

PLIEGO DE CLÁUSULAS TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA CONTRATACIÓN DE ACUERDO MARCO PARA EL SUMINISTRO DE ACERO CORRUGADO Y MALLA ELECTROSOLDADA PARA LAS OBRAS DE TRAGSA EN LA CIUDAD AUTÓNOMA DE CEUTA, A ADJUDICAR POR PROCEDIMIENTO ABIERTO SUJETO A REGULACIÓN ARMONIZADA.

REF.: TSA000071004

1. OBJETO DEL PLIEGO

El objeto del presente pliego es establecer las prescripciones técnicas particulares que regirán el suministro de acero corrugado y malla electrosoldada en las obras de Tragsa en la Ciudad Autónoma de Ceuta.

2. NORMATIVA DE REFERENCIA

- **UNE 36068:2011.** Barras corrugadas de acero soldable para uso estructural en armaduras de hormigón armado.
- **UNE 36065:2011.** Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado).
- **UNE-EN 10080:2006 (equivalente EN 10080:2005).** Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.
- **UNE-EN 10020:2001 (equivalente ISO 7144: 1986).** Definición y clasificación de los tipos y grados de acero.
- **UNE 36092:2014** Mallas Electrosoldadas de Acero para armaduras de Hormigón Armado.
- **UNE- 36099:1996** Alambres Corrugados de acero para armaduras de Hormigón.
- **EHE-08.** Instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

3. PRESCRIPCIONES TECNICAS DEL MATERIAL

3.1. BARRAS CORRUGADAS.

Para su fabricación se seguirá la Norma UNE 36068 (Barras corrugadas de acero soldable para uso estructural en armaduras de hormigón armado). El suministro de barras de acero corrugadas será del tipo B 400 S/SD B 500 S/SD.

3.1.1. Designación del tipo de acero:

- Diámetro nominal: (a definir).
- Longitud nominal (mm): 6.000 y 25.000 mm.
- La letra B, indicativa del tipo de acero (acero para armaduras de hormigón armado).
- Límite elástico nominal: 400 ó 500 MPa.
- La letra S (condición de soldable).
- La letra D (características especiales de ductilidad).
- Referencia a la Norma UNE 36068 vigente, con indicación del año de edición.

3.1.2. Composición química del acero:

Análisis	Ca % máx	C _{eq} % máx	P % máx	Cu % máx	S % máx	N ^b % máx
Colada	0,22	0,50	0,050	0,80	0,050	0,012
Producto	0,24	0,52	0,055	0,85	0,055	0,014

a Se permite superar los valores máximos para el carbono en un 0,03% en masa, si el valor del carbono equivalente decrece en un 0,02% en masa
b Se permiten contenidos superiores de nitrógeno si existen elementos fijadores de nitrógeno en cantidad suficiente

3.1.3. Características mecánicas del acero

Características mecánicas Designación	Tipo de acero			
	B 400 S	B 400 SD	B 500 S	B 500 SD
Límite elástico. R _e (Mpa) ^a	≥400	≥400	≥ 500	≥ 500
Resistencia a la tracción R _m (Mpa) ^a	≥440	≥480	≥ 550	≥ 575
Alargamiento de rotura A ₅ (%)	≥14	≥20	≥ 12	≥ 16
Alargamiento total bajo carga máxima A _{gt} (%)	Barra recta	≥5,0	≥ 5,0	≥ 7,5
	Rollo ^c	≥7,5	≥10,0	≥ 10,0
Relación R _m /R _e ^b	≥1,05	1,20≤R _m /R _e ≤1,35	≥ 1. 05	1,15≤R _m /R _e ≤1,35
Relación R _e real/R _e nominal ^b	-	≥ 1.20	-	≥ 1.25

^a Para el cálculo de los valores unitarios se debe utilizar la sección nominal
^b Relación admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenidos en cada ensayo
^c En el caso de aceros procedentes de suministros en rollo, los resultados pueden verse afectados por el método de preparación de la muestra para su ensayo. Por este motivo, pueden aceptarse aceros que presenten valores característicos que sean inferiores en un 0,5% a los que recoge la tabla para estos casos

3.1.4. Adherencia

Diámetro nominal /mm	Tensión media (τ _{bm}) /Mpa	Tensión de rotura (τ _{bu}) /Mpa
Inferior a 8	6,88	11,22
De 8 a 32	7,84 - 0,12 d	12,74- 0,19 d
Superior a 32	4,00	6,66

$\tau_{bm} = (\tau_{0,01} + \tau_{0,1} + \tau_1) / 3$

3.1.5. Geometría corrugado

Las barras corrugadas se caracterizan por las dimensiones, el número y la configuración de las corrugas transversales y longitudinales. Deben tener dos o más filas de corrugas transversales uniformemente distribuidas a lo largo de su perímetro.

Altura de corruga h	Separación entre corrugas c	Inclinación de la corruga β
0,03 d a 0,15 d	0,4 d a 1,2 d	35° a 75°

3.1.6. Medidas y tolerancias.

Las medidas nominales del diámetro y de la masa por metro lineal, se indican en la siguiente tabla:

Diámetro nominal /mm	Área de la sección transversal /mm ²	Masa /kg/m
6	28,3	0,222
8	50,3	0,395
10	78,5	0,617
12	113	0,888
14	154	1,21
16	201	1,58
20	314	2,47
25	491	3,85
28	416	4,83
32	804	6,31
40	1.257	9,86
50	1.963	15,4

3.1.7. Tolerancia en masa.

Diámetro nominal mm	Tolerancia en masa %
Desde 6 hasta 50	± 4.5

3.1.8. Tolerancia en longitud.

La desviación admisible respecto a la longitud solicitada debe ser de ± 20 mm.

3.2. MALLAS ELECTROSOLDADAS

Para su fabricación se seguirá la Norma UNE-EN 10080 y UNE 36092 y serán fabricadas a partir de barras corrugadas o alambres corrugados que no se mezclarán entre sí y deberán cumplir las exigencias establecidas en el artículo 32^a de la EHE-08, distinguiendo:

- Mallas electrosoldadas fabricadas con alambres corrugados (B500T). Estos cumplirán con lo establecido en la UNE-EN 36099 y UNE 10080. Estos alambres deberán cumplir estos alambres con lo relacionado en las siguientes tablas.

3.2.1. Medidas nominales.

Separación entre elementos (mm)		Diámetro (mm)		*Secciones (cm ² /m)		Nº elementos		U0 (mm)	u2 (mm)	u3 (mm)	u4 (mm)	PA (mm)	Panel	
P _L	P _C	d _L	d _C	A _L	A _C	N _L	N _C						Kg/panel	Kg/m ²
150	150	5,0	5,0	1,31	1,31	12	40	75	75	125	125	300	24,64	1,867
200	200	5,0	5,0	0,98	0,98	10	30	100	100	100	100	300	19,40	2,691
150	150	6,0	6,0	1,89	1,89	12	40	75	75	125	125	300	35,52	2,018
200	200	6,0	6,0	1,42	1,42	9	30	100	100	100	100	400	26,64	4,608
150	150	8,0	8,0	3,35	3,35	11	40	75	75	200	200	300	60,83	3,411
200	200	8,0	8,0	2,52	2,52	8	30	100	100	200	200	400	45,03	7,198
150	150	10,0	10,0	5,23	5,23	11	40	75	75	200	200	300	95,02	5,329
200	200	10,0	10,0	3,93	3,93	8	30	100	100	200	200	400	70,34	9,553
150	150	12,0	12,0	7,53	7,53	9	40	75	75	350	350	300	126,10	7,265
200	200	12,0	12,0	5,65	5,65	7	30	100	100	300	300	400	95,90	12,927
200	200	16,0	16,0	10,05	10,05	7	30	100	100	300	300	400	170,64	1,213
200	300	5,0	5,0	0,98	0,65	10	20	150	150	100	100	300	16,02	1,353
150	300	5,0	5,0	1,31	0,65	12	20	150	150	125	125	300	17,86	1,951
150	300	6,0	6,0	1,89	0,94	12	20	150	150	125	125	300	25,75	3,292
150	300	8,0	8,0	3,35	1,68	11	20	150	150	200	200	300	43,45	

*Secciones teóricas por metro lineal correspondientes a la separación nominal entre elementos (P_L, P_C)

NOTA 1. Medidas estándar de los paneles 6000 mm x 2200 mm

NOTA 2. Las tolerancias en la separación de elementos no pueden en ningún caso provocar la disminución del número de elementos indicados en la tabla

3.2.2. Características mecánicas

Designación		Ensayo de tracción ¹⁾				Ensayo de doblado desdoblado $\alpha = 90^\circ$ ⁵⁾ $\beta = 20^\circ$ ⁶⁾
Antigua	Nueva	R _{p0,2} ²⁾ MPa	R _m ²⁾ MPa	A % L ₀ = 5d ₀	R _m /R _{p0,2}	Diámetro de mandril D'
AEH 500T	B 500 T	500	550	³⁾	⁴⁾	8d

¹⁾ Valores característicos inferiores garantizados

²⁾ Véase el apdo. 10.1

³⁾ A% = 20-0,02 R_{pr}, y no menor al 8% donde R_{pr} es el límite medio en cada ensayo

⁴⁾ R_m/R_{pr} = 1,05 - 0,1 (R_m/R_{pr} - 1) ≥ 1,03, donde R_m y R_{pr} son los valores obtenidos en cada ensayo

⁵⁾ α = ángulo de doblado

⁶⁾ β = ángulo de desdoblado

3.2.3. Características de adherencia.

Diámetro d mm	Tensión media (τ _{bm}) N/mm ²	Tensión de rotura (τ _{bu}) N/mm ²
Inferior a 8	6,90	11,30
Igual o superior a 8	7,80 - 0,12 d	12,70- 0,19 d

3.2.4. Tolerancia en masa.

Diámetro nominal mm	Tolerancia en masa y en sección recta transversal %
Desde 5 hasta 12	± 4.5

3.2.5. Composición química del acero

Análisis	Ca % máx	C _{eq} % max	P % máx	S % máx	N ^b % máx
Colada	0,22	0,50	0,050	0,050	0,012
Producto	0,24	0,52	0,055	0,055	0,013
¹ % C _{eq} = % C + (% Mn /6) + ((% CR + % Mo + % V)/ 5) +((%Ni + % Cu)/ 15) ² Si existen elementos fijadores del nitrógeno, en cantidad suficiente, se pueden admitir contenidos superiores					

4. CONDICIONES PARTICULARES DEL SUMINISTRO.

Las barras y mallas estarán limpias, exentas de óxido, grasas o cualquier sustancia perjudicial al acero, al hormigón o a la adherencia entre ellos.

El acero y mallazo será suministrado separado y llegarán a obra con su etiqueta identificativa, y llevarán grabadas las pertinentes marcas de identificación.

Para el suministro de las barras, se estará a lo establecido en el art 69 de la EHE-08 y cada partida irá acompañada de una hoja de suministro conforme a lo indicado en el Anejo 21 de dicha instrucción, cumplimiento de todas las especificaciones referidas en el art. 32 EHE-08 y conformes a la norma UNE-EN 10080 Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.

El suministrador proporcionará un certificado final de suministro en el que se recogerán la totalidad de los materiales o productos incluidos en el ámbito de la “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”.

El certificado de suministro deberá mantener la necesaria trazabilidad de los materiales o productos certificados y deberá contener la información mínima indicada el punto 3.1 del Anejo nº 21 (Documentación de suministro y control de la “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”).

Tragsa podrá solicitar mensualmente un certificado firmado por persona física de la empresa suministradora, que exprese la conformidad con esta Instrucción de la totalidad de las

armaduras suministradas, con expresión de las cantidades reales y fechas correspondientes a cada tipo, así como su trazabilidad hasta los fabricantes, de acuerdo con la información disponible en la documentación que establece la UNE-EN 10080, y según el anejo 21 de la EHE-08. Si la empresa tiene distintivo de calidad de producto deberá certificar que ha mantenido durante todo el suministro dicho distintivo para el producto.

Para cada una de las entregas el suministrador facilitará la información correspondiente al lote de fabricación del material entregado, adjuntando los certificados de calidad y los correspondientes a la colada del acero, ensayos de adherencia y ensayos de resistencia a sollicitaciones cíclicas y adherencia. Se adjuntará en cada factura el resumen de material entregado con sus correspondientes certificados de calidad.

La identificación del acero debe incluir el país de origen, la fábrica y la identificación de la clase técnica por cualquiera de los métodos incluidos en el apartado 10 de la UNE-EN 10080 (como, por ejemplo, mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas). Cuando se trate de mallas electrosoldadas, además de las marcas del fabricante y del producto dispuestas en los elementos individuales, debe adjuntarse una etiqueta al paquete de mallas electrosoldadas para indicar el fabricante de las mismas y la(s) clase(s) técnica(s) del producto.

Se aportará el certificado de calidad del material suministrado, que garantice el cumplimiento de todas las especificaciones referidas en el artículo 32º. En la documentación constará además de:

- Fecha de emisión del certificado.
- En su caso, certificado del ensayo de doblado-desdoblado.
- En su caso, certificado del ensayo de doblado simple.

Cuando los aceros o las armaduras dispongan de certificado de calidad de producto emitido por un organismo reconocido, se facilitará el correspondiente documento que lo acredite en el que constará la siguiente información: Identificación de la entidad certificadora, logotipo del

distintivo de calidad, identificación del fabricante, alcance del certificado, nivel de certificación, número de certificado y fecha de expedición.

Para los aceros soldables de especial ductilidad se presentarán los ensayos de fatiga y deformación alternativa.

Con cada suministro, se aportará hoja o albarán del suministro que contenga:

- Identificación del suministrador
- Número de serie de la hoja de suministro
- Nombre de la instalación de ferralla (en el caso de armaduras pasivas)
- Nombre de la fábrica (en el caso de acero para armaduras pasivas)
- Identificación del peticionario
- Fecha de entrega
- Cantidad de acero suministrado clasificados por diámetros y tipos de acero
- Diámetros suministrados
- Designación de los tipos de aceros suministrados
- Identificación del lugar de suministro
- Trazabilidad de la documentación con el acero utilizado (en el caso de acero para armaduras pasivas)
- Identificación de la armadura.
- En caso de poseerlo, se aportará el Certificado de Producto en vigor emitido por Organismo de Inspección Notificado.

5. CONDICIONES GENERALES DEL SUMINISTRO

Sólo se podrán emplear los materiales en la obra previo examen y aceptación por parte de TRAGSA en los términos y forma que ésta señale para el correcto cumplimiento de las condiciones convenidas. La adjudicataria estará obligada a avisar a TRAGSA de las procedencias de los materiales que vayan a ser utilizados, para su aceptación o rechazo.

Los materiales serán de probada calidad debiendo presentarse, para recabar la aprobación de TRAGSA, cuantas muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente podrán exigirse los ensayos oportunos de los materiales a utilizar.

Si TRAGSA no aceptase los materiales sometidos a su examen, deberá comunicarlo por escrito, señalando las causas que motiven tal decisión. Todo material que no cumpla las especificaciones, o haya sido rehusado, será retirado de la obra inmediatamente, salvo autorización expresa de TRAGSA. Deberá aplicarse en el lugar y forma que ordene la misma.

En todo caso, la recepción de los materiales por TRAGSA no exime al adjudicatario de su responsabilidad de cumplimiento de las características exigidas para los mismos en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas particulares.

La entrega del material deberá realizarse dentro del horario habitual de trabajo de TRAGSA, con arreglo a la planificación de ejecución de los trabajos. Será potestad de TRAGSA la modificación de los mismos, en función del ritmo de la obra y necesidades de esta, no suponiendo en ningún caso incremento de precios unitarios contratados ni pagos específicos por administración.

6. MEDICIÓN Y ABONO.

La medición de las partidas de acero corrugado y alambre se realizará por peso (Kg), mientras que la de malla electrosoldada se efectuará por metro cuadrado (m²). El precio incluye la adquisición del material; el transporte hasta la obra; y su carga y los gastos de importación-exportación de los materiales, incluyendo fletes, acompañamientos y tasas municipales, despachos de aduanas e IPSI.