emplazamiento en obra.



Por tanto, y desde un punto de vista genérico, esta documentación estará formada como mínimo por:

- Una Memoria descriptiva que en su caso se puede reducir a la Ficha Técnica del producto.
- Un Plano de emplazamiento del vallado en obra con indicación de los accesos y protecciones, y de la superficie de vial público ocupada por la zona vallada si es el caso.
- Una Memoria justificativa de la estabilidad del sistema para ese montaje concreto.
- El Informe/Certificado de la estabilidad del sistema de vallado.

## 4 Memoria descriptiva

En la Memoria descriptiva del sistema de vallado a emplear se deberá definir:

- El sistema de vallado elegido: módulos de chapa perfilada galvanizada o lacada, o módulos de malla electrosoldada galvanizada. Se incluirá la marca y el fabricante del vallado, así como la Ficha Técnica del mismo.
- Si el vallado es de malla electrosoldada, se deberá especificar el tipo de lona o red de cobertura a emplear para conferir opacidad al sistema, indicando igualmente la permeabilidad al viento que debe tener.
- El módulo del sistema es decir, la distancia entre ejes de postes.
- La altura del vallado que como mínimo será 2,00 m.
- El sistema de fijación entre módulos
- La base de sustentación, es decir, empotrada, sobre terreno prefabricada, etc.
  - Si la base es empotrada, se deberá especificar la dimensión del empotramiento [largo x ancho x profundo] y la calidad del hormigón a emplear.
  - Si la base es sobre terreno, prefabricada o fabricada in situ, se deberá indicar las dimensiones y el peso mínimo que debe tener, así como su correcta disposición.
- Se deberá indicar la presión dinámica máxima y la velocidad del viento que es capaz de soportar el sistema de vallado con la base de sustentación especificada.

Además se deberá definir la calidad de los materiales que componen el sistema de vallado, así como los criterios de tolerancia y aceptación o rechazo de la unidad de obra (roturas, elementos mal fijados, etc.)

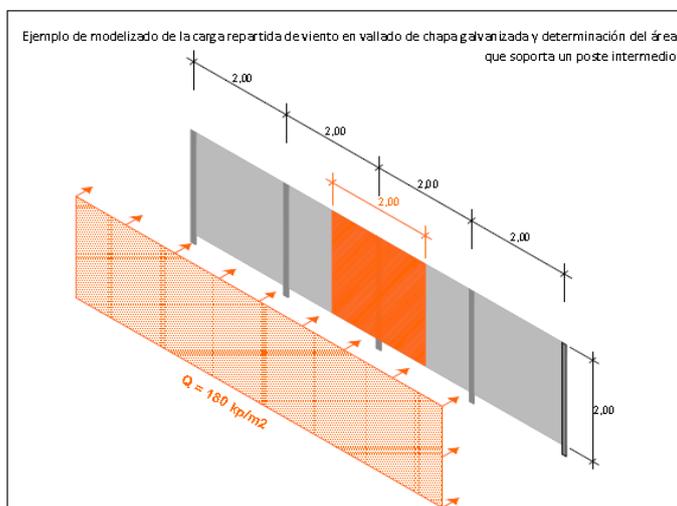
- Del acero: Tipo y límite elástico según la norma UNE-EN 10025, así como el espesor del recubrimiento del galvanizado según el producto siderúrgico.

- Del hormigón: Tipo, características, tamaño máximo del árido y resistencia característica según el art. 30.5 de la EHE.

## 5 Justificación del cálculo del sistema. Metodología

A partir de las características definidas en la memoria descriptiva, se procederá al cálculo y comprobación de cada uno de los elementos que conforman los distintos sistemas. El proceso para cada uno de ellos será el siguiente:

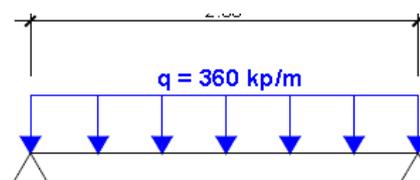
1. Predimensionado: modelizado del sistema.
2. Estudio de las acciones: El vallado sólo se ve afectado por la acción del viento. Para su cálculo nos basaremos en el CTE DB-SE-AE y en el Eurocódigo 1. Parte 2-4. Acciones en estructuras. Acciones del viento.
3. Análisis estructural: determinación del tipo y magnitud de los esfuerzos máximos a los que está sometido.
4. Comprobación de tensiones: comprobar que la tensión que es capaz de soportar es igual o superior a la tensión a la que está sometido.



### 5.1 Vallado de chapa y postes empotrados de chapa perfilada

#### Elemento intermedio de chapa perfilada galvanizada

1. Modelizado: Se considera que la chapa está simplemente apoyada sobre los postes.

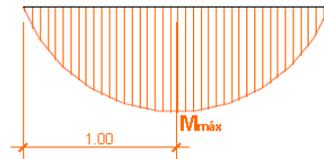




2. Cálculo de las tensiones. Momento flector máximo.

$$M_{\text{máx}} = \frac{q \cdot l^2}{8} \rightarrow M_{\text{máx}} = \frac{360 \cdot 2^2}{8} \rightarrow M_{\text{máx}} = 180 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

Ley de momentos flectores



3. Dimensionado. Determinación del módulo resistente necesario para absorber las tensiones.

Características del material:  $\sigma_e = 140 \text{ N/mm}^2 = 1400 \text{ kp/cm}^2$

$$\sigma_e \geq \frac{M_{\text{máx}}}{W} \rightarrow W = \frac{M_{\text{máx}}}{\sigma_e} \rightarrow W = \frac{18000}{1400} = 12,86 \text{ cm}^3$$

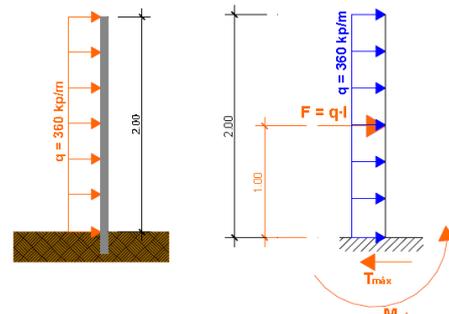
$W_d \geq 12,86 \text{ cm}^3$  para una longitud de 2,00 m. Para 1,00 m  $W_d \geq 6,43 \text{ cm}^3$

4. Comprobación de las secciones comerciales. Las casas comerciales ofrecen tablas con los módulos resistentes por metro ( $\text{cm}^3/\text{m}$ ) de las secciones de chapa perfilada que comercializan. En ellas se observa que:

**Para una altura de cresta de 30 mm se necesita un espesor de chapa de 1,20 mm para conseguir un  $W = 7,90 \text{ cm}^3/\text{m} > W_d = 6,43 \text{ cm}^3/\text{m}$**   
**Para una altura de cresta de 40 mm se necesita un espesor de chapa de 0,80 mm para conseguir un  $W = 6,62 \text{ cm}^3/\text{m} > W_d = 6,43 \text{ cm}^3/\text{m}$**

### Poste de chapa perfilada

1. Modelizado: Se considera el poste empotrado por un extremo.



2. Cálculo de tensiones. Momento flector y cortadura.

$$M_{\text{máx}} = \frac{q \cdot l^2}{2} \rightarrow M_{\text{máx}} = \frac{360 \cdot 2^2}{2} \rightarrow M_{\text{máx}} = 720 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

$$T_{\text{máx}} = q \cdot l \rightarrow T_{\text{máx}} = 360 \cdot 2 \rightarrow T_{\text{máx}} = 720 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

Ley de momentos flectores



Ley de cortantes



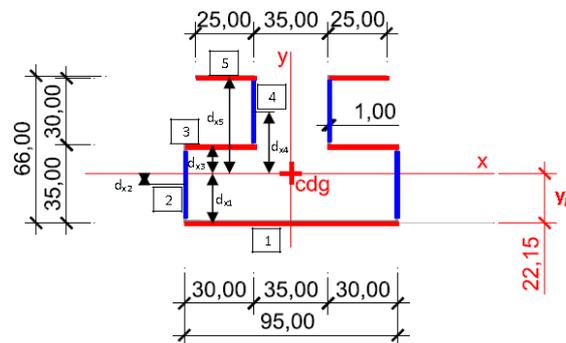


3. Dimensionado. Determinación del módulo resistente necesario para absorber las tensiones.

Características del material:  $\sigma_e = 140 \text{ N/mm}^2 = 1400 \text{ kp/cm}^2$

$$\sigma_e \geq \frac{M_{\text{máx}}}{W} \rightarrow W = \frac{M_{\text{máx}}}{\sigma_e} \rightarrow W = \frac{72000}{1400} = 51,43 \text{ cm}^3 \quad \boxed{W_d = 51,43 \text{ cm}^3}$$

4. Comprobación de las secciones comerciales.



$$W = \frac{I_x}{y_g} \rightarrow W = \frac{19,85}{2,22} \rightarrow W = 8,95 \text{ cm}^3$$

$$I_x = \sum I_{xi} + d_{xi}^2 \cdot A_i \rightarrow I_x = 198545,13 \text{ mm}^4$$

$$y_g = \frac{\sum (A_i \cdot d_{xi})}{\sum (A_i)} \rightarrow y_g = 22,15 \text{ mm}$$

- o  $I_x$  = Momento de inercia respecto del eje x de gravedad.
- o  $y_g$  = distancia desde el eje de gravedad a la fibra más traccionada
- o  $I_{xi}$  = Momento de inercia de cada una de las partes en que se divide la sección (1,2,3,4,5).
- o  $A_i$  = Área de cada una de las partes en que se divide la sección.

$W = 8,95 \text{ cm}^3 < W_d = 51,43 \text{ cm}^3$  (Módulo necesario para absorber las tensiones por flexión)

5. Comprobación a cortadura de la sección. Flujo de cortadura en secciones de pared delgada:

$$\zeta = \frac{T_y \cdot U_x^Q}{e \cdot I_x} \rightarrow \zeta = 161,19 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_e = 140 \text{ N/mm}^2 < 161,19 \text{ N/mm}^2$$

- o  $T_y$  = Esfuerzo cortante
- o  $U_x^Q$  = Momento estático
- o  $I_x$  = Momento de inercia
- o  $e$  = espesor de la chapa

El módulo resistente del perfil no es suficiente para absorber las tensiones por flexión, ni el límite elástico del acero es suficiente para absorber el esfuerzo de cortadura que se produce en la base del perfil. Para conseguir un módulo mayor debería aumentarse su rigidez (canto), así como mejorar la calidad del acero empleado con tal de conseguir una mayor resistencia.



### Empotramiento del poste

Cimentación de hormigón en masa HM10 de dimensiones 20x20x20 cm.

Con estas dimensiones y la calidad del hormigón, el punto de aplicación de la resultante del sistema equivalente al del momento ( $N \times e$ ) está dentro del núcleo central y, por lo tanto, no se producen tracciones.

## 5.2 Vallado de malla electrosoldada galvanizada cubierta con malla sintética

Comprobación de la estabilidad al vuelco mediante bases de hormigón prefabricado:

La malla sintética es un 80% permeable al viento con lo cual:

$$Q = 180 \text{ kp/m}^2 \rightarrow Q = 180 \times 0,20 = 36 \text{ kp/m}^2$$

$$q = 36 \times 3,50 = 126 \text{ k/m}$$

Cálculo del momento de vuelco  $M_v$ :

Posición I: Cálculo del momento de equilibrio  $M_e$

Peso de hormigón que equilibra el momento:

$$\text{Volumen} = (58 \times 20 \times 13) - 5(\pi \times 52 \times 13) = 9975 \text{ cm}^3 = 9,975 \text{ dm}^3$$

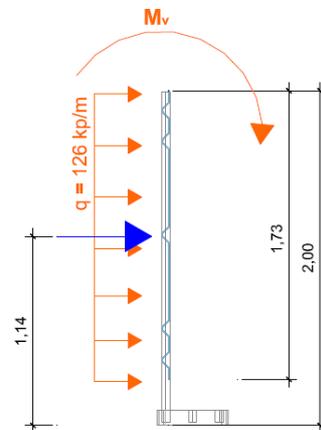
$$\text{Peso} = 9,975 \text{ dm}^3 \times 2,30 \text{ kp/dm}^3 = 23 \text{ kp}$$

$$M_v = 126 \times 1,73 / 2 = 108,51 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

En la posición I, que es la más favorable:

$$M_e = P \times d = (23 \times 58) / 2 = 667 \text{ kp} \cdot \text{cm} = 6,67 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

$$M_e = 6,67 \text{ kp} \cdot \text{m} < M_v = 108,51 \text{ kp} \cdot \text{m}$$



Por lo tanto, no es de extrañar encontrar soluciones como las que se muestran en las ilustraciones siguientes, que intentan aumentar de algún modo el momento de equilibrio.





## 6 Informe/Certificado de estabilidad del vallado

Una vez aportada la justificación del cálculo, a la que se adjuntarán las fichas técnicas del fabricante del sistema de vallado que se vaya a instalar, se redactará el Informe de estabilidad.

### Modelo de informe para solicitud de vallado de protección de obras

....., Arquitecto técnico, colegiado con el nº en el Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos, e Ingenieros de Edificación de Valencia.

A solicitud de la empresa....., calidad de constructora de la obra de... (*descripción de la obra y emplazamiento*)...

Informo:

Que se pretende instalar un vallado de protección de obra recayente a calle..... formado por (*ejemplo: chapas grecadas de acero galvanizado de 2 m. de altura, montadas sobre postes de acero galvanizado, con placas de 120x120x5 mm. soldadas a la base de los postes y fijadas al pavimento con anclajes mecánicos tipo Hilti*).

La disposición y elementos del vallado, así como sus características y condiciones de uso quedan definidos en plano adjunto, así como en la memoria y justificación de cálculo que se adjuntan a este Informe.

El vallado provisional de obra se ajusta a lo dispuesto en el Real Decreto 1.627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción y demás normas de obligado cumplimiento.

El sistema de fijación del vallado permite asegurar la estabilidad y seguridad del mismo.

El presente informe lo es a los únicos efectos de solicitud de licencia, debiendo ser revisado por técnico competente después de su instalación.

Y para que conste y surta los efectos oportunos expido el presente informe en ..... a ..... de ..... de 20...



El Informe de estabilidad (antiguamente Certificado de estabilidad) es un documento normalmente de una única página donde se indica que el sistema del vallado a instalar descrito en la documentación de la memoria descriptiva, la documentación gráfica y en las condiciones de uso y servicio de la justificación de cálculo, es estable y seguro conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción y demás normas de obligado cumplimiento.

Es un documento que solicita el ayuntamiento con el fin de asegurar y garantizar la protección de los ciudadanos. Existen municipios que no lo solicitan. Esto no significa que esta instalación provisional no deba estar definida y calculada para el uso que se le va a dar. La documentación de los apartados anteriores deberá estar reflejada en el Plan de Seguridad y Salud de la empresa contratista de la obra, además de en los documentos que solicite el ayuntamiento del municipio en el que se vaya a ejecutar la obra para la concesión de licencia.

En el documento adjunto de la página anterior se observa un modelo de Informe de seguridad para la solicitud de licencia.

## 7 Cierre

Como elemento estructural, de carácter provisional, montado en condiciones no necesariamente previstas en las condiciones de uso del fabricante, el vallado es un elemento del que necesariamente se ha de garantizar su estabilidad.

En circunstancias normales, la acción que más incidencia va a tener en la estabilidad de un vallado provisional de obra es el viento, tanto por su posible intensidad como por la frecuencia con la que puede suceder.

No todos los sistemas de vallado móvil son estables a la acción del viento una vez instalados. Por tanto, para asumir la responsabilidad del Certificado de Estabilidad del Vallado de Obra que se exige presentar por parte de casi todos los Ayuntamientos para la concesión de la Licencia de Ocupación de Vía Pública, se tendrá que realizar la comprobación pertinente del sistema que se va a instalar en una obra.

## 8 Bibliografía

[1] Fuentes Giner, B.; Martínez Boquera, J.J.; Oliver Faubel, I.; "Equipos de obra instalaciones y medios auxiliares: Capítulo I: Aspectos Generales; Capítulo II: Herramientas y útiles de obra", Editorial UPV. Ref.: 2001-700.

[2] RD 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

[3] CTE DB-SE-AE Acciones en estructuras. Acciones del viento.