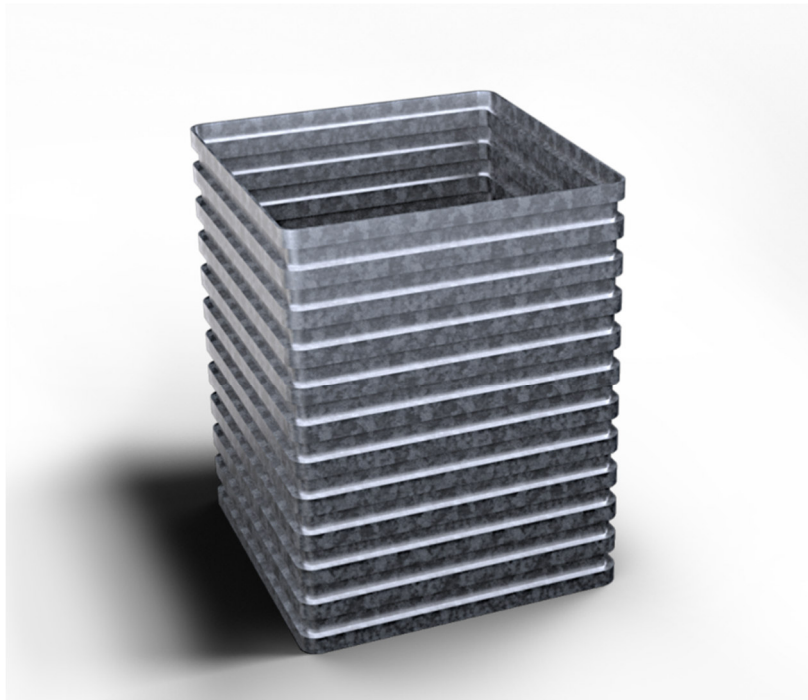


## MANUAL DE USO

# CUBIX

Versión 03 (12/2023)



## Índice

1. Introducción .....	3
2. Descripción del sistema .....	3
3. Comportamiento estructural.....	4
4. Materiales .....	5
5. Dimensiones .....	6
6. Ventajas.....	10
7. Instrucciones de uso.....	11



## 1. Introducción

El accesorio CUBIX es un encofrado perdido que ha sido diseñado para el anclaje de cimentaciones en cáliz.

La función de este elemento es dejar un espacio libre en las cimentaciones para el posterior anclaje de un elemento (pilar, panel informativo, señal de tráfico...).

El encofrado CUBIX puede trabajar como un sistema de cáliz con llaves (dentado) o como un sistema de cáliz liso.

## 2. Descripción del sistema

La geometría del CUBIX se define como una chapa grecada de 1mm de espesor doblada en 4 ejes en forma de cuadrado. La geometría del grecado cumple con el Artículo 6.2.5 del EN 1992-1-1:2010 y con el Anejo 19 Apartado 6.2.5 del Código Estructural (ver apartado 5 "Dimensiones").

En función de las dimensiones del CUBIX se sueldan dos barras metálicas para garantizar la rigidez del encofrado y así asegurar que se mantienen las dimensiones interiores del cáliz durante la cimentación de la zapata.

En el caso de que la cimentación sea de una sola fase, se suministra un CUBIX con una chapa inferior para evitar que entre hormigón en el encofrado.

Las dimensiones del CUBIX vienen determinadas por el cliente.

### 3. Comportamiento estructural

El encofrado CUBIX puede trabajar de dos maneras diferentes: como cáliz con llaves o como cáliz con superficie lisa.

Si el sistema trabaja como cáliz dentado, se puede suponer que el elemento a anclar y cimentación trabajan monolíticamente, es decir, como una sola pieza.

En el caso de cáliz con dientes la transmisión de esfuerzos entre el elemento anclado y la cimentación se produce a partir de la superficie superior del anclaje. En el caso de cáliz con superficie plana, la transmisión de esfuerzos se produce en la superficie inferior del elemento anclado.

Para poder considerar una cimentación en cáliz con superficie dentada es necesario:

- Que ambas caras del cáliz estén dentadas, es decir que la cara de la cimentación esté dentada (se consigue con el CUBIX) y que el extremo del elemento que va empotrado también esté dentado. Se recomienda utilizar mortero sin retracción tipo GROUT.
- Que las llaves sean capaces de resistir la transferencia de tensiones entre el pilar y la cimentación. Debe comprobarse a partir de la norma:
  - Anejo 19 Apartado 6.2.5 del Código Estructural (*obligatorio cumplimiento*)
  - Artículo 6.2.5 EN 1992-1-1:2010

En el caso que no se cumplan dichas condiciones el cáliz trabaja como una una superficie lisa.

Se puede utilizar el CUBIX para cálices con superficies lisas por su rápida y cómoda colocación en obra.

## 4. Materiales

El encofrado CUBIX está fabricado a partir de chapas de acero grecadas DC01. Se trata de un acero apto para la conformación en frío como estampación, embutición o encabezamiento.

Las propiedades mecánicas del acero según la EN 10130 son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS según EN 10130							
	Dirección	Espesor	Re (N/mm <sup>2</sup> )	Rm (N/mm <sup>2</sup> )	A <sub>80</sub> (%)	r <sub>90</sub>	n <sub>90</sub>
DC01	T	0,3 - 0,5	140 - 320	270-410	≥24	-	-
		0,5 - 0,7	140 - 300		≥26		
		0,7 - 3	140 - 280		≥28		
DC03	T	0,3 - 0,5	140 - 280	270-370	≥30	≥1,3	≥0,16
		0,5 - 0,7	140 - 260		≥32		
		0,7 - 3	140 - 240		≥34		
DC04	T	0,3 - 0,5	140 - 250	270-350	≥34	≥1,6	≥0,18
		0,5 - 0,7	140 - 230		≥36		
		0,7 - 3	140 - 210		≥38		
DC05	T	0,3 - 0,5	140 - 220	270-330	≥36	≥1,9	≥0,20
		0,5 - 0,7	140 - 200		≥38		
		0,7 - 3	140 - 180		≥40		
DC06	T	0,3 - 0,5	140 - 210	270-350	≥37	≥2,1	≥0,22
		0,5 - 0,7	140 - 190		≥39		
		0,7 - 3	120 - 170		≥41		
DC07	T	0,3 - 0,5	100 - 170	250 - 310	≥42	≥2,5	≥0,23
		0,5 - 0,7	100 - 150		≥44		
		0,7 - 3					

Tabla 4.1 Extracto de la norma EN10130



Figura 4.1 Chapa grecada de la cual está fabricada el CUBIX

## 5. Dimensiones

Las dimensiones del grecado del CUBIX cumplen con la norma EN 1992-1-1:2010 según el artículo 6.2.5 y con el Anejo 19 Apartado 6.2.5 del Código Estructural.

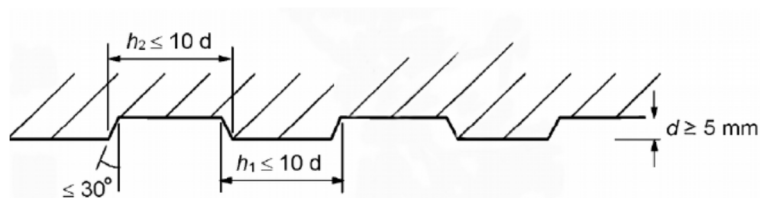


Figura 5.1 Dimensiones del grecado según EN1992-1-1:2010 y Código Estructural

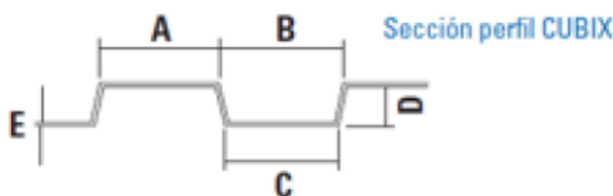


Figura 5.2 Dimensiones del grecado del CUBIX

Referencia de cota	Valor de cota (Normativa)	Valor de cota (CUBIX)
A	-	32,8 mm
B	$\leq 10d = 120 \text{ mm}$	34,1 mm
C	-	31,1 mm
D	$\geq 5 \text{ mm}$	12 mm
E	-	1 mm
Ángulo	$\leq 30^\circ$	7,13 °

Tabla 5.1 Comparativa dimensional entre la normativa y el CUBIX

Por lo que a las dimensiones volumétricas se refiere, los lados H1 y H2 dependen de las dimensiones del pilar y del tipo de hormigón utilizado durante el relleno.

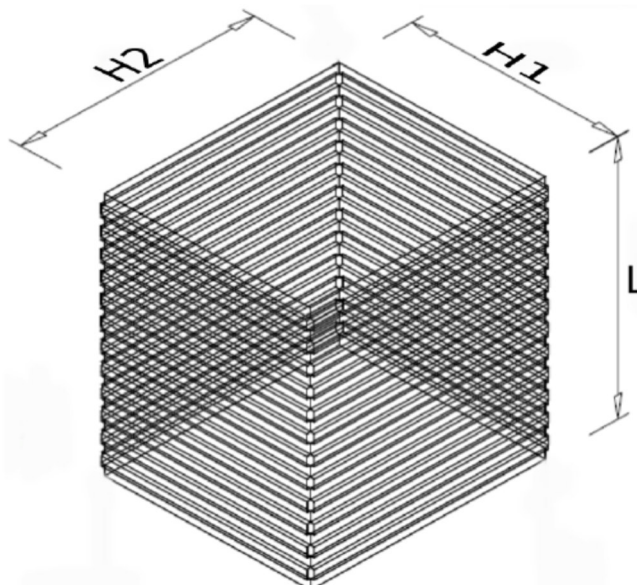
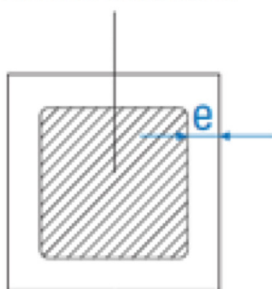


Figura 5.3 Dimensiones volumétricas del CUBIX

Elemento estructural



Cubix

Material de llenado	Valor holgura (e)
GROUT	5 cm
HA-25 o superior	7,5 cm

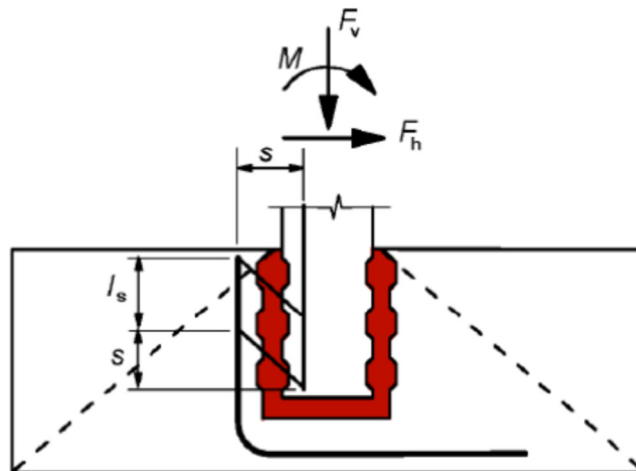
Tabla 5.2 Valores de la holgura en función del material de llenado

$$H1 = H1_{pilar} + 2e$$

$$H2 = H2_{pilar} + 2e$$

El canto del CUBIX (L) según las normativas Código Estructural y/o EC-2, está determinado en función de su comportamiento:

- **Cáliz con llaves (dentada)**



Cáliz con llaves

$$L = L_{solape} + S_{armado} + T$$

Dónde:

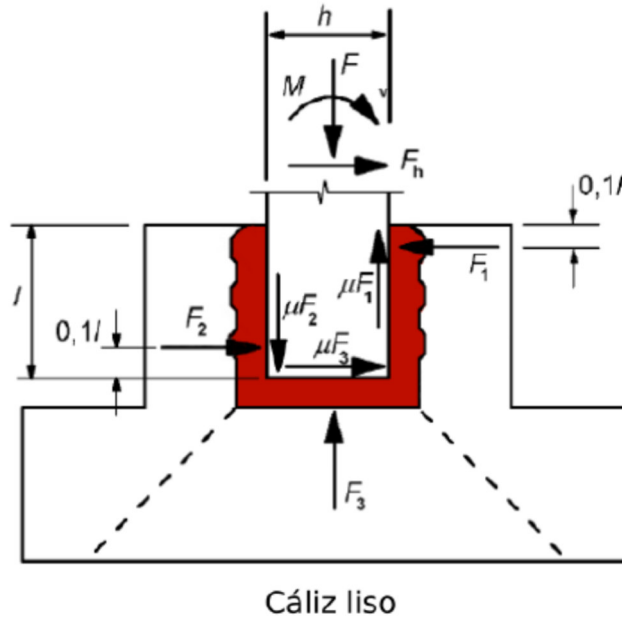
$L_{solape}$  viene determinada según el Anejo 19 Apartado 8.7 del Código Estructural y el Apartado 10.9.6.3 del EN-1992-1-1:2010.

$S_{armado}$  es la separación entre las barras del armado del elemento anclado y de la cimentación.

$T$  es la holgura inferior del cáliz.



- **Cáliz liso**



Según el Anejo 19 Apartado 10.9.6.3 del Código Estructural y el artículo 10.9.6.3 del EN 1992-1-1:2010 el empotramiento del pilar debe ser mayor o igual a 1,2 veces el lado más largo de la sección del pilar.

Aun así, el valor recomendado sería de 1,5 veces el lado más largo del pilar (H1 o H2).

$$L \geq 1,2 * H \text{ (obligatorio)}$$

$$L \geq 1,5 * H \text{ (recomendado)}$$

Dónde:

**H** es el lado más largo del pilar.

## 6. Ventajas

El sistema de cimentación mediante CUBIX, proporciona una serie de ventajas respecto a otros sistemas:

1. Rápido montaje
2. Ligero y manejable (puede moverlo un solo operario)
3. No genera residuos
4. No requiere personal especializado
5. Apto para trabajar como un cáliz dentado
6. El grecado proporciona una mejor adherencia
7. Al ser un encofrado perdido, optimiza el tiempo de ejecución
8. Disponibilidad para fabricarse a medida según las necesidades de cada cliente



**Figura 6.1 Pilares colocados mediante el sistema CUBIX**

## 7. Instrucciones de uso



1. **Preparación** del pozo de cimentación con el armado donde se alojará el CUBIX



2. **Colocación del CUBIX** dentro de la malla de cimentación junto con cuñas para evitar su desplazamiento durante el hormigonado.



3. **Relleno de la zapata** de cimentación hasta la altura del CUBIX. Comprobar que durante el hormigonado no se desplace el cáliz.



4. Se deja **fraguar** el hormigón hasta que éste adquiera una resistencia adecuada.



5. **Inserción del pilar** en el CUBIX i fijación con cuñas garantizando su verticalidad.



6. **Relleno de la junta** entre el CUBIX i el pilar. Se recomienda el uso de mortero sin retracción tipo GROUT.