

**CHAPA CURVADA HT40.250.5**



**CHAPA CURVADA HT40**

**DESCRIPCIÓN**

Este perfil curvado se obtiene por medio de la impresión de estampado transversal a paso constante. Con esta técnica se consigue eliminar toda la tensión del material generada por la torsión sobre todo en el radio más corto.

**APLICACIÓN:** Cubierta y Fachada

**Espesor acero:** 0,5-0,8 mm

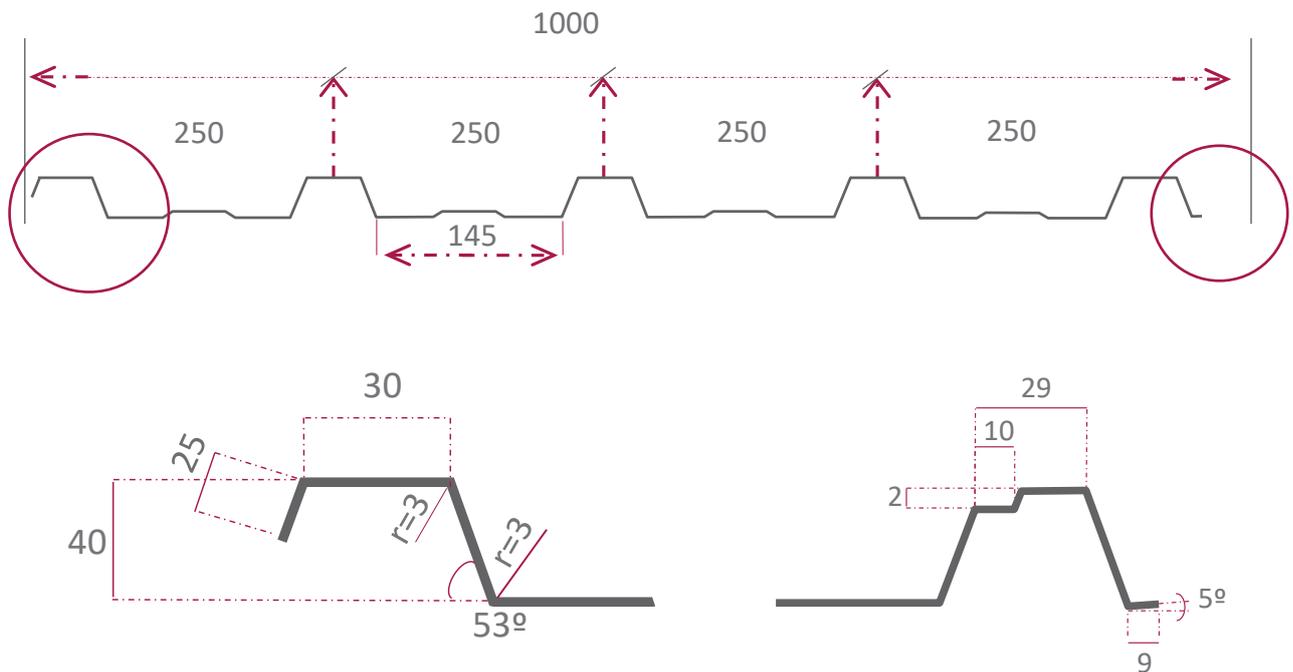
**Ancho total:** 1100 mm

**Ancho útil:** 1000 mm

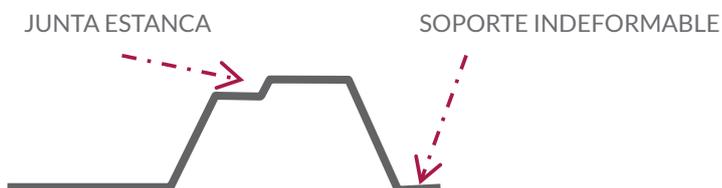
**Longitud mín:** 800 mm.

**Longitud máx:** Permitido según transporte

**DISEÑO DEL PERFIL Y MEDIDAS**



**DETALLES DE LA ÚLTIMA GRECA DE LA CHAPA HT-40**



**DETALLE DE SOPORTE LONGITUDINAL**



## CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL

**Tipo de acero:** DX51, S220GD o S250GD, según Norma UNE 10346/10169

**Recubrimiento galvanizado:** En proceso Sendzimir, con recubrimiento hasta 275 gr/m<sup>2</sup> de Zinc

**Recubrimiento Poliéster:** Sobre el acero base galvanizado se aplica una imprimación de 7 a 10 micras y posteriormente se le aplica en la cara exterior pintura tipo silicona-poliéster de 25 micras (según norma 10169)

**Recubrimiento PVDF (PVD2):** Sobre el acero base galvanizado se aplica una imprimación de 7 a 10 micras y posteriormente se le aplica en la cara exterior pintura a base de fluoruro de polivinilo de 25 micras.

**Recubrimiento Plastisol 200 micras:** Sobre el acero base galvanizado se aplica una imprimación de 7 a 10 micras y posteriormente se le aplica en la cara exterior resina termoplástico a base de cloruro de polivinilo de 200 micras.

**Colorcoat Prisma®:** Diseñado para soportar los rigores del medioambiente externo, el acero prelacado Colorcoat Prisma® le ofrece la perfecta combinación entre durabilidad y atractivo estético, para el recubrimiento de sus edificios. Garantía Confidex® de hasta 30 años y la estabilidad del color durante 15 años para los colores estándar

**Colorcoat HPS 200 Ultra®:** Colorcoat HPS200 Ultra™, junto con el sustrato Galvalloy™, reduce de manera significativa el riesgo de fallos por corrosión y descascarillado de los cantos. Garantía Confidex® de hasta 30 años.

**HDX® Sistema de pintura de 55µm.:** Excelente durabilidad con resistencia a la corrosión de hasta RC5 y resistencia a los rayos UV de hasta RUV4. Garantía de hasta 30 años.

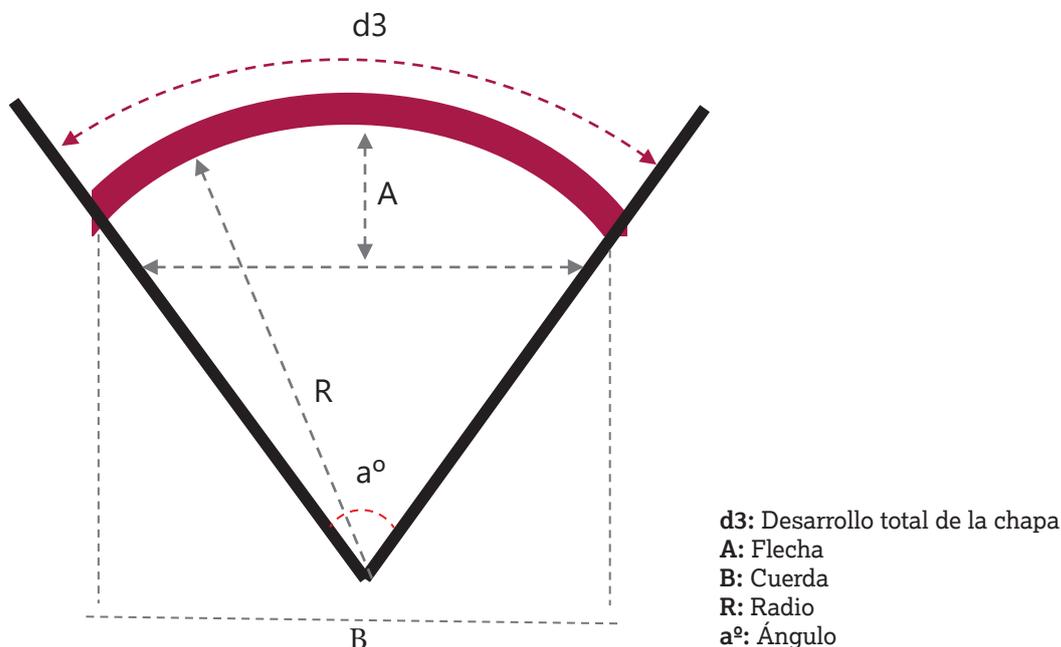
OTRAS CALIDADES DISPONIBLES BAJO CONSULTA  
Posibilidad de garantía de hasta 25 años. Consulta bajo pedido.

## CARAS METÁLICAS

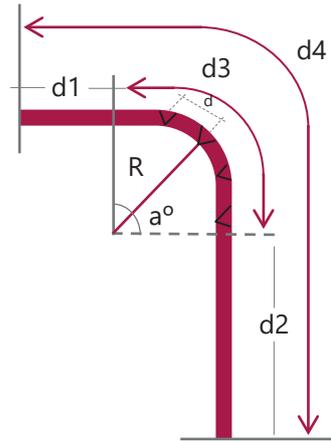


## DATOS NECESARIOS PARA EL CÁLCULO DE CURVATURA

Para el cálculo de este tipo de cubiertas es necesario conocer una serie de datos que detallamos a continuación: d3 y R o A y B



## DATOS NECESARIOS PARA EL CURVADO



**d1:** Mínimo 300 mm **d3:** Medida del arco ( mín. 500 mm) **d:** Paso entre golpes  
**d2:** Cualquier medida **d4:** Desarrollo total de la chapa ( $d1+d2+d3$ )  
**R:** Superior a 300 mm

## INFORME TÉCNICO ENSAYOS Y CÁLCULO CHAPA CURVADA HT-40



**LAS CONFIGURACIONES A CONSIDERAR DE CHAPA CURVADA CON PERFIL HT40 SON:**

ESPESOR	LONGITUD	RADIO DE CURVATURA
0,6mm	4m	7m
		8m
	7m	7m
		8m
		9m
	7,8m	9m
		9m
8m		
0,8mm	4m	7m
		8m
	7,5m	9m

## RESULTADOS ENSAYOS EMPÍRICOS

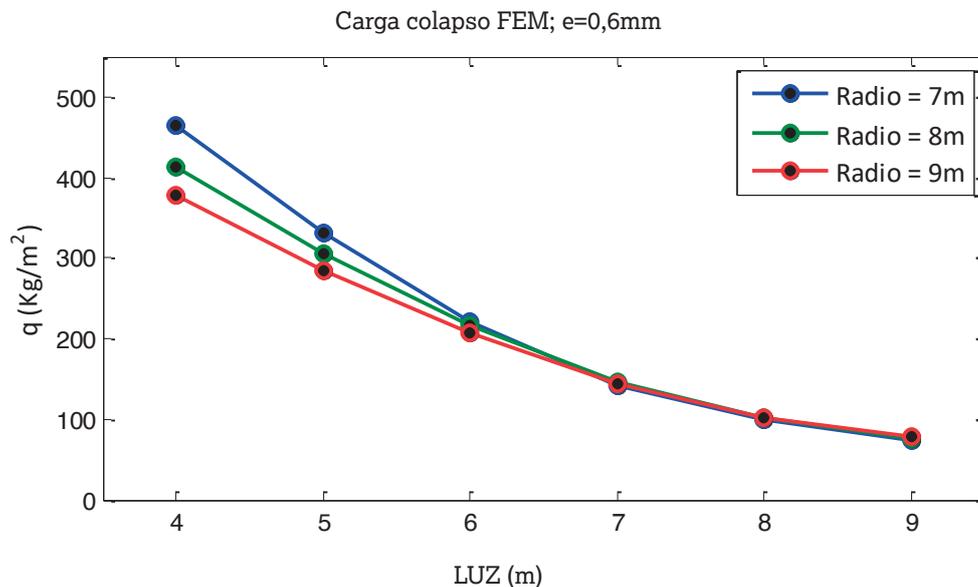
A continuación indicamos los resultados obtenidos en los ensayos empíricos realizados a las distintas configuraciones de chapa:

CONFIGURACIÓN	ESPESOR	LONGITUD	RADIO DE CURVATURA	CARGA MÁX.
1	0,6	4m	7m	846Kg
2	0,6	4m	8m	1216Kg
3	0,6	7m	7m	624Kg
4	0,6	7m	8m	624Kg
5	0,6	7m	9m	800Kg
6	0,6	7,8m	9m	1024Kg/640Kg
7	0,6	9m	7m	512Kg
8	0,6	9m	8m	704Kg
9	0,6	9m	9m	672Kg
10	0,8	4m	7m	1568Kg
11	0,8	4m	8m	944Kg
12	0,8	7,5m	9m	1248Kg/1248Kg
13	0,8	9m	8m	1008Kg

## RESULTADOS ANÁLISIS ELEMENTOS FINITOS

RADIO / LUZ (M)	4	5	6	7	8	9
7	463,78	331,2	220,8	142,4	99,3	73,0
8	413,3	306,6	216,7	147,0	102,2	77,1
9	378,7	284,1	206,2	144,7	101,8	77,6

Cargas de colapso  $q$ (Kg/m<sup>2</sup>). Resultado FEM. Espesor 0,6mm

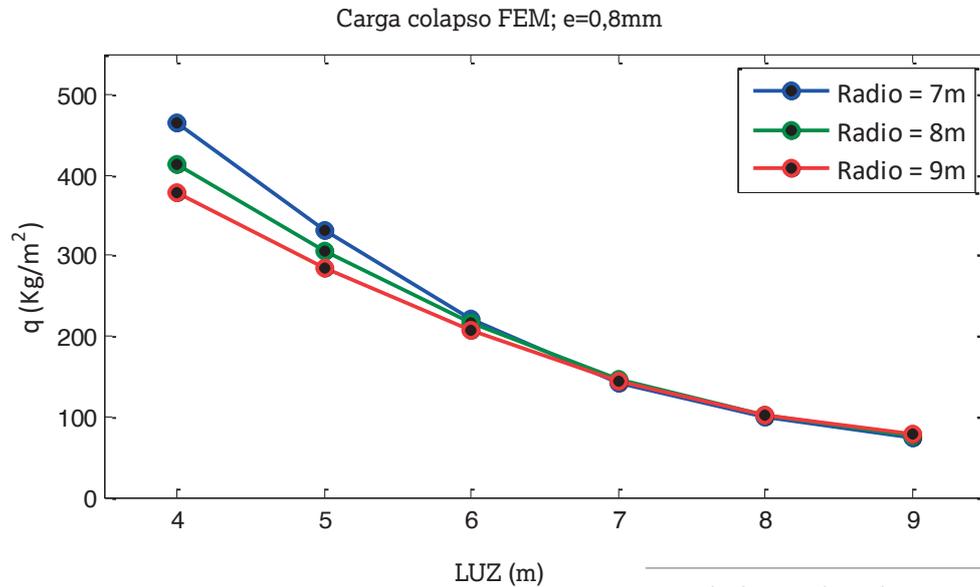


Cargas de colapso para distintas luces. Espesor 0,6mm

## RESULTADOS ENSAYOS EMPÍRICOS

RADIO / LUZ (M)	4	5	6	7	8	9
7	688,7	492,2	338,1	233,9	171,3	126,8
8	610,6	452,9	323,6	228,5	167,5	127,3
9	564,2	419,8	304,3	220,0	162,4	124,6

Cargas de colapso q(Kg/m<sup>2</sup>). Resultado FEM. Espesor 0,8mm



Cargas de colapso para distintas luces. Espesor 0,8mm

### CRITERIO RESISTENTE

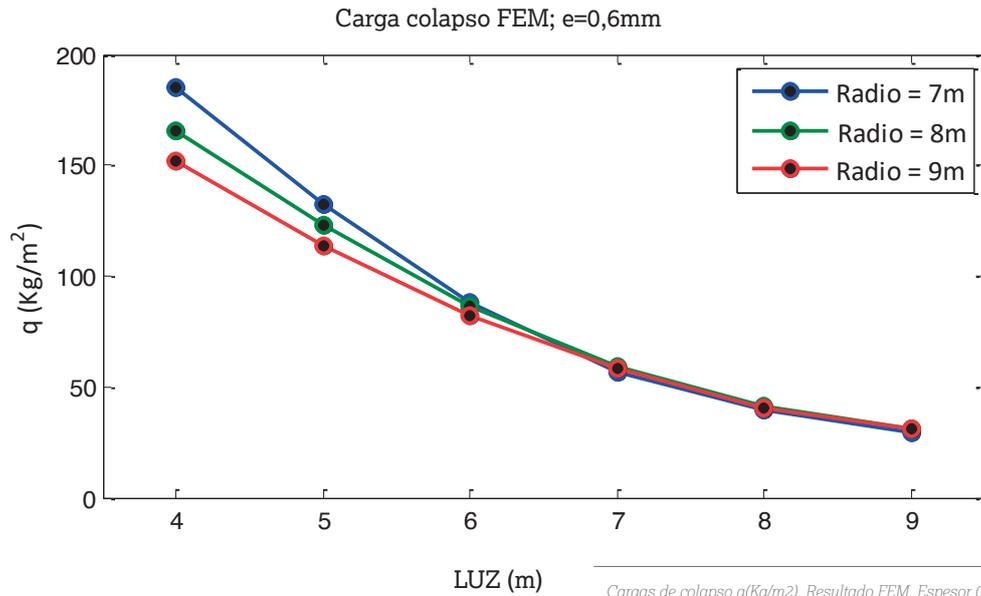
Hasta ahora se ha ajustado el comportamiento de los métodos numéricos a los resultados obtenidos de los ensayos. Sin embargo, estos resultados hacen referencia a la máxima carga que soporta la estructura justo antes de perder completamente su rigidez y convertirse en una estructura inestable. Por tanto, debemos incluir un factor de seguridad como coeficiente minorador de la resistencia que permita que la carga máxima se encuentre dentro de unos márgenes aceptables de estabilidad. Ese coeficiente viene definido en el CTE,  $R$  y es igual a 1.5. La ecuación que rige esta condición es la siguiente:

$$uso \leq \frac{FEM}{\gamma_I \gamma_M} \quad \text{con } \gamma_I = 1,7 \text{ y } \gamma_M$$

De esta forma la carga máxima resistente para las distintas configuraciones quedaría de la siguiente forma:

RADIO / LUZ (M)	4	5	6	7	8	9
7	185,5	132,5	88,3	57,0	39,7	29,2
8	165,3	122,6	86,7	58,8	40,9	30,8
9	151,5	113,7	82,5	57,9	40,7	31,1

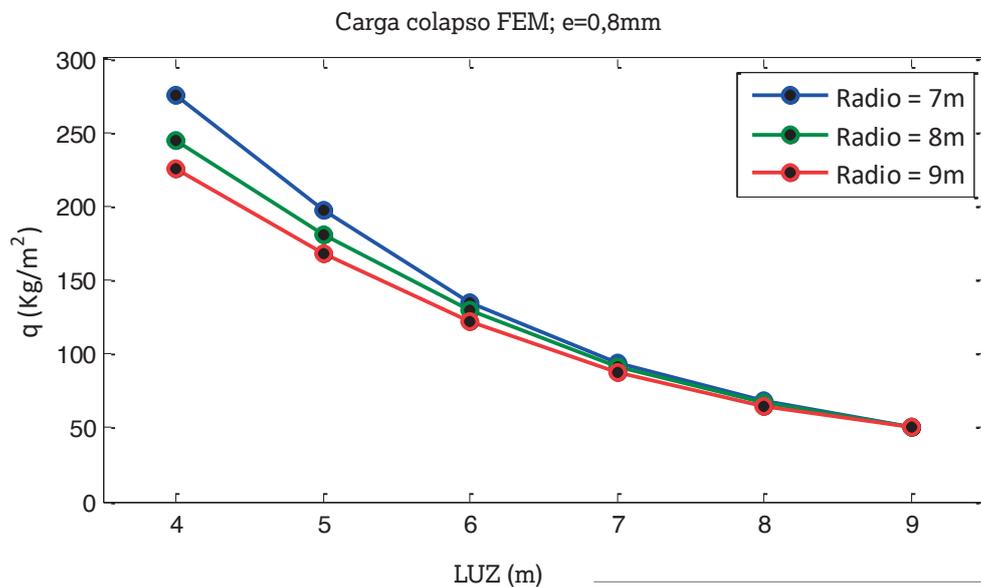
Cargas de colapso q(Kg/m<sup>2</sup>). Resultado FEM. Espesor 0,6mm



Cargas de colapso q(Kg/m<sup>2</sup>). Resultado FEM. Espesor 0,6mm

RADIO / LUZ (M)	4	5	6	7	8	9
7	275,5	196,9	135,2	93,6	68,5	50,7
8	244,2	181,2	129,4	91,4	67,0	50,9
9	225,7	167,9	121,7	88,0	65,0	49,8

Cargas de colapso q(Kg/m<sup>2</sup>). Resultado FEM. Espesor 0,8mm



Cargas de colapso q(Kg/m<sup>2</sup>). Resultado FEM. Espesor 0,8mm

## TABLAS DE CARGAS DE USO

Se han realizado un conjunto de ensayos sobre chapa curvada modelo HT40 para espesores de 0.6mm y 0.8mm. Se ha definido un modelo justificando la simplificación de geometrías. Se han resuelto una serie de estudios no lineales incluyendo imperfecciones mediante el método de los elementos finitos. Se han comparado los resultados obtenidos de los ensayos y los estudios de elementos finitos. Se han validado los resultados de los estudios de elementos finitos. Y por último, se ha definido un criterio resistente para las configuraciones propuestas por el cliente. El mecanismo de fallo se debe fundamentalmente a un fenómeno de inestabilidad global del arco y no al de plastificación del material. Este mecanismo de fallo presenta un comportamiento asimétrico de la deformada que está relacionado con el primer modo de pandeo lineal, o sea, el primer autovector. Además, la presencia de este mecanismo de fallo para luces superiores a 7 metros es más evidente.

Las imperfecciones juegan un papel crucial en el comportamiento de estos elementos estructurales. Por tanto, los estudios realizados deben tenerlas en cuenta mediante la modificación de las geometrías a estudiar.

### ESTADO LÍMITE ÚLTIMO 1,35 peso propio +1,5 carga de uso

### ESTADO LÍMITE DE SERVICIO flecha máx. <math><L/200</math>

#### ESPESOR 0,6mm

RADIO	LUZ (M)	4	5	6	7	8	9
7		185,5	132,5	88,3	50,7	39,7	29,2
8		165,3	122,6	86,7	58,8	40,9	30,8
9		151,5	113,7	82,5	57,9	40,7	31,1

Valores de uso de carga uniformemente distribuida. Condiciones de contorno: apoyos articulados.

### ESTADO LÍMITE ÚLTIMO 1,35 peso propio +1,5 carga de uso

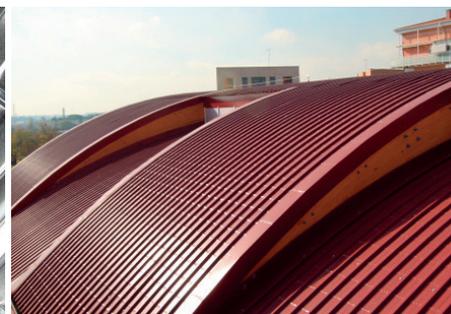
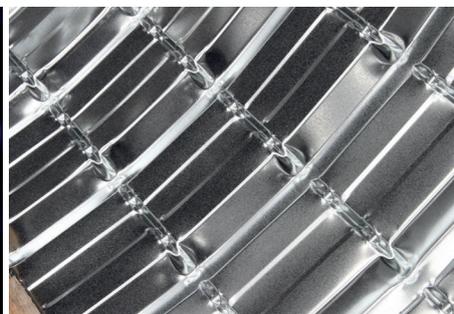
### ESTADO LÍMITE DE SERVICIO flecha máx. <math><L/200</math>

#### ESPESOR 0,8mm

RADIO	LUZ (M)	4	5	6	7	8	9
7		275,5	196,9	135,2	93,6	68,5	50,7
8		244,2	181,2	129,4	91,4	67,0	50,9
9		225,7	167,9	121,7	88,0	65,0	49,8

Valores de uso de carga uniformemente distribuida. Condiciones de contorno: apoyos articulados.

## EJEMPLOS GRÁFICOS



#### OFICINAS CENTRALES:

POL. IND. ALTO LOSAR, CAMINO DE LA MESA ORTIZ | 45800 QUINTANAR DE LA ORDEN (TOLEDO) ESPAÑA.  
 ☎(+34) 925 180 959 | 🌐www.grupohyt.com

#### MADRID:

POL. IND. CANTUEÑA, AVDA. DE LA CANTUEÑA 5 PARCELA 4-2 | 28940 FUENLABRADA (MADRID) ESPAÑA.  
 ☎(+34) 916 424 610 | 🌐www.grupohyt.com