



# Mapefix EP

## Fijación química para cargas estructurales



### CAMPOS DE APLICACIÓN

**Mapefix EP** es un adhesivo para la fijación química de barras metálicas en agujeros practicados en materiales de la construcción. Es un producto de 2 componentes a base de resina epoxídica pura sin disolventes. Específicamente formulado para la fijación de elementos de acero y acero galvanizado, roscados y de adherencia mejorada, con transmisión de cargas estructurales a soportes macizos como hormigón, hormigón aligerado, piedra, madera, albañilería compacta.

Específico también para la fijación de barras metálicas en zonas traccionadas.

Ideal también para fijaciones adyacentes a los bordes o con intereses limitados, gracias a la ausencia de tensiones, típicas de las fijaciones mecánicas de expansión.

La formulación epoxídica de **Mapefix EP** permite mantener una trabajabilidad prolongada de la resina (véase tabla 1) haciéndola, por tanto, especialmente indicada para aplicaciones de fijaciones y operaciones discontinuas.

El uso de **Mapefix EP** se aconseja para cualquier tipo de fijación con eje horizontal, vertical, inclinado, en techos; en zona de tracción o comprimida, sujeta a solicitaciones estáticas o dinámicas.

**Mapefix EP** puede ser utilizado incluso para fijaciones sumergidas o sujetas a humedad permanente, ambientes marinos o industriales y agresiones químicas. Se permite la colocación con temperaturas comprendidas entre +5°C y +40°C, incluso en presencia de soporte húmedo o mojado.

**Mapefix EP** puede ser utilizado para agujeros lisos o rugosos, hechos con broca tubular diamantada o hechos mediante herramientas de roto-percusión y en fijaciones con coronas circulares pequeñas o grandes.

**Mapefix EP** está indicado para la fijación química de elementos como:

- hierros de espera en juntas de hormigonado;
- fijaciones sumergidas o en ambientes húmedos;
- fijaciones en ambientes marinos o industriales;
- rieles de grúas-puente y tranvías;
- motores industriales;
- antenas y letreros;
- torres;
- líneas de vida.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

**Mapefix EP** es un fijador químico de 2 componentes que se presenta en cartuchos biaxiales de 385 ml, caracterizados por 2 componentes separados A (resina) y B (endurecedor) ya proporcionados entre ellos en la correcta relación volumétrica 3:1. (3 volúmenes de resina, 1 volumen de endurecedor). La mezcla de los 2 componentes se produce en el momento de la extrusión gracias al mezclador estático, que se distribuye con el envase, a enroscar en el extremo del cartucho evitando, por tanto, mezclas externas preliminares.

El envase de 385 ml puede ser utilizado con pistolas específicas para cartuchos biaxiales.

En caso de empleo parcial del envase, es posible el uso total de la cantidad residual incluso varios días después, sustituyendo el mezclador estático original obstruido de resina polimerizada por uno nuevo y limpio.

**Mapefix EP** no presenta retracción volumétrica apreciable y, por lo tanto, es idóneo para aplicaciones incluso con relleno de grandes volúmenes y grandes coronas circulares.

**Mapefix EP** es compatible con muchísimos materiales de la construcción, como:

- hormigón en zona de tracción o comprimida;
- hormigón aligerado;

- hormigón celular;
- elementos de silicato de calcio;
- albañilería, piedra, roca, ladrillo;
- soportes macizos o huecos;
- madera;
- piedra.

**Mapefix EP** está certificado según las normativas Europeas ETA opción 1 (fijación en hormigón en zona de tracción) y opción 7 (fijación en hormigón en zona comprimida), certificación de resistencia al fuego.

### AVISOS IMPORTANTES

No utilizar sobre superficies polvorosas ni friables.

No utilizar sobre superficies sucias de aceites, grasas y desencofrantes que podrían impedir la adherencia.

No aplicar con temperaturas, ambientales o del soportes, inferiores a +5°C.

No someter a cargas antes del endurecimiento final  $T_{cure}$ .

### MODO DE APLICACIÓN

#### Diseño del anclaje

La dimensión del agujero a practicar en el soporte, la profundidad del anclaje, el diámetro de la barra metálica y las cargas máximas admisibles deben ser dimensionados y calculados por proyectistas facultados. En las tablas que siguen se resumen, para facilitar el diseño, algunas sugerencias basadas en la experiencia y en la experimentación interna.

#### Preparación del soporte macizo

Agujerear el soporte mediante herramientas de rotación, roto-percusión, broca tubular o corona diamantada, en función de la naturaleza del material y de la profundidad del agujero a practicar.

Eliminar el polvo y las partículas sueltas del interior del agujero mediante aire comprimido.

Limpiar las superficies internas del agujero mediante una escobilla adecuada de cerdas largas.

Eliminar de nuevo el polvo y partículas incoherentes del interior del agujero mediante aire comprimido.

Si es posible, eliminar el agua estancada del interior del agujero para aumentar la velocidad de reacción de la resina epoxídica **Mapefix EP**.

#### Preparación de la barra metálica

Limpiar y desengrasar el anclaje metálico antes de su fijación en el soporte.

#### Preparación de la resina para la fijación química

Desenroscar el tapón superior y enroscar el mezclador estático facilitado con cada envase, en el extremo del cartucho.

Insertar el cartucho en la pistola de extrusión.

Eliminar la cantidad de los primeros 3 bombeos de resina, porque podrían no estar mezclados homogéneamente.

Extrudir, la resina en el interior del agujero partiendo del fondo, rellenándolo adecuadamente.

Introducir en el agujero la barra metálica mediante un movimiento ligeramente rotatorio, para evacuar el aire contenido, hasta que sobresalga la resina en exceso del agujero mismo.

La inserción de la barra metálica debe hacerse taxativamente durante el tiempo de inicio de fraguado  $T_{gel}$  de la resina; someter a cargas solo después del endurecimiento final  $T_{cure}$ , como se indica en la tabla 1.

### CONSUMO

Según el volumen a rellenar.

### Limpieza

Para la limpieza de los utensilios y herramientas de trabajo, utilizar diluyentes comunes para barnices a base de disolventes.

### PRESENTACIÓN

Cajas de 12 unidades (cartuchos de 385 ml) con 12 mezcladores estáticos.

### COLOR

Gris.

### ALMACENAMIENTO

24 meses, en los envases originales conservados entre +5° y +25°C.

### INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD PARA LA PREPARACIÓN Y LA PUESTA EN OBRA

**Mapefix EP** parte A es irritante para los ojos y la piel.

**Mapefix EP** parte B es corrosivo, puede provocar sensibilización por contacto con la piel en sujetos propensos. Puede, además, provocar daños irreversibles.

Se recomienda utilizar indumentaria, guantes y gafas de protección adecuados. Trabajar en ambientes aireados.

En caso de contacto con los ojos o la piel, lavar inmediata y abundantemente con agua y consultar un médico.

**Mapefix EP** es peligroso para el medio ambiente acuático, no dispersar en el ambiente.

Para una mayor y más completa información en referencia al uso seguro de nuestros productos se recomienda consultar la última versión de la Ficha de Seguridad.

PRODUCTO PARA USO PROFESIONAL.

### ADVERTENCIA

*Las indicaciones y las prescripciones anteriormente arriba descritas, aún correspondiendo a nuestra mejor experiencia, deben considerarse, cualquier caso, como puramente indicativas y deberán confirmarse mediante aplicaciones prácticas concluyentes; por lo tanto, antes de aplicar el producto, quien vaya a utilizarlo deberá determinar de antemano si es adecuado o no para el uso previsto y, en cualquier caso, asumirá toda la responsabilidad que pueda derivarse de su utilización.*

Hacer referencia a la versión actualizada de la ficha técnica, disponible en la web [www.mapei.com](http://www.mapei.com)

**Las referencias relativas a este producto están disponibles bajo solicitud y en la web de Mapei [www.mapei.es](http://www.mapei.es) y [www.mapei.com](http://www.mapei.com)**

## DATOS TÉCNICOS (valores característicos)

### DATOS IDENTIFICATIVOS DEL PRODUCTO

Aspecto:	pasta tixotrópica
Color:	gris claro
Masa volumétrica (g/cm <sup>3</sup> ):	1,41

### DATOS DE APLICACIÓN (a +23°C y 50% H.R.)

Temperatura de aplicación permitida:	de +5°C a +40°C
Inicio de fraguado T <sub>gel</sub> :	véase tabla 1
Endurecimiento final T <sub>cure</sub> :	véase tabla 1

### PRESTACIONES FINALES

Resistencia a la compresión (N/mm <sup>2</sup> ):	137
Resistencia a la flexión (N/mm <sup>2</sup> ):	47
Módulo elástico dinámico (N/mm <sup>2</sup> ):	3240
Resistencia a los rayos UV:	buena
Resistencia química:	excelente
Resistencia al agua:	excelente
Temperatura de servicio:	de -40°C a +72°C
Geometría de la fijación:	véanse tablas 2 y 3
Cargas máximas admisibles:	véanse tablas 4, 5, 6 y 7
Cargas recomendadas:	véanse tablas 8 y 9
Sugerencias de diseño:	véanse tablas 10 y 11
Resistencia al fuego:	véase tabla 12

### Tiempo de reactividad del producto

Temperatura del soporte	Inicio de fraguado T <sub>gel</sub>	Endurecimiento final T <sub>cure</sub>	
		Soporte seco	Soporte húmedo
°C	Minutos/horas	Días/horas	Días/horas
+5	2h	2 días	4 días
+10	90'	30 h	2 ½ días
+20	30'	10 h	20 h
+30	20'	6 h	12 h
+40	12'	4 h	8 h

Tabla 1: reactividad del producto

Geometría de la fijación con barras roscadas												
barra roscada	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39	
distancia aconsejada del borde (en mm)	113	135	165	188	255	304	342	379	400	436	472	
distancia mínima del borde (en mm)	40	50	60	80	100	120	135	150	165	180	195	
intereje aconsejado entre las fijaciones (en mm)	226	270	330	375	510	607	683	759	799	872	945	
intereje mínimo entre las fijaciones (en mm)	40	50	60	80	100	120	135	150	165	180	195	
profundidad de la barra roscada (en mm)	80	90	110	125	170	210	250	280	320	350	380	
profundidad del agujero de anclaje (en mm)	110	120	140	161	214	266	314	350	394	432	472	
diámetro de la barra roscada (en mm)	8	10	12	16	20	24	27	30	33	36	39	
diámetro del agujero de anclaje (en mm)	10	12	14	18	24	28	32	35	37	42	46	
par de apriete (en Nm)	10	20	40	60	120	150	200	250	350	500	700	

Tabla 2: geometría de la fijación con barras roscadas en hormigón

Geometría de la fijación con barras de adherencia mejorada												
barra de adherencia mejorada	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32	Ø36	Ø40	
distancia aconsejada del borde (en mm)	97	121	139	170	180	219	274	298	330	372	413	
distancia mínima del borde (en mm)	40	50	60	70	80	100	125	140	160	180	200	
intereje aconsejado entre las fijaciones (en mm)	194	242	277	339	360	438	548	596	661	744	826	
intereje mínimo entre las fijaciones (en mm)	40	50	60	70	80	100	125	140	160	180	200	
profundidad de la barra de adherencia mejorada (en mm)	80	90	110	115	125	170	210	250	280	340	360	
profundidad del agujero de anclaje (en mm)	110	120	142	151	165	214	274	320	360	432	460	
diámetro de la barra de adherencia mejorada (en mm)	8	10	12	14	16	20	25	28	32	36	40	
diámetro del agujero de anclaje (en mm)	12	14	16	18	20	24	32	35	40	46	50	

Tabla 3: geometría de la fijación con barras de adherencia mejorada en hormigón

Cargas máximas admisibles con barras roscadas												
cargas máximas admisibles de tracción según la EOTA informe técnico 029, método A												
barra roscada	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39	
rotura del acero												
resistencia característica acero clase 5.8 (kN)	18	29	42	78	122	176	230	280	347	409	488	
resistencia característica acero clase 8.8 (kN)	29	46	67	125	196	282	368	449	555	654	781	
coeficiente de seguridad	1,5											
resistencia característica acero inox. A4 y HCR (kN)	26	41	59	110	172	247	321	393	370	436	521	
coeficiente de seguridad	1,87					2,86						
rotura del cono de hormigón												
24°C/40°C (en kN)	hormigón no fisurado	30	42	62	88	139	190	254	317	365	435	512
	hormigón fisurado	15	21	31	41	72	101	136	177	229	273	317
43°C/60°C (en kN)	hormigón no fisurado	19	27	37	53	85	119	159	198	232	277	326
	hormigón fisurado	9	13	19	26	43	62	82	107	139	166	192
43°C/72°C (en kN)	hormigón no fisurado	17	24	33	47	75	111	138	172	199	238	279
	hormigón fisurado	8	11	17	23	39	55	74	97	125	149	173
coeficiente de seguridad para hormigón húmedo/mojado		1,8				2,1						
profundidad de la barra roscada (mm)		80	90	110	125	170	210	250	280	320	350	380
distancia del borde (mm)		113	135	165	188	255	304	342	379	400	436	472
intereje (mm)		226	270	330	376	560	608	684	758	800	872	944

Tabla 4: cargas máximas admisibles de tracción con barras roscadas

Cargas máximas admisibles a cortante según la EOTA informe técnico 029, método A											
barra roscada	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
rotura del acero sin momento flector											
resistencia a corte acero clase 5.8 (kN)	9	15	21	39	61	88	115	140	174	205	244
resistencia a corte acero clase 8.8 (kN)	15	23	34	63	98	141	184	224	278	327	390
coeficiente de seguridad	1,25										
resistencia a corte acero inox. A4 y HCR (kN)	13	20	30	55	86	124	115	140	174	205	244
coeficiente de seguridad	1,56						2,38				
rotura del acero con momento flector											
resistencia a cortante acero clase 5.8 (Nm)	19	37	65	166	324	560	833	1123	1547	1976	2580
resistencia a cortante acero clase 8.8 (Nm)	30	60	105	266	519	896	1333	1797	2476	3162	4129
coeficiente de seguridad	1,25										
resistencia a cortante acero inox. A4 y HCR (Nm)	26	52	92	232	454	784	832	1123	1547	1976	2580
coeficiente de seguridad	1,56						2,38				
rotura de la arista de hormigón											
longitud del anclaje (mm)	80	90	110	125	170	210	250	280	320	350	380
diámetro del agujero (mm)	10	12	14	18	24	28	32	35	37	42	46
coeficiente de seguridad	1,5										

Tabla 5: cargas máximas admisibles de corte con barras roscadas



Cargas máximas admisibles con barras de adherencia mejorada												
cargas máximas admisibles de tracción según la EOTA informe técnico 029, método A												
barra de adherencia mejorada	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32	Ø36	Ø40	
rotura del acero												
resistencia característica acero BSt 500 S(kN)	28	43	62	85	111	173	270	339	442	560	691	
coeficiente de seguridad	1,4											
rotura del cono de hormigón												
24°C/40°C (en kN)	hormigón no fisurado	22	31	42	56	60	96	148	187	225	308	362
	hormigón fisurado	15	21	30	34	42	68	106	147	194	265	308
43°C/60°C (en kN)	hormigón no fisurado	13	18	27	33	38	59	91	110	127	173	204
	hormigón fisurado	9	13	18	21	26	42	64	89	118	161	187
43°C/72°C (en kN)	hormigón no fisurado	12	17	23	28	35	59	83	99	113	154	181
	hormigón fisurado	8	11	17	19	23	37	58	81	106	145	168
coeficiente de seguridad para hormigón húmedo/mojado		1,8					2,1					
profundidad de la barra de adherencia mejorada (mm)		80	90	110	115	125	170	210	250	280	340	360
distancia del borde (mm)		97	121	139	170	180	219	274	298	330	372	413
interejes (mm)		194	242	278	340	360	438	544	596	660	742	816

Tabla 6: cargas máximas admisibles de tracción con barras de adherencia mejorada

Cargas máximas admisibles de corte según la EOTA informe técnico 029, método A												
barra de adherencia mejorada	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32	Ø36	Ø40	
rotura del acero sin momento flector												
resistencia a corte acero clase BSt 500 S (kN)	14	22	31	42	55	86	135	169	221	280	346	
coeficiente de seguridad	1,5											
rotura del acero con momento flector												
momento flector acero clase BSt 500 S (Nm)	33	65	112	178	265	518	1012	1422	2123	3023	4147	
coeficiente de seguridad	1,5											
rotura de la arista del hormigón												
longitud de la barra de adherencia mejorada (mm)	80	90	110	115	125	170	210	250	280	340	360	
diámetro del agujero (mm)	10	12	16	18	20	24	32	35	40	46	50	
coeficiente de seguridad	1,5											

Tabla 7: cargas máximas admisibles de corte con barras de adherencia mejorada

Cargas recomendadas													
Cargas recomendadas con barras roscadas según la EOTA informe técnico 029, método A													
tracción	barra roscada		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
	24°C/40°C	hormigón no fisurado (kN)	8,6	13,8	20,0	28,0	38,1	52,3	67,9	80,5	98,3	113	127
		hormigón fisurado (kN)	6,0	8,3	12,0	17,0	24,3	34,5	46,2	57,4	70,1	80,2	90,7
	43°C/60°C	hormigón no fisurado (kN)	7,6	10,7	14,8	21,2	29,1	40,4	54,1	67,3	79,0	94,2	111
		hormigón fisurado (kN)	3,6	5,0	7,3	10,3	14,8	20,9	28,0	36,5	47,2	56,4	65,3
	43°C/72°C	hormigón no fisurado (kN)	6,8	9,5	13,2	18,7	25,4	37,7	46,9	58,3	67,7	80,8	95,0
		hormigón fisurado (kN)	3,3	4,5	6,6	9,3	13,3	18,8	25,2	32,8	42,5	50,7	58,8
	corte*	hormigón no fisurado (kN)		5,1	8,3	12,0	22,6	35,1	50,3	65,7	78,8	88,6	102
hormigón fisurado (kN)		5,1	8,3	12,0	16,5	27,0	37,0	46,7	55,8	62,8	72,5	82,8	
profundidad de la barra roscada (mm)			80	90	110	125	170	210	250	280	320	350	380
distancia del borde (mm)			113	135	165	188	255	304	342	379	400	436	472
interejes (mm)			226	270	330	396	510	608	684	758	800	872	944

Tabla 8: cargas recomendadas con barras roscadas

\*sin momento flector

Cargas recomendadas sobre hormigón con barras de adherencia mejorada según EOTA informe técnico 029, método A													
tracción	barra de adherencia mejorada		Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32	Ø36	Ø40
	24°C/40°C	hormigón no fisurado (kN)	8,8	12,3	16,5	20,1	23,7	32,7	50,5	63,6	76,6	105	117
		hormigón fisurado (kN)	6,0	8,3	12,0	13,6	16,7	23,3	35,9	48,4	57,4	76,8	83,6
	43°C/60°C	hormigón no fisurado (kN)	5,2	7,3	10,7	13,0	15,0	20,0	30,9	37,4	43,1	58,9	69,2
		hormigón fisurado (kN)	3,6	5,0	7,3	8,3	10,1	14,1	21,8	30,4	40,1	54,8	63,5
	43°C/72°C	hormigón no fisurado (kN)	4,8	6,7	9,1	11,0	13,7	20,0	28,0	33,7	38,3	52,3	61,5
		hormigón fisurado (kN)	3,3	4,5	6,6	7,5	9,1	12,7	19,6	27,4	36,1	49,3	57,1
corte*	hormigón no fisurado (kN)		6,7	10,2	14,8	19,1	22,5	33,2	47,8	56,3	67,2	83,2	97,9
	hormigón fisurado (kN)		6,1	8,6	11,0	13,9	16,6	23,5	33,9	39,9	47,6	58,9	69,4
profundidad barra de adherencia mejorada (mm)			80	90	110	125	170	210	250	280	320	350	380
distancia del borde (mm)			97	121	139	170	180	219	274	298	330	372	413
interejes (mm)			194	242	278	340	360	438	548	596	660	744	826

Tabla 9: cargas recomendadas con barras de adherencia mejorada

\*sin momento flector



Sugerencias para el diseño de la fijación de <u>barras roscadas</u>											
barra roscada	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
distancia del borde (en mm)	113	135	165	188	255	304	342	379	400	436	472
interese entre las fijaciones (en mm)	226	270	330	396	510	608	684	758	800	872	944
profundidad de la barra roscada (en mm)	80	90	110	125	170	210	250	280	320	350	380
profundidad del agujero de anclaje (en mm)	110	120	140	161	214	266	314	350	394	432	472
diámetro de la barra roscada (en mm)	8	10	12	16	20	24	27	30	33	36	39
diámetro del agujero de anclaje (en mm)	10	12	14	18	24	28	32	35	37	42	46
par de apriete (en Nm)	10	20	40	60	120	150	200	250	350	500	700
tracción	24°C/40°C	hormigón no fisurado (kN)	8,6	13,8	20,0	28,0	38,1	52,3	67,9	80,5	98,3
		hormigón fisurado (kN)	6,0	8,3	12,0	17,0	24,3	34,5	46,2	57,4	70,1
	43°C/60°C	hormigón no fisurado (kN)	7,6	10,7	14,8	21,2	29,1	40,4	54,1	67,3	79,0
		hormigón fisurado (kN)	3,6	5,0	7,3	10,3	14,8	20,9	28,0	36,5	47,2
	43°C/72°C	hormigón no fisurado (kN)	6,8	9,5	13,2	18,7	25,4	37,7	46,9	58,3	67,7
		hormigón fisurado (kN)	3,3	4,5	6,6	9,3	13,3	18,8	25,2	32,8	42,5
corte*	hormigón no fisurado (kN)		5,1	8,3	12,0	22,6	35,1	50,3	65,7	78,8	88,6
	hormigón fisurado (kN)		5,1	8,3	12,0	16,5	27,0	37,0	46,7	55,8	62,8

Tabla 10: sugerencias para el diseño con barras roscadas

\*sin momento flector

Sugerencias para el diseño de la fijación de <u>barras de adherencia mejorada</u>											
barra de adherencia mejorada	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32	Ø36	Ø40
distancia aconsejada del borde (en mm)	97	121	139	170	180	219	274	298	330	372	413
distancia mínima del borde (en mm)	40	50	60	70	80	100	125	140	160	180	200
interese aconsejados entre las fijaciones (en mm)	194	242	277	339	360	438	548	596	661	744	826
interese mínimos entre las fijaciones (en mm)	40	50	60	70	80	100	125	140	160	180	200
profundidad de la barra de adherencia mejorada (en mm)	80	90	110	115	125	170	210	250	280	340	360
profundidad del agujero de anclaje (en mm)	110	120	142	151	165	214	274	320	360	432	460
diámetro de la barra de adherencia mejorada (en mm)	8	10	12	14	16	20	25	28	32	36	40
diámetro del agujero de anclaje (en mm)	12	14	16	18	20	24	32	35	40	46	50
tracción	24°C/40°C	hormigón no fisurado (kN)	8,8	12,3	16,5	20,1	23,7	32,7	50,5	63,6	76,6
		hormigón fisurado (kN)	6,0	8,3	12,0	13,6	16,7	23,3	35,9	48,4	57,4
	43°C/60°C	hormigón no fisurado (kN)	5,2	7,3	10,7	13,0	15,0	20,0	30,9	37,4	43,1
		hormigón fisurado (kN)	3,6	5,0	7,3	8,3	10,1	14,1	21,8	30,4	40,1
	43°C/72°C	hormigón no fisurado (kN)	4,8	6,7	9,1	11,0	13,7	20,0	28,0	33,7	38,3
		hormigón fisurado (kN)	3,3	4,5	6,6	7,5	9,1	12,7	19,6	27,4	36,1
corte*	hormigón no fisurado (kN)		6,7	10,2	14,8	19,1	22,5	33,2	47,8	56,3	67,2
	hormigón fisurado (kN)		6,1	8,6	11,0	13,9	16,6	23,5	33,9	39,9	47,6

Tabla 11: sugerencias para el diseño con barras de adherencia mejorada

\*sin momento flector

Resistencia al fuego				
Exposición al fuego en minutos				
	30'	60'	90'	120'
barra roscada	resistencia residual en kN			
M8	≤ 0,90	≤ 0,50	≤ 0,30	≤ 0,20
M10	≤ 3,20	≤ 1,80	≤ 1,10	≤ 0,75
M12	≤ 4,20	≤ 2,30	≤ 1,40	≤ 0,90
M16	≤ 8,25	≤ 5,30	≤ 3,80	≤ 3,00
M20	≤ 17,25	≤ 10,20	≤ 6,70	≤ 5,00
M24	≤ 24,85	≤ 14,75	≤ 9,70	≤ 7,20
M30	≤ 39,50	≤ 23,40	≤ 15,40	≤ 11,35

Tabla 12: resistencia al fuego de la fijación