

MANUAL DE USO

PLACA BASE PARA ANCLAJE PBA

Versión 04 (07/2020)



Índice

1. Introducción	4
2. Descripción del sistema	4
3. Comportamiento estructural.....	4
4. Materiales	6
5. Dimensiones.....	7
5.1. Nomenclatura y dimensiones de los conectores.....	7
5.2. Dimensiones de las placas PBA.....	8
5.3. Posicionamiento de las placas PBA en el soporte	12
6. Producción.....	13
6.1. Acabado superficial	13
6.2. Tolerancias	14
6.3. Control de calidad	14
7. Capacidades.....	14
7.1. Normativa.....	14
7.2. Consideraciones.....	15
7.3. Tablas de capacidades	16
8. Armadura de refuerzo.....	20
8.1. Armadura adicional para fuerzas de tracción.....	20
8.2. Armadura adicional para fuerzas de cortante	21

8.2.1. Refuerzo superficial	21
8.2.2. Refuerzo adicional en forma de estribos	22
9. Durabilidad	23
10. Instrucciones de uso	25
Anejo 1. Formulario de cargas y dimensiones	



1. Introducción

Las placas PBA, han sido diseñadas para conectar elementos estructurales metálicos mediante el uso de soldadura. De esta forma, se obtiene una unión entre elementos rápida y sencilla.

2. Descripción del sistema

Las placas PBA, son un elemento estructural con conectores que quedan embebidos dentro del elemento de hormigón. La superficie de la placa queda alineada con la superficie del elemento de hormigón. De esta manera, es posible soldar cualquier elemento metálico sobre ella.

La geometría de los conectores permite transmitir los esfuerzos que reciben los elementos metálicos a los elementos de hormigón.

3. Comportamiento estructural

Tal y como se ha mencionado anteriormente, los esfuerzos que recibe el elemento estructural, son transmitidos sobre la placa y los conectores. Éstos últimos, permiten transmitir los esfuerzos sobre el soporte de hormigón gracias a su geometría.

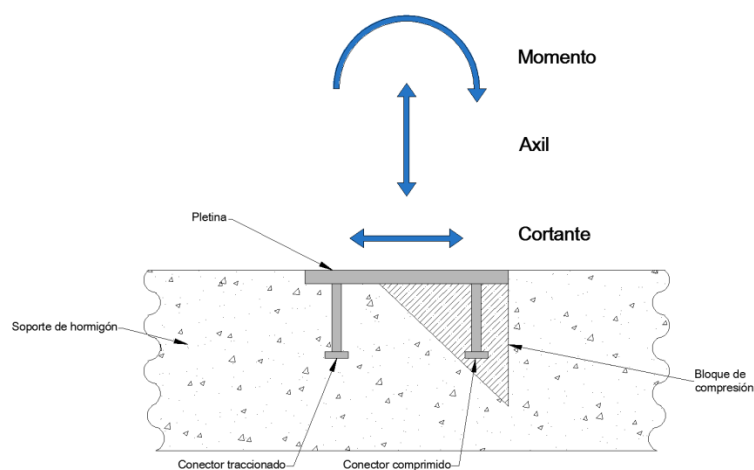


Figura 3.1 Esquema de fuerzas sobre la pletina PBA

Las placas PBA admiten todos los tipos de esfuerzos ya sean axiales de tracción o compresión, esfuerzos cortantes en ambos ejes así como momentos flectores en ambos ejes y momentos torsores.

En referencia con la Ilustración 3.1, las direcciones de las fuerzas y de los momentos son los siguientes:

- Axial (Eje Z)
- Cortante (Eje X o Y)
- Momento flector (Eje X o Y)
- Momento torsor (Eje Z)

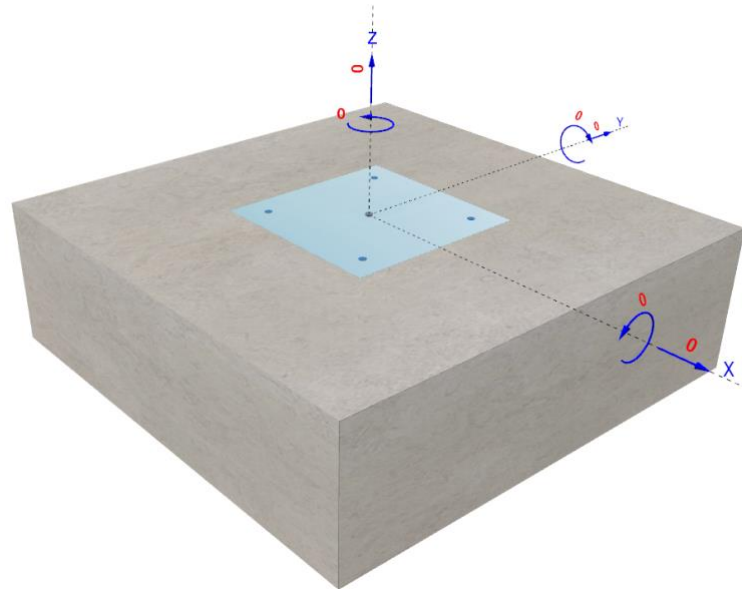
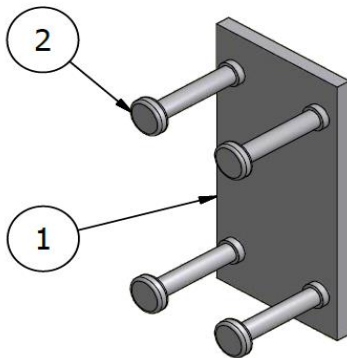


Figura 3.2 Orientación, ejes de las cargas y momentos aplicados sobre la placa PBA

4. Materiales



- **Placa Base (referencia nº1)**

- Calidad S275JR
 - Espesores: 8,10,12,15 mm
 - Límite elástico: 275 N/mm².
 - Valor último a tracción mín.: 410 N/mm².
- Calidad S355JR
 - Espesores: 8,10,12,15 mm
 - Límite elástico: 355 N/mm².
 - Valor último a tracción mín.: 470 N/mm².
- Calidad 1.4301 AISI304
 - Espesores: 8,10,12,15 mm
 - Límite elástico: 350 N/mm²
 - Valor último a tracción mín.: 540 N/mm²
- Calidad 1.4401 AISI316
 - Espesores: 8,10,12,15 mm
 - Límite elástico: 210 N/mm².
 - Valor último a tracción mín.: 520 N/mm².

- **Conectores (referencia nº2)**

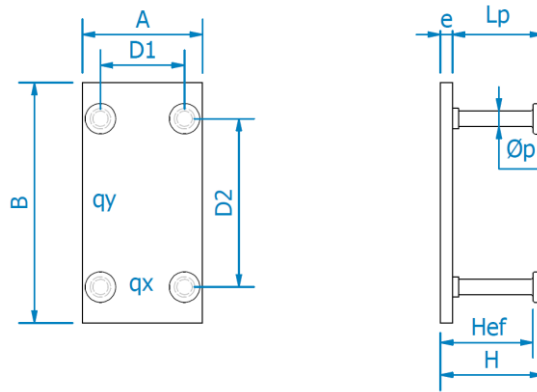
- Calidad S235J2+C470 (SD1)
 - Acero negro
 - Límite elástico: 375 N/mm².
 - Valor último a tracción mín.: 470 N/mm².
- Calidad SD3 (EN ISO 13918:2018)
 - Acero Inoxidable
 - Límite elástico: 350 N/mm²
 - Valor último a tracción mín.: 540 N/mm²

* Las placas estándar se fabrican con calidad S275JR con conectores SD1. En caso de necesidad específica, existe la posibilidad de fabricar la placa con calidad S355 o 1.4401 y los conectores con calidad SD3. Cualquier duda al respecto, contactar con el departamento técnico

5. Dimensiones

5.1. Nomenclatura y dimensiones de los conectores

En la siguiente tabla se muestra la nomenclatura y las dimensiones de los conectores normalizados. La codificación de las placas PBA referencia las medidas de la placa junto con el tipo de conector que se utiliza (**Ejemplo: PBA 150.100.8 - 1** corresponde a una placa de 150 mm de ancho, 100 mm de alto y 8 mm de espesor con conectores tipo 1 de diámetro 10 mm y longitud 50 mm).



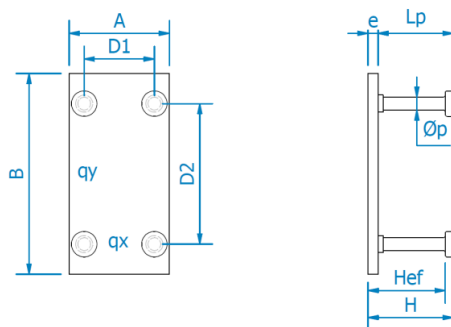
Nº Conector	Øp* (mm)	Lp** (mm)	Nº Conector	Øp* (mm)	Lp** (mm)
1	10	50	8	13	100
2	10	75	9	13	125
3	10	100	10	13	150
4	10	125	11	16	50
5	10	150	12	16	75
6	13	50	13	16	100
7	13	75	14	16	150

Tabla 5.1 Nomenclatura i cotas generales de los conectores

*Øp es el diámetro de la caña del conector

**Lp es la longitud total del conector

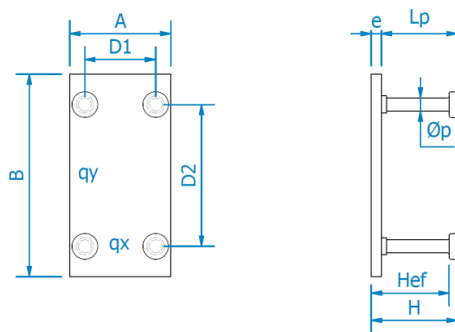
5.2. Dimensiones de las placas PBA



Código	A	B	e	H	Hef	D1	D2	Øp	Lp	qx*	qy*
	(mm)										
PBA100.50.8-1	100	50	8	58	51	60	0	10	50	2	1
PBA100.50.8-3	100	50	8	108	101	60	0	10	100	2	1
PBA100.100.8-1	100	100	8	58	51	60	60	10	50	2	2
PBA100.100.8-3	100	100	8	108	101	60	60	10	100	2	2
PBA100.100.10-1	100	100	10	61	53	60	60	10	50	2	2
PBA100.100.10-3	100	100	10	110	103	60	60	10	100	2	2
PBA100.100.10-6	100	100	10	60	52	70	70	13	50	2	2
PBA100.100.10-7	100	100	10	85	77	70	70	13	75	2	2
PBA100.100.10-8	100	100	10	110	102	70	70	13	100	2	2
PBA150.100.8-1	150	100	8	58	51	60	60	10	50	2	2
PBA150.100.8-3	150	100	8	108	101	60	60	10	100	2	2
PBA150.100.10-1	150	100	10	61	53	60	60	10	50	2	2
PBA150.100.10-3	150	100	10	110	103	60	60	10	100	2	2

*qx - Cantidad de conectores en el eje X

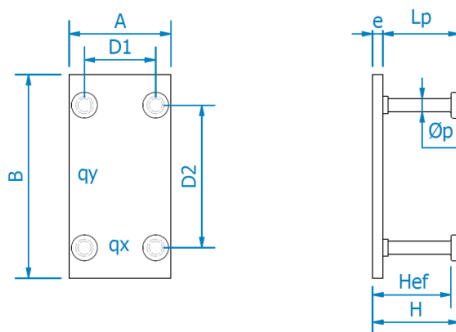
*qy - Cantidad de conectores en el eje Y



Código	A	B	e	H	Hef	D1	D2	Øp	Lp	qx*	qy*
	(mm)										
PBA150.100.10-6	150	100	10	60	52	70	70	13	50	2	2
PBA150.100.10-7	150	100	10	85	77	70	70	13	75	2	2
PBA150.150.10-1	150	150	10	61	53	90	90	10	50	2	2
PBA150.150.10-3	150	150	10	110	103	90	90	10	100	2	2
PBA150.150.10-6	150	150	10	60	52	90	90	13	50	2	2
PBA150.150.10-7	150	150	10	85	77	90	90	13	75	2	2
PBA150.150.10-8	150	150	10	110	102	90	90	13	100	2	2
PBA150.150.10-10	150	150	10	160	152	90	90	13	150	2	2
PBA150.150.12-10	150	150	12	162	154	90	90	13	150	2	2
PBA200.100.10-1	200	100	10	61	53	90	60	10	50	2	2
PBA200.100.10-3	200	100	10	110	103	90	60	10	100	2	2
PBA200.100.10-6	200	100	10	60	52	90	70	13	50	2	2
PBA200.100.10-7	200	100	10	85	77	90	70	13	75	2	2

*qx - Cantidad de conectores en el eje X

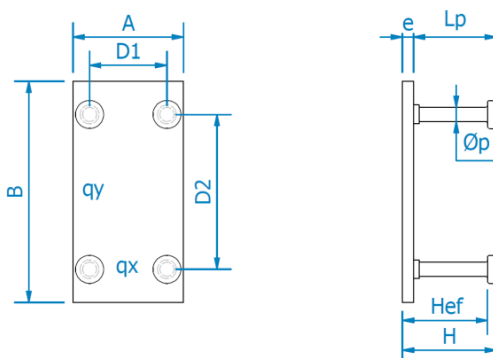
*qy - Cantidad de conectores en el eje Y



Código	A	B	e	H	Hef	D1	D2	Øp	Lp	qx*	qy*
	(mm)										
PBA200.100.10-8	200	100	10	110	102	90	70	13	100	2	2
PBA200.100.10-10	200	100	10	160	152	90	70	13	150	2	2
PBA200.100.12-7	200	100	12	87	79	90	70	13	75	2	2
PBA200.100.12-8	200	100	12	112	104	90	70	13	100	2	2
PBA200.100.12-10	200	100	12	162	154	90	70	13	150	2	2
PBA200.150.12-6	200	150	121	62	54	90	90	13	50	2	2
PBA200.200.10-7	200	200	10	85	77	120	120	13	75	2	2
PBA200.200.10-8	200	200	10	110	102	120	120	13	100	2	2
PBA200.200.10-10	200	200	10	160	152	120	120	13	150	2	2
PBA200.200.12-7	200	200	12	87	79	120	120	13	75	2	2
PBA200.200.12-8	200	200	12	112	104	120	120	13	100	2	2
PBA200.200.12-10	200	200	12	162	154	120	120	13	150	2	2
PBA200.200.12-13	200	200	12	112	104	120	120	16	100	2	2

*qx - Cantidad de conectores en el eje X

*qy - Cantidad de conectores en el eje Y



Código	A	B	e	H	Hef	D1	D2	Øp	Lp	qx*	qy*
	(mm)										
PBA200.200.12-14	200	200	12	162	154	120	120	16	150	2	2
PBA200.200.15-13	200	200	15	115	107	120	120	16	100	2	2
PBA200.200.15-14	200	200	15	165	157	120	120	16	150	2	2
PBA300.100.15-13	300	100	15	115	107	180	80	16	100	2	2
PBA300.100.15-14	300	100	15	165	157	180	80	16	150	2	2
PBA300.150.10-12	300	150	15	85	77	180	90	16	75	2	2
PBA300.200.15-13	300	200	15	115	107	180	120	16	100	2	2
PBA300.200.15-14	300	200	15	165	157	180	120	16	150	2	2
PBA300.300.15-13	300	300	15	115	107	180	180	16	100	2	2
PBA300.300.15-14	300	300	15	165	157	180	180	16	150	2	2
PBA400.300.15-14	400	300	15	165	157	150	220	16	150	3	2

*qx - Cantidad de conectores en el eje X

*qy - Cantidad de conectores en el eje Y

A parte de las placas estándar mostradas anteriormente, existe la posibilidad de fabricar placas a medida según las necesidades del cliente. En este caso, contactar con el departamento técnico.

5.3. Posicionamiento de las placas PBA en el soporte

El posicionamiento de las placas PBA viene determinado por el cumplimiento de las distancias basadas en la normativa CEN/TS 1992-4-1:2009 y CEN/TS 2009-4-2.

Diámetro conector (mm)	Ø10	Ø13	Ø16
Profundidad efectiva del conector Hef (mm)	50	50	50
Distancia mínima entre conectores Dmin (mm)	50	50	50
Distancia mínima al borde Cmin (mm)	50	50	50
Grosor mínimo del soporte Hmin (mm)	$H_{min} = H_{ef} + t + C_{nom}$		

Tabla 5.2 Distancias a respetar durante el posicionamiento de las pletinas PBA

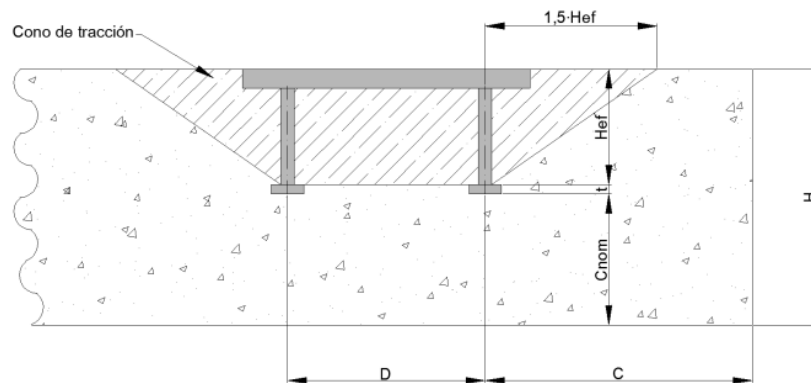


Figura 5.1 Cotas a respetar durante el posicionamiento de las pletinas PBA

6. Producción

El proceso de producción para los elementos anteriormente descritos, siguiendo los estándares definidos en EN 1090-1 y EN 1090-2 es el siguiente:

Las placas son cortadas mecánicamente.

Soldadura realizada mediante soldadura de ciclo corto o MIG/MAG manual o robotizada.

6.1. Acabado superficial

Las placas PBA se entregan de manera estándar, sin tratamiento alguno. Existe la opción de realizar un acabado en galvanizado en caliente, zincado electrolítico o con pintura de imprimación según las necesidades de cada cliente.



Figura 6.1 Acabados superficiales disponibles

6.2. Tolerancias

Las tolerancias dimensionales se rigen por la norma EN 1090-2 y son las siguientes:

- Bordes de la placa: ± 2 mm.
- Altura, posición y diámetro de los pernos: ± 2 mm.

6.3. Control de calidad

El control de la calidad en la producción se rige por la norma definida en el mercado CE disponible (Nr. 0370-CPR-1685).

7. Capacidades

Las capacidades mostradas en el apartado 7.3 del manual de uso, han sido determinadas mediante las consideraciones de las normativas vigentes junto con unas consideraciones mínimas tanto del hormigón como del acero mostradas en el apartado 7.2.

7.1. Normativa

Las diferentes normativas en las cuales se ha basado la determinación de cargas son las siguientes:

- UNE-EN 1992-1-1:2004, Diseño de estructuras de hormigón: Normas generales y normas para edificios
- UNE-EN 1993-1-1:2005, Diseño de estructuras de acero: Normas generales y normas para edificios
- UNE-EN 1993-1-8:2005, Diseño de estructuras de acero: Parte 1-8: Diseño de juntas.
- CEN/TS 1992-4-1:2009, Diseños para el uso de anclajes en hormigón. Parte 4-1: General
- CEN/TS 1992-4-2:2009, Diseño para el uso de anclajes en hormigón. Parte 4-2: Anclajes con cabeza cónica

7.2. Consideraciones

Las consideraciones para realizar el cálculo de las capacidades son:

- Clase mínima de hormigón C25/30 fisurado
- Calidad del acero de la placa S275JR
- Calidad de los conectores S235J2+C470(SD1)
- Posición de la placa alejada de los bordes (no existe fisura en los extremos del soporte)
- No se considera ningún refuerzo adicional
- El perfil a soldar ha de tener una sección mínima mostrada en las tablas del apartado 7.3. En el caso de utilizar una sección menor, consultar con el departamento técnico
- El grosor mínimo del soporte se muestra en las tablas del apartado 7.3
- Las capacidades de cortante horizontal, cortante vertical y tensión, coinciden con las direcciones X,Y,Z respectivamente (Ilustración 7.1)
- Las capacidades mostradas en el apartado 7.3, ya han sido mayoradas (diseño) y son válidas cuando la placa trabaja estrictamente en la dirección especificada (sin combinación de fuerzas). En caso de haberse una combinación de fuerzas, contactar con el departamento técnico
- Los valores de cargas son válidos cuando se producen cargas estáticas. En caso de cálculo dinámico y de fatiga, consultar con el departamento técnico

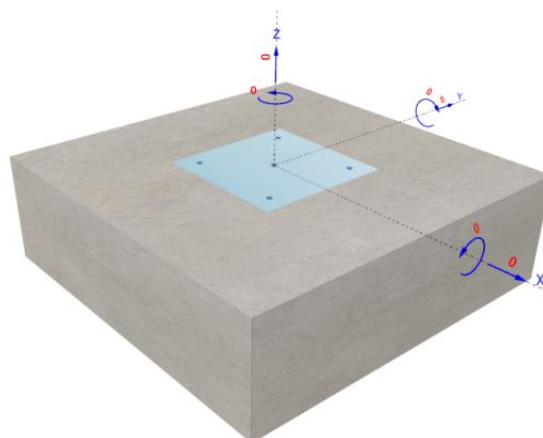


Figura 7.1 Placa colocada y sus ejes principales

7.3. Tablas de capacidades

Código	H mínima soporte (mm)	Área mínima* (mm ²)	Cortante Tx,d (kN)	Cortante Ty,d (kN)	Tracción Nz,d (kN)	Flexión Mx,d (kN·m)	Flexión My,d (kN·m)	Torsión Mz,d (kN·m)
PBA100.50.8-1	90	1256,63	31,00	31,00	11,00	0,32	0,45	0,91
PBA100.50.8-3	140	1256,63	32,00	32,00	10,50	0,32	0,43	0,96
PBA100.100.8-1	90	1256,63	43,00	43,00	16,80	0,48	0,48	1,80
PBA100.100.8-3	140	1256,63	64,00	64,00	16,30	0,49	0,49	2,70
PBA100.100.10-1	90	1256,63	44,50	44,50	22,00	0,75	0,75	1,85
PBA100.100.10-3	140	1256,63	64,00	64,00	24,30	0,73	0,73	2,70
PBA100.100.10-6	90	1256,63	48,20	48,20	22,00	0,72	0,72	2,30
PBA100.100.10-7	115	1256,63	71,00	71,00	21,50	0,72	0,72	3,40
PBA100.100.10-8	140	1256,63	95,50	95,50	21,50	0,72	0,72	4,60
PBA150.100.8-1	90	1256,63	43,00	43,00	17,80	0,50	0,49	1,80
PBA150.100.8-3	140	1256,63	64,50	64,50	17,50	0,50	0,50	2,70
PBA150.100.10-1	90	1256,63	45,00	45,00	21,80	0,76	0,76	1,85
PBA150.100.10-3	140	1256,63	64,50	64,50	25,50	0,74	0,73	2,70

* El área mínima se ha simulado con un perfil macizo con diámetro equivalente.

Ejemplo: Área mínima = 1256,63 mm² → Ø 40 mm

Recordatorio: El valor de las cargas corresponden al Estado Límite Último (ELU) sin combinación de las mismas. En caso de combinación de cargas, consultar con el departamento técnico.

Código	H mínima soporte (mm)	Área mínima* (mm ²)	Cortante Tx,d (kN)	Cortante Ty,d (kN)	Tracción Nz,d (kN)	Flexión Mx,d (kN·m)	Flexión My,d (kN·m)	Torsión Mz,d (kN·m)
PBA150.100.10-6	90	1256,63	48,00	48,00	21,50	0,74	0,73	2,35
PBA150.100.10-7	115	1256,63	71,00	71,00	23,50	0,74	0,73	3,40
PBA150.150.10-1	90	3848,45	58,00	58,00	25,50	1,30	1,30	3,60
PBA150.150.10-3	140	3848,45	64,50	64,50	28,00	1,32	1,32	4,10
PBA150.150.10-6	90	3848,45	57,60	57,60	23,50	1,34	1,34	3,60
PBA150.150.10-7	115	3848,45	80,50	80,50	30,30	1,32	1,32	5,00
PBA150.150.10-8	140	3848,45	97,00	97,00	30,00	1,32	1,32	6,20
PBA150.150.10-10	190	3848,45	97,00	97,00	29,40	1,32	1,32	6,20
PBA150.150.12-10	200	3848,45	111,00	111,00	39,20	1,90	1,90	7,00
PBA200.100.10-1	90	3848,45	51,00	51,00	22,30	0,90	1,35	2,73
PBA200.100.10-3	140	3848,45	64,50	64,50	31,50	1,13	1,37	3,45
PBA200.100.10-6	90	3848,45	52,50	52,50	22,40	1,15	1,30	2,95
PBA200.100.10-7	115	3848,45	75,00	75,00	32,20	1,16	1,30	4,20

* El área mínima se ha simulado con un perfil macizo con diámetro equivalente.

Ejemplo: Área mínima = 1256,63 mm² → Ø 40 mm

Recordatorio: El valor de las cargas corresponden al Estado Límite Último (ELU) sin combinación de las mismas. En caso de combinación de cargas, consultar con el departamento técnico.

Código	H mínima soporte (mm)	Área mínima* (mm ²)	Cortante Tx,d (kN)	Cortante Ty,d (kN)	Tracción Nz,d (kN)	Flexión Mx,d (kN·m)	Flexión My,d (kN·m)	Torsión Mz,d (kN·m)
PBA200.100.10-8	140	3848,45	97,00	97,00	32,50	1,16	1,30	5,50
PBA200.100.10-10	190	3848,45	97,00	97,00	32,00	1,15	1,32	5,50
PBA200.100.12-7	200	3848,45	77,00	77,00	34,20	1,63	1,90	4,30
PBA200.100.12-8	190	3848,45	103,00	103,00	43,50	1,62	1,93	5,85
PBA200.100.12-10	200	3848,45	111,00	111,00	42,50	1,60	1,93	6,30
PBA200.150.12-6	115	6361,72	59,00	59,00	27,00	1,74	1,74	3,72
PBA200.200.10-7	115	11309,73	96,00	96,00	38,00	2,55	2,55	8,10
PBA200.200.10-8	140	11309,73	97,00	97,00	41,50	2,52	2,52	8,20
PBA200.200.10-10	190	11309,73	97,00	97,00	40,50	2,50	2,50	8,20
PBA200.200.12-7	140	11309,73	98,00	98,00	41,50	3,50	3,50	8,20
PBA200.200.12-8	190	11309,73	111,00	111,00	53,50	3,40	3,40	9,40
PBA200.200.12-10	200	11309,73	111,00	111,00	54,00	3,40	3,40	9,40
PBA200.200.12-13	190	11309,73	116,00	116,00	50,50	3,60	3,60	9,85

* El área mínima se ha simulado con un perfil macizo con diámetro equivalente.

Ejemplo: Área mínima = 1256,63 mm² → Ø 40 mm

Recordatorio: El valor de las cargas corresponden al Estado Límite Último (ELU) sin combinación de las mismas. En caso de combinación de cargas, consultar con el departamento técnico.

Código	H mínima soporte (mm)	Área mínima* (mm ²)	Cortante Tx,d (kN)	Cortante Ty,d (kN)	Tracción Nz,d (kN)	Flexión Mx,d (kN·m)	Flexión My,d (kN·m)	Torsión Mz,d (kN·m)
PBA200.200.12-14	200	11309,73	116,00	116,00	58,00	3,55	3,55	9,85
PBA200.200.15-13	190	11309,73	129,00	129,00	57,00	5,40	5,40	10,80
PBA200.200.15-14	200	11309,73	145,00	145,00	81,50	5,40	5,40	12,30
PBA300.100.15-13	165	5026,54	133,00	133,00	35,30	1,85	2,45	13,00
PBA300.100.15-14	200	5026,54	145,50	145,50	34,50	1,83	2,45	14,30
PBA300.150.10-12	115	7853,98	94,00	94,00	28,50	1,53	1,70	9,40
PBA300.200.15-13	165	11309,73	134,00	134,00	49,50	3,80	4,73	14,40
PBA300.200.15-14	200	11309,73	145,20	145,20	66,80	4,75	4,70	15,80
PBA300.300.15-13	165	25446,90	151,50	151,50	61,00	7,40	7,40	18,50
PBA300.300.15-14	200	25446,90	146,00	146,00	87,00	8,40	8,40	18,60
PBA400.300.15-14	200	25446,90	219,00	219,00	65,00	7,30	7,15	32,00

* El área mínima se ha simulado con un perfil macizo con diámetro equivalente.

Ejemplo: Área mínima = 1256,63 mm² → Ø 40 mm

Recordatorio: El valor de las cargas corresponden al Estado Límite Último (ELU) sin combinación de las mismas. En caso de combinación de cargas, consultar con el departamento técnico.

8. Armadura de refuerzo

8.1. Armadura adicional para fuerzas de tracción

Cuando el diseño se basa en refuerzo suplementario, la fallada del cono de hormigón no necesita ser verificada, pero el refuerzo suplementario debe estar diseñado para resistir la carga total. El refuerzo suplementario para soportar cargas de tensión debe cumplir con los siguientes requisitos:

- En general, se debe proporcionar el mismo diámetro del refuerzo para todos los conectores de un grupo. El refuerzo debe consistir en barras de refuerzo corrugadas ($f_{yk} \leq 500 \text{ N/mm}^2$) con un diámetro d_s no mayor de 16 mm y debe detallarse en forma de estribos o bucles con un diámetro de mandril de acuerdo con la EN 1992-1-1.
- El refuerzo suplementario debe colocarse lo más cerca posible de los sujetadores para minimizar el efecto de la excentricidad asociada con el ángulo del cono de fallada. Preferiblemente, el refuerzo suplementario debe encerrar el refuerzo de la superficie. Solo las barras de refuerzo con una distancia $\leq 0,75h_{ef}$, se consideran efectivas.
- La longitud mínima de anclaje del refuerzo suplementario en el cono de fallada de hormigón es mínimo $l_1=4d_s$ (anclaje con curvas, ganchos o bucles) o mínimo $l_1=10d_s$ (anclaje con barras rectas con o sin barras transversales soldadas).
- El refuerzo suplementario debe anclarse fuera del cono de falla supuesta con un longitud de anclaje $l_{b,Hef}$ según EN 1992-1-1.

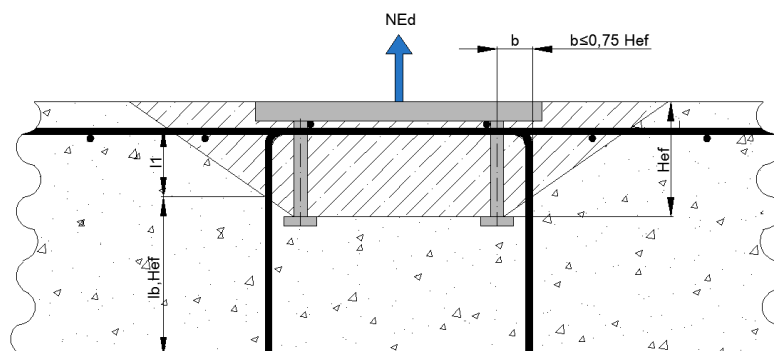


Figura 8.1 Armadura de refuerzo (Tracción)

8.2. Armadura adicional para fuerzas de cortante

Cuando el diseño se basa en refuerzo suplementario, la fallada del cono de hormigón no necesita ser verificada, pero el refuerzo suplementario debe estar diseñado para resistir la carga total. El refuerzo suplementario puede ser en forma de refuerzo de superficie o en forma de estribos o bucles.

El refuerzo suplementario debe anclarse fuera del cono de falla supuesta con un anclaje longitud l_b , H_{ef} neto según EN 1992-1-1.

En general, se debe proporcionar el mismo diámetro del refuerzo para todos los conectores de un grupo. El refuerzo debe consistir en barras de refuerzo corrugadas ($f_{yk} \leq 500 \text{ N/mm}^2$) con un diámetro d_s no mayor de 16 mm y debe detallarse en forma de estribos o bucles con un diámetro de mandril de acuerdo con la EN 1992-1-1.

8.2.1. Refuerzo superficial

Si la fuerza cortante es absorbida por un refuerzo superficial de acuerdo con la Ilustración 8.2, el refuerzo debe cumplir los siguientes requisitos:

- Solo las barras con una distancia $\leq 0,75c_1$ del sujetador deben suponerse como efectivas.
- La longitud de anclaje l_1 en el cuerpo de desprendimiento de hormigón es al menos $\min l_1 = 10d_s$, (barras rectas con o sin barras transversales soldadas) o $l_1 = 4d_s$ (barras con un gancho, curva o bucle).
- El refuerzo a lo largo del borde del elemento debe proporcionarse y diseñarse para las fuerzas según un modelo apropiado de puntal y corbata. Como simplificación, se puede suponer un ángulo de 45° de los estribos de compresión.

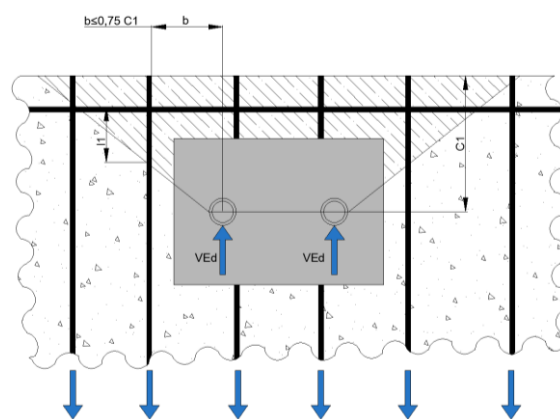


Figura 8.2 Refuerzo superficial (Cortante)

8.2.2. Refuerzo adicional en forma de estribos

Si las fuerzas de corte son tomadas por un refuerzo suplementario detallado de acuerdo con la Ilustración 8.3, debería encerrar y estar en contacto con el eje del conector y colocarlo lo más cerca posible del accesorio.

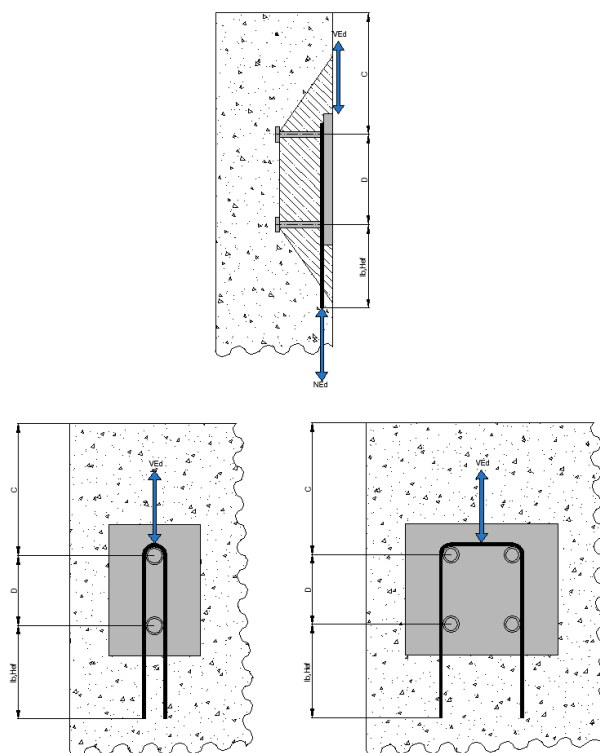


Figura 8.3 Refuerzo adicional en forma de estribos (Cortante)

9. Durabilidad

Tal y como se ha mencionado anteriormente, las placas PBA pueden ser suministradas en diferentes acabados y calidades (en negro, zincado, inoxidable, etc.) según necesidades del cliente.

Para determinar el acabado más óptimo y así aumentar la durabilidad de las placas PBA, debe considerarse el grado de exposición a la corrosión que se muestra en la Tabla 8.2.2.a. de la Instrucción del Acero Estructural (EAE).

Tabla 8.2.2.a. Clases de exposición relativas a la corrosión atmosférica

Designación	Clase de exposición (corrosividad)	Pérdida de masa por unidad de superficie/pérdida de espesor (tras el primer año de exposición)				Ejemplos de ambientes típicos en un clima templado	
		Acero de bajo contenido en carbono		Cinc		Exterior	Interior
		Pérdida de masa g/m ²	Pérdida de espesor μm	Pérdida de masa g/m ²	Pérdida de espesor μm		
C1	muy baja	≤ 10	≤ 1,3	≤ 0,7	≤ 0,1	---	Edificios con calefacción y con atmósferas limpias, por ejemplo: oficinas, tiendas, colegios, hoteles.
C2	baja	> 10 y hasta 200	> 1,3 y hasta 25	> 0,7 y hasta 5	> 0,1 y hasta 0,7	Atmósferas con bajos niveles de contaminación Áreas rurales en su mayor parte.	Edificios sin calefacción donde pueden ocurrir condensaciones, por ejemplo: almacenes, polideportivos.
C3	media	> 200 y hasta 400	> 25 y hasta 50	> 5 y hasta 15	> 0,7 y hasta 2,1	Atmósferas urbanas e industriales, con moderada contaminación de dióxido de azufre. Áreas costeras con baja salinidad.	Naves de fabricación con elevada humedad y con algo de contaminación del aire, por ejemplo: plantas de procesamiento de alimentos, lavanderías, plantas cerveceras, plantas lácteas. Interior de puentes-cajón.
C4	alta	> 400 y hasta 650	> 50 y hasta 80	> 15 y hasta 30	> 2,1 y hasta 4,2	Áreas industriales y áreas costeras con moderada salinidad.	Plantas químicas, piscinas, barcos costeros y astilleros.
C5-I	muy alta (industrial)	> 650 y hasta 1500	> 80 y hasta 200	> 30 y hasta 60	> 4,2 y hasta 8,4	Áreas industriales con elevada humedad y con atmósfera agresiva.	Edificios o áreas con condensaciones casi permanentes, y con contaminación elevada.
C5-M	muy alta (marina)	> 650 y hasta 1500	> 80 y hasta 200	> 30 y hasta 60	> 4,2 y hasta 8,4	Áreas costeras y marítimas con elevada salinidad.	Edificios o áreas con condensaciones casi permanentes, y con contaminación elevada.

Tabla 9.1 Extracto de la EAE Tabla 8.2.2.a

Valores de referencia según el acabado superficial:

- **Zincado electrolítico:** 8-10 μm de recubrimiento de cinc (promedio)
- **Galvanizado en caliente:** 70-80 μm de recubrimiento de cinc (promedio)

En caso de fabricar las placas PBA en acero inoxidable, la tabla de referencia que debe consultarse es la Tabla A.1 del Eurocódigo 3 (EN 1993-1-4: 2006).

Table A.1: Suggested grades of stainless steel for atmospheric applications

Steel grade to EN 10088	Type of environment and corrosion category											
	Rural			Urban			Industrial			Marine		
	Low	Mid	High	Low	Mid	High	Low	Mid	High	Low	Mid	High
1.4003 1.4016	Y ¹	X	X	Y ¹	X	X	X	X	X	X	X	X
1.4301 1.4311 1.4541 1.4318	Y	Y	Y	Y	Y	(Y)	(Y)	(Y)	X	Y	(Y)	X
1.4362 1.4401 1.4404 1.4406 1.4571	O	O	O	O	Y	Y	Y	Y	(Y)	Y	Y	(Y)
1.4439 1.4462 1.4529 1.4539	O	O	O	O	O	O	O	O	Y	O	O	Y

Tabla 9.2 Extracto de EN1993-1-4 Tabla A.1

Tipo de ambiente y condiciones de corrosión:

Low (bajo) = Condiciones de corrosión menores a las establecidas por el tipo de ambiente, por ejemplo casos de baja humedad o bajas temperaturas.

Mid (medio) = Típicas condiciones de corrosión para el ambiente seleccionado.

High (alto) = Probablemente la corrosión será mayor que las condiciones estándar del ambiente definido, por ejemplo, por persistencia de alta humedad, temperaturas altas o contaminantes en el aire particularmente agresivos.

Leyenda:

O = Sobre especificación del material desde el punto de vista de la corrosión.

Y = Probablemente la mejor selección/ratio entre resistencia a corrosión y coste.

Y1= Sólo para aplicaciones en ambientes interiores. El uso de aceros inoxidables ferríticos para aplicaciones cosméticas, deberían ser evitados.

X = Probabilidad de sufrir excesiva corrosión.

(Y) = Considerar tomar ciertas precauciones (por ejemplo, especificar acabado de la chapa, mantenimiento regular, etc.)

10. Instrucciones de uso

1. Comprobar que el tipo de placa a colocar es el correcto según planos de la dirección facultativa y que no contiene ningún defecto (conectores doblados, conectores con la cabeza cortada, placa doblada, etc.).
2. Verificar que tipo de placa seleccionada puede ser colocada en el soporte (panel, pilar, cimentación, etc.).
3. Fijar las placas a la armadura o al encofrado mediante soldadura u otro elemento de fijación.
4. Durante el hormigonado se debe comprobar que no se produzca ningún desplazamiento de la placa respecto su localización inicial.
5. Una vez hormigonado el soporte, comprobar que la placa ha quedado alineada con la superficie del soporte y que no presenta ningún defecto que haya podido ser ocasionado durante la fase de montaje.



Anejo 1. Formulario de cargas y dimensiones



Datos generales

Cliente:
 Contacto:
 Proyecto:
 Ref. Pletina:

Teléfono:
 Email:
 Fecha:
 Comentarios:

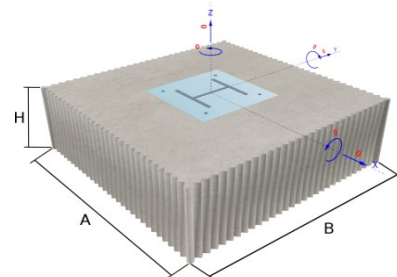
1. Cargas (Estado Límite Último ELU)

Valor de las cargas considerando que los ejes X, Y, Z coinciden con el ancho (A), alto (B) y grosor (H) del soporte respectivamente

Combinación 1	
$F_{x,d}$	kN
$F_{y,d}$	kN
$F_{z,d}$	kN
$M_{x,d}$	kN·m
$M_{y,d}$	kN·m
$M_{z,d}$	kN·m

Combinación 2	
$F_{x,d}$	kN
$F_{y,d}$	kN
$F_{z,d}$	kN
$M_{x,d}$	kN·m
$M_{y,d}$	kN·m
$M_{z,d}$	kN·m

Combinación 3	
$F_{x,d}$	kN
$F_{y,d}$	kN
$F_{z,d}$	kN
$M_{x,d}$	kN·m
$M_{y,d}$	kN·m
$M_{z,d}$	kN·m



2. Características del soporte (panel, pilar, cimentación, etc.)

Clase de hormigón utilizado y dimensiones generales del soporte

Clase hormigón

Ancho soporte (A)
mm

Alto soporte (B)
mm

Grosor soporte (H)
mm

3. Posición de la pletina en el soporte

Distancias entre la pletina y los extremos del panel junto con la distancia entre pletinas en el caso de haber mas de una por panel

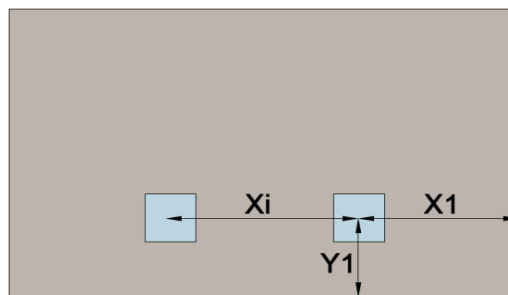
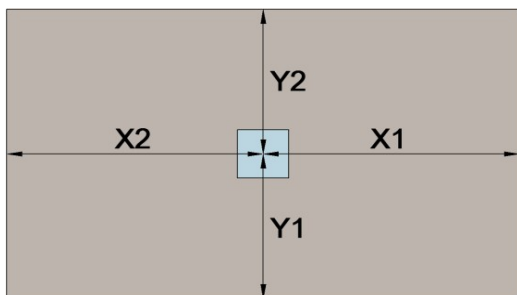
Distancia al borde (X1)
mm

Distancia al borde (Y1)
mm

Distancia entre pletinas (Xi)
mm

Distancia al borde (X2)
mm

Distancia al borde (Y2)
mm



4. Perfil a soldar y excentricidad

Geometría del perfil soldado y distancias respecto el centro de gravedad en el caso de haber excentricidad (e_x y e_y pueden tener signo negativo acorde con la figura que se muestra). En el caso de utilizarse un perfil no normalizado, consultar con el departamento técnico

Familia del Perfil

Perfil Específico

Excentricidad eje X (e_x)
mm

Excentricidad eje Y (e_y)
mm

