

EJEMPLO DE CALCULO PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD SEGÚN LOS REQUERIMIENTOS DEL CTE HS-1

Este ejemplo ha sido desarrollado a través de la aplicación On line de la web konstruir.com

Es una aplicación On line gratuita, puedes acceder a ella y probarla.



[ACCEDE A LA APLICACION](#)

Datos de ejemplo.

Tenemos un edificio del que analizamos todos sus apartados: muros, suelos y fachadas con los datos que aparecen en la pantalla, el edificio está situado en Teruel.

19 de junio de 2009

CTE HS-1 PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD

Este programa On line nos ayuda a determinar las características de deben de cumplir: los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) para cumplir las condiciones requeridas por el CTE frente a la humedad. Rellenado los datos solicitados nos genera un informe siguiendo el proceso descrito en el CTE.

☒ **MUROS**

Datos para establecer las condiciones constructivas de los Muros

Tipos de muros:	Tipos de Impermeabilización:
☐ Muro de gravedad	☐ Imp. interior
☒ Muro flexorresistente	☒ Imp. exterior
☐ Muro pantalla	☐ Parcialmente estanco

DATOS GEOTECNICOS

Coefficiente de permeabilidad del terreno (ejemplo 1E-3).
Ks: cm/s

Cota de nivel freático respecto al plano de apoyo de la cimentación:
 m

☐ Si no se disponen de datos numéricos, marcar estimados

☒ **SUELOS**

Datos para establecer las condiciones constructivas de los Suelos

Tipos de muros:	Tipos de Suelo:	Tipos de Intervención en el terreno:
☒ Muro flexorresistente o de gravedad	☐ Suelo elevado	☐ Sub-base
☐ Muro pantalla	☒ Solera	☐ Inyecciones
	☐ Placa	☒ Sin intervención

☒ **FACHADAS**

Grado de exposición al viento:

Condiciones de las soluciones de fachada:

Altura del edificio:
 m

Selección de fachadas del catálogo:

I. eólico: I. pluviométrico: [SELECCIONAR EN EL MAPA](#)

[COMPROBAR RESULTADO](#)

[DATOS](#) [CALCULAR](#)

Acerca / LINUX / Como funciona

CTE-HS-1 PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD. MUROS

Este DB en este apartado nos marca las condiciones que deben de cumplir los muros que están en contacto con el terreno para cumplir las condiciones requeridas frente a la humedad.

Partiendo de los datos conocidos del terreno:

- Coeficiente de permeabilidad del terreno $K_s = 1E-5 \text{ cm/s}$, siendo el tipo $K_s \leq 1 E-5 \text{ cm/s}$.
- Cota de nivel freático respecto al plano de apoyo de la cimentación $= -2.5 \text{ m}$.

Lo que nos determina una presencia de agua : **Baja**.

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno se obtiene a partir de la tabla 2.1:

El grado de impermeabilidad = 1.

El muro seleccionado es del tipo **Muro flexorresistente** con un tipo de impermeabilización : **Imp.exterior**.

A partir de la tabla 2.2, obtenemos las condiciones constructivas de la solución de muro :

I2+I3+D1+D5.

Esta solución desglosada significa:

I2 - La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante.

I3 - Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.

D1 - Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

D5 - Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

CTE-HS-1 PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD. SUELOS

Este DB, en este apartado nos marca las condiciones que deben de cumplir los suelos que están en contacto con el terreno para cumplir las condiciones requeridas frente a la humedad.

Partiendo de los datos conocidos del terreno:

- Coeficiente de permeabilidad del terreno $K_s = 1E-5 \text{ cm/s}$, siendo el tipo $K_s < 1E-5 \text{ cm/s}$.
- Cota de nivel freático respecto al plano de apoyo de la cimentación $= -2.5 \text{ m}$.

Lo que nos determina una presencia de agua: **Baja**.

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno se obtiene en la tabla 2.3

El grado de impermeabilidad = 1

El suelo tiene un muro perimetral tipo **Muro flexorresistente o de gravedad** con una tipología de **Solera** con respecto a un tratamiento de la base mediante: **Sin intervencion**

A partir de la tabla 2.4, obtenemos las condiciones constructivas de la solución de suelo :

C2+C3+D1

Esta solución desglosada significa:

C2 - Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3 - Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

D1 - Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

CTE-HS-1 PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD. FACHADAS

Este DB en este apartado nos marca las condiciones que deben de cumplir los cerramientos de fachada que están en contacto con el aire exterior para cumplir las condiciones requeridas frente a la humedad.

Mapa Eólico



Mapa pluviométrico



Partiendo de los datos conocidos del entorno y del edificio:

- Tipo donde está situado el edificio es : **Terreno tipo IV Zona urbana, industrial o forestal.**

Lo que nos provoca que la clase de entorno del edificio sea **E1**

- Zona eólica según la selección en el mapa es : **A**
- Altura del edificio : 25 m

Con esto obtenemos un grado de exposición de viento (tabla 2.6) => **V3**

- Zona pluviométrica según la selección en el mapa es : **IV**

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los cerramientos de fachada que están en contacto con el aire frente a la humedad en la tabla 2.5

El grado de impermeabilidad = 2

La fachada prevista es **Sin revestimiento exterior**

A partir de la tabla 2.7, obtenemos las condiciones constructivas de la solución de fachada :

B1+C1+J1+N1 C2+H1+J1+N1 C2+J2+N2 C1(1)+H1+J2+N2.

En este caso se nos presentan 4 posibles soluciones:

**** Solución 1 --> B1+C1+J1+N1.** Esta solución desglosada significa:

B1 - Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- cámara de aire sin ventilar;
- aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

C1 - Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

J1 - Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;

N1 - Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

**** Solución 2 --> C2+H1+J1+N1.** Esta solución desglosada significa:

C2 - Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

H1 - Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una fábrica de:

- ladrillo cerámico de absorción = 10%, según el ensayo descrito en UNE 67 027:1984;
- piedra natural de absorción = 2%, según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002.

J1 - Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;

N1 - Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

**** Solución 3 --> C2+J2+N2.** Esta solución desglosada significa:

C2 - Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

J2 - Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

- sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
- juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
- cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

N2 - Debe utilizarse un revestimiento de resistencia alta a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm o un material adherido, continuo, sin juntas e impermeable al agua del mismo espesor.

**** Solución 4 --> C1(1)+H1+J2+N2.** Esta solución desglosada significa:

C1 - Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

(1) cuando la fachada sea de una sola hoja deber utilizarse C2-Debe utilizarse fábrica de espesor alto, cogida con mortero:

- 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;

- 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

H1 - Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una fábrica de:

- ladrillo cerámico de absorción = 10%, según el ensayo descrito en UNE 67 027:1984;
- piedra natural de absorción = 2%, según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002.

J2 - Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

- sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
- juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
- cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

N2 - Debe utilizarse un revestimiento de resistencia alta a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm o un material adherido, continuo, sin juntas e impermeable al agua del mismo espesor.