



**PROYECTO DE REPARACION Y
CONSOLIDACION DEL MIRADOR DE
“EL PEÑÓN” EN PEDROSA DE TOBALINA
(VALLE DE TOBALINA- BURGOS)**

DOCUMENTO Nº 3
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE VALLE DE TOBALINA

AUTOR: JAVIER RAMOS GARCIA
INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

PROYECTO DE DE REPARACION Y CONSOLIDACION DEL MIRADOR DE
“EL PEÑÓN” EN PEDROSA DE TOBALINA
(VALLE DE TOBALINA – BURGOS)

DOCUMENTO N° 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS
PARTICULARES

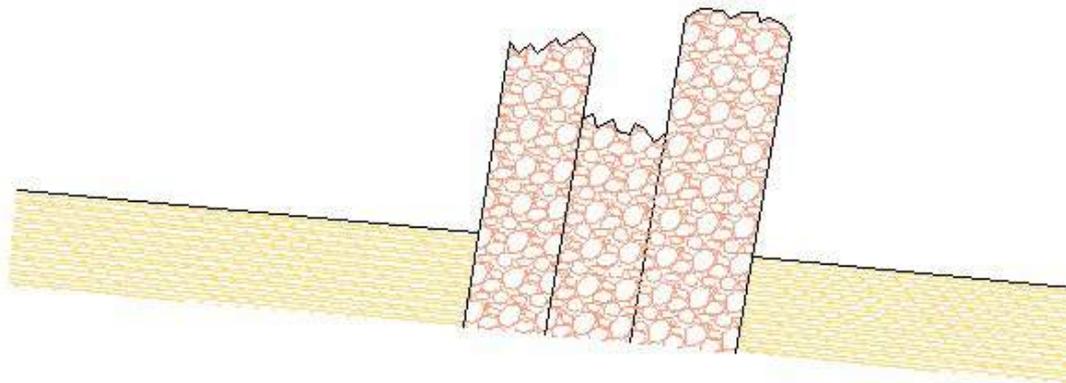
1.- OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO DE CONDICIONES

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se refiere a las obras de Reparación y consolidación del mirador “El Peñón” en Pedrosa de Tobalina (Burgos)

2.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS Y PRESUPUESTO DE LAS MISMAS

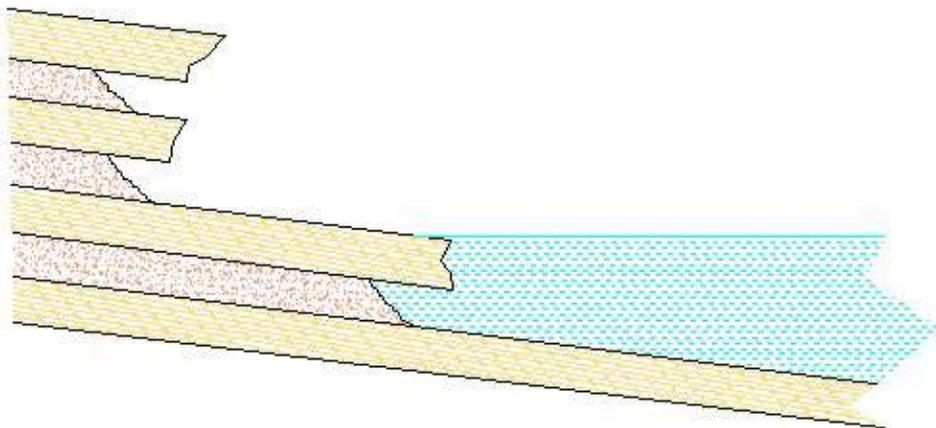
La inestabilidad del talud y la inaccesibilidad al pie del mismo, nos obliga a tener en cuenta unas consideraciones previas.

En primer lugar no es posible acceder al pie del talud, debido a una serie de formaciones conglomeráticas que asoman, en forma discordante, entre la playa aguas abajo y la pequeña playa que se encuentra al pie del mirador. Estas formaciones conglomeráticas tienen un buzamiento casi vertical, lo que produce lajas de una cierta altura, asomando del orden de 1,50 metros sobre el nivel de ambas playas.



La playa que se encuentra aguas debajo de estos conglomerados es suficientemente amplia para poder ejecutar un acceso provisional por encima de ellos, mediante relleno. Sin embargo la playa existente al pie del talud donde se encuentra el mirador es extraordinariamente pequeña, por lo que no es posible realizar una rampa descendente, pues la rampa, aún con pendientes del orden del 30%, ocuparía la práctica totalidad de la playa.

Por otro lado, la anchura de la playa al pie del talud (6-8 metros) hasta el corte vertical que supone la finalización de la piedra caliza que la conforma, no garantiza la estabilidad de esta franja caliza para soportar el peso y actuaciones de maquinaria sobre la misma. Al poderse presumir que se encuentra parcialmente en vuelo.



Esto nos obliga a que cualquier maquinaria de una cierta entidad haya que instalarla en la parte superior, junto o sobre el mirador. No obstante lo anterior, es precisa la actuación, al menos con muy pequeña maquinaria al pie del talud (miniexcavadora) lo que obliga a realizar una rampa de acceso, para lo cual es preciso “descabezar” parte de los aglomrados (lo mínimo imprescindible para reducir la altura de la rampa).

La obligación de tener que acceder con maquinaria pesada desde el mirador nos obliga al empleo de grúas y, especialmente, una máquina retroexcavadora de gran alcance. En el mercado existen retroexcavadoras con brazo y cuchara telescópica con una gran capacidad de alcance (muy superior a la que necesitamos), con lo que quedaría solucionado el problema.

Otra cuestión es el emplazamiento de la misma. Evidentemente el mirador tiene una cierta inestabilidad, por lo que no se puede garantizar fuertes esfuerzos puntuales sobre la solera del mismo. Se puede solucionar el problema, repartiendo cargas de forma que se distribuya por la totalidad del mismo. Para ello proponemos una cama de arena de 10 cms, una base de 20 cms de zahorra y una placa de 20 hormigón armado de 20 cms de espesor. Con ello, el peso de la máquina queda repartido en la totalidad del mirador, siendo la carga repartida muy baja.

En cualquier caso, para permitir el paso de maquinaria al mirador es precisa la demolición de los vallados del canal de carga del molino y el relleno del mismo con material que permita la circulación de la maquinaria.

Por ello, se actuará de la siguiente forma

En primer lugar, son precisas una serie de actuaciones previas consistentes en las siguientes acciones:

- Preparación de acceso peatonal y de pequeña maquinaria (miniexcavadora y dumper 1000 l) al pie del talud: Para ello es fundamental rebajar ligeramente las cabezas de las formaciones de conglomerados para que se pueda realizar una zanja operativa. Así mismo existe una roca suelta (también conglomerática) que

impide el trazado de la rampa. Es necesaria o picarla y hacerla desaparecer o desplazarla. La rampa se sustentará con una pequeña escollera de piedra que impida su desplazamiento hacia el río y se realizará con zahorra artificial. Para la ejecución de la rampa es permisible el empleo de una máquina mixta. Sin embargo al pié del talud, solo podrá introducirse pequeña maquinaria de escaso peso.

- Preparación del acceso de maquinaria pesada al mirador y su entorno. Para pasar al mirador es preciso pasar por encima del canal de carga del molino. Para ello, es precisa la demolición parcial del vallado tanto interior como exterior del canal y el relleno del mismo con zahorra artificial. A fin de repartir cargas sobre el mirador se realizará una losa armada en la totalidad del mismo con 20 cms de hormigón armado. Esta losa irá doblemente armada con mallazo 20 x 20 x 8 mm. La malla superior cubrirá la totalidad de la losa, mientras que la malla inferior dejará libre una cuadrícula de 2 x 2 de forma que, para su posterior retirada se pueda cortar y partir la losa en tramos de 4 m² de superficie (aprox 2Tm), manejable por grúa o una máquina retroexcavadora (a fin de no realizar el picado sobre el mirador). A fin de repartir mejor cargas a placa irá asentada sobre una subbase de protección de 10 cms de arena y una base de 20 cms de zahorra artificial. A fin de no dañar el pavimento del mirador y la solera y alzados del canal se cubrirán ambos, previamente a los rellenos con lámina plástica fuerte.

Una vez realizadas las actuaciones previas se procederá a la implantación de la maquinaria (grúa y retroexcavadora de largo alcance). Tras ello, mediante utilización de plataforma de la grúa, se procederá a la eliminación de la vegetación y piedras no consolidadas del talud, hasta quedar **perfectamente limpio**. Para ello se utilizarán medios manuales, pequeña maquinaria y chorro de agua.

Una vez limpio el talud y, con ello, anulado el riesgo de desprendimiento al pie del mismo, se podrá proceder a la retirada de las piedras caídas en los desprendimientos anteriores y en la limpieza del talud. Para ello se utilizará la retroexcavadora de largo alcance que podrá ser ayudada desde el pie del talud con una miniexcavadora muy ligera.

Una vez totalmente limpia la base, se procederá a la construcción de un muro de mampostería que arrancando en la base de piedra caliza suba hasta el mirador. Para ello, dado que no es posible cajejar el cemento (pues podría romper la franja de piedra caliza) se procederá a la realización de unos pequeños taladros de 50 cms de profundidad donde se fijarán redondos de 20 mm de espesor, asomando 50 cms al exterior (dos filas de taladros cada 50 cms). A ello se fijará la armadura de un pequeño zuncho de 50 x 50 cms que servirá de tope al muro de mampostería.

Tras ello se procederá al levantamiento del muro de mampostería, lo que se realizará por pequeños tramos realzando relleno del trasdós con hormigón de forma que se cree un elemento compacto que, por un lado rellene los huecos y, por otro frene el deterioro. Este muro de mampostería se construirá hasta el propio mirador, con lo que éste quedará consolidado. Justo por debajo del mirador, existe un pequeño canal que encauza el aliviadero de la cámara de carga. Para complementar la fábrica de mampostería hasta el mirador es necesario cubrir el canal lo que se realizará con losas de hormigón armado.

Una vez consolidado el mirador, es preciso la restauración de la zona afectada y la eliminación de las obras provisionales. En el mirador se procederá al corte y retirada de la losa de asiento de la maquinaria cortándola previamente. El picado de las porciones de losa retiradas se realizará fuera del mismo. Tras ello se retirará la zahorra y arena del mirador y el canal así como la lámina plástica. Dado que es previsible que, en el proceso se dañe la solera y/o los alzados del canal se dará un tratamiento a los mismos mediante mortero a base de resinas.

En la zona de la margen del río se retirará la rampa provisional (zahorra y escollera) y se restaurará la playa, hoy erosionada, mediante la formación de la misma con suelo estabilizado con cal y armado con fibra permanente del tipo P550 VMAX de AQUANEA.

Finalmente se sustituirá el tablero del puente de acceso a la playa (sobre el canal de descarga) y se repondrán los cerramientos previamente demolidos.

El presupuesto de la obra es de 322.880,67 Euros IVA incluido

ARTICULO N° 3.- CARACTERISTICAS QUE DEBEN DE REUNIR LOS MATERIALES

3.1.- HORMIGON

En general deberán cumplir lo especificado en la vigente Instrucción EHE de Hormigón Estructural, así como cualquier disposición vigente.

Los hormigones se tipifican de acuerdo con el siguiente formato

T- R /C / TM / A

donde:

- T Indicativo que será HM en el caso de hormigón en masa, HA en el caso de hormigón armado y HP en el de pretensado
- R Resistencia característica especificada, en N/mm²
- C Letra inicial del tipo de consistencia
- TM Tamaño máximo del árido en milímetros
- A Designación del ambiente

Se denomina tamaño máximo del árido a la mínima abertura del tamiz UNE 933 - 2:96 por el que pase más del 90% en peso, siempre que además pase la totalidad del árido por el tamiz de abertura doble.

La designación del ambiente se refiere a lo indicado en las siguientes clasificaciones

Clases generales de exposición relativas a la corrosión de las armaduras

CLASE GENERAL DE EXPOSICIÓN				DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Clase	Subclase	Designación	Tipo de proceso		
no agresiva		I	ninguno	<ul style="list-style-type: none"> - interiores de edificios, no sometidos a condensaciones - elementos de hormigón en masa 	<ul style="list-style-type: none"> - interiores de edificios, protegidos de la intemperie
		IIa	corrosión de origen diferente de los cloruros	<ul style="list-style-type: none"> - interiores sometidos a humedades relativas medias altas (>65%) o a condensaciones - exteriores en ausencia de cloruros, y expuestos a lluvia en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm - elementos enterrados o sumergidos. 	<ul style="list-style-type: none"> - sótanos no ventilados - cimentaciones - tableros y pilas de puentes en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm - elementos de hormigón en cubiertas de edificios
normal	humedad alta	IIb	corrosión de origen diferente de los cloruros	<ul style="list-style-type: none"> - exteriores en ausencia de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm 	<ul style="list-style-type: none"> - construcciones exteriores protegidas de la lluvia - tableros y pilas de puentes, en zonas de precipitación media anual inferior a 600 mm
		IIIa	corrosión por cloruros	<ul style="list-style-type: none"> - elementos de estructuras marinas, por encima del nivel de pleamar - elementos exteriores de estructuras situadas en las proximidades de la línea costera (a menos de 5 km) 	<ul style="list-style-type: none"> - edificaciones en las proximidades de la costa - puentes en las proximidades de la costa - zonas aéreas de diques, pantalanés y otras obras de defensa litoral - instalaciones portuarias
		IIIb	corrosión por cloruros	<ul style="list-style-type: none"> - elementos de estructuras marinas sumergidas permanentemente, por debajo del nivel mínimo de bajamar 	<ul style="list-style-type: none"> - zonas sumergidas de diques, pantalanés y otras obras de defensa litoral - cimentaciones y zonas sumergidas de pilas de puentes en el mar
marina	sumergida	IIIc	corrosión por cloruros	<ul style="list-style-type: none"> - elementos de estructuras marinas situadas en la zona de carrera de mareas 	<ul style="list-style-type: none"> - zonas situadas en el recorrido de marea de diques pantalanés y otras obras de defensa litoral - zonas de pilas de puentes sobre el mar, situadas en el recorrido de marea
		IV	corrosión por cloruros	<ul style="list-style-type: none"> - instalaciones no impermeabilizadas en contacto con agua que presente un contenido elevado de cloruros, no relacionados con el ambiente marino - superficies expuestas a sales de deshielo no impermeabilizadas 	<ul style="list-style-type: none"> - piscinas - pilas de pasos superiores o pasarelas en zonas de nieve - estaciones de tratamiento de agua

Clases específicas de exposición relativas a otros procesos de deterioro distintos de la corrosión

CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN				DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Clase	Subclase	Designación	Tipo de proceso		
química agresiva	débil	Qa	ataque químico	<ul style="list-style-type: none"> elementos situados en ambientes con contenidos de sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad lenta (ver tabla 8.2.3.b) 	<ul style="list-style-type: none"> instalaciones industriales, con sustancias débilmente agresivas según tabla 8.2.3.b construcciones en proximidades de áreas industriales, con agresividad débil según tabla 8.2.3.b
	media	Qb	ataque químico	<ul style="list-style-type: none"> elementos en contacto con agua de mar elementos situados en ambientes con contenidos de sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (ver tabla 8.2.3.b) 	<ul style="list-style-type: none"> dolos, bloques y otros elementos para diques estructuras marinas, en general instalaciones industriales con sustancias de agresividad media según tabla 8.2.3.b construcciones en proximidades de áreas industriales, con agresividad media según tabla 8.2.3.b instalaciones de conducción y tratamiento de aguas residuales con sustancias de agresividad media según tabla 8.2.3.b
	fuerte	Qc	ataque químico	<ul style="list-style-type: none"> elementos situados en ambientes con contenidos de sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad rápida (ver tabla 8.2.3.b) 	<ul style="list-style-type: none"> instalaciones industriales, con sustancias de agresividad alta de acuerdo con tabla 8.2.3.b instalaciones de conducción y tratamiento de aguas residuales, con sustancias de agresividad alta de acuerdo con tabla 8.2.3.b
con heladas	sin sales fundentes	H	ataque hielo-deshielo	<ul style="list-style-type: none"> elementos situados en contacto frecuente con agua, o zonas con humedad relativa media ambiental en invierno superior al 75%, y que tengan una probabilidad anual superior al 50% de alcanzar al menos una vez temperaturas por debajo de -5°C 	<ul style="list-style-type: none"> construcciones en zonas de alta montaña estaciones invernales
	con sales fundentes	F	ataque por sales fundentes	<ul style="list-style-type: none"> elementos destinados al tráfico de vehículos o peatones en zonas con más de 5 nevadas anuales o con valor medio de la temperatura mínima en los meses de invierno inferior a 0°C 	<ul style="list-style-type: none"> tableros de puentes o pasarelas en zonas de alta montaña
erosión		E	abrasión cavitación	<ul style="list-style-type: none"> elementos sometidos a desgaste superficial elementos de estructuras hidráulicas en los que la cota piezométrica pueda descender por debajo de la presión de vapor del agua 	<ul style="list-style-type: none"> pilas de puente en cauces muy torrenciales elementos de diques, pantanos y otras obras de defensa litoral que se encuentren sometidos a fuertes oleajes pavimentos de hormigón tuberías de alta presión

Clasificación de la agresividad química

TIPO DE MEDIO AGRESIVO	PARÁMETROS	TIPO DE EXPOSICIÓN		
		Qa	Qb	Qc
	ATAQUE DÉBIL	ATAQUE MEDIO	ATAQUE FUERTE	
	VALOR DEL pH	6,5 - 5,5	5,5 - 4,5	< 4,5
	CO ₂ AGRESIVO (mg CO ₂ /l)	15 - 40	40 - 100	> 100
	IÓN AMONIO (mg NH ₄ ⁺ /l)	15 - 30	30 - 60	> 60
AGUA	IÓN MAGNESIO (mg Mg ²⁺ /l)	300 - 1.000	1.000 - 3.000	> 3.000
	IÓN SULFATO (mg SO ₄ ²⁻ /l)	200 - 600	600 - 3.000	> 3.000
	RESIDUO SECO (mg / l)	75 - 150	50 - 75	< 50
	GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY	> 20	(*)	(*)
SUELO	IÓN SULFATO (mg SO ₄ ²⁻ /kg de suelo seco)	2.000 - 3.000	3.000-12.000	> 12.000

(*) Estas condiciones no se dan en la práctica

La consistencia del hormigón se medirá en el cono de Abrams según UNE 83313: 90, midiendo su asiento en número entero de centímetros.

En el caso de hormigones para edificación, se recomienda en general que el asiento en el cono de Abrams no sea inferior a 6 centímetros.

Las distintas consistencias y los valores límite de los asientos correspondientes en cono de Abrams, serán los siguientes:

Tipo de consistencia	Asiento en cm
Seca	0 - 2
Plástica	3 - 5
Blanda	6 - 9
Fluida	10 - 15

El límite superior de asiento establecido para la consistencia fluida (15 cm) podrá sobrepasarse si en la fabricación del hormigón se emplean aditivos superfluidificantes.

La consistencia del hormigón utilizado será la especificada en la designación de hormigón, definiéndola por su tipo, con las tolerancias que se indican en la tabla:

Tolerancias para la consistencia del hormigón

Consistencia definida por su tipo		
Tipo de consistencia	Tolerancia en cm	Intervalo resultante
Seca	0	0 - 2
Plástica	±1	2 - 6
Blanda	±1	5 - 10
Fluida	±2	8 - 17
Consistencia definida por su asiento		
Asiento en cm	Tolerancia en cm	Intervalo resultante
Entre 0 - 2	±1	A±1
Entre 3 - 7	±2	A±2
Entre 8 - 12	±3	A±3

3.1.1.- Cemento

Para la recepción de los cementos se estará a lo dispuesto en la vigente “Instrucción para la Recepción de cementos” (RC 03).

Los diferentes tipos de cementos a emplear serán según se especifique, los siguientes:

- Cementos comunes
- Cementos resistentes a los sulfatos
- Cementos resistentes al agua de mar
- Cementos de bajo calor de hidratación
- Cementos blancos
- Cementos para usos especiales
- Cementos de albañilería

En cuanto a la designación de los diferentes cementos se estará a lo dispuesto en el Art. 5 de la citada Instrucción.

Para el uso de los diferentes cementos se estará a las siguientes indicaciones:

Los cementos de albañilería se emplearán única y exclusivamente para la fabricación de morteros de albañilería, estando expresamente prohibida la fabricación con ellos de hormigón de ningún tipo. Podrá utilizarse, asimismo, para la fabricación de morteros de albañilería cementos comunes con un contenido de adición apropiado, seleccionando los más adecuados en función de sus características mecánicas, de blancura en su caso, y del contenido de aditivo aireante.

Cuando los cementos vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos, siempre que el contenido de sulfatos, expresado como SO_3 , sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de aguas, o 3.000 mg/kg en el caso de suelos.

Los cementos deberán tener la característica adicional de resistencia al agua de mar, cuando vayan a emplearse en los ambientes marino sumergido, o de zona de carrera de mareas, ambientes designados IIIb y IIIc, respectivamente, conforme a los tipos de exposición definidos en la Instrucción de hormigón estructural (EHE).

Los cementos utilizados para la fabricación de hormigones para presas se recogen en la siguiente tabla:

Aplicación	Cementos recomendados
Presas de hormigón vibrado. Presas de hormigón compactado.	Cementos comunes de los tipos CEM II/A y CEM IV/A. Cementos comunes de los tipos CEM III y CEM IV/B. CEM V/A, V/B. Cemento para usos especiales ESP VI-1.

Los cementos utilizables para la construcción de estructuras para el transporte de agua, que no forman parte de los cuerpos de las presas, se presentan en la tabla siguiente:

Aplicación	Tipo de hormigón	Cementos recomendados
Tubos de hormigón, canales y otras aplicaciones hidráulicas.	En masa.	Cementos comunes, excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C.
	Armado.	Cementos comunes, excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C, y CEM V/B.
	Pretensado.	Cementos comunes de los tipos CEM I y CEM II/A-D.

En el caso de elementos prefabricados de hormigón, se deben utilizar cementos con clase resistente mínima 42,5 N.

En la tabla siguiente se describen los elementos utilizables en las siguientes aplicaciones: los pavimentos de hormigón vibrado, la estabilización in situ de suelos, el suelocemento, la gravacemento y el hormigón compactado.

Tipo de hormigón	Cementos recomendados
Pavimentos de hormigón vibrado.	Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/B CEM III-C y CEM V/B.
Suelocemento y gravacemento y hormigón compactado.	Cementos comunes de los tipos CEM II/B, CEM III, CEM IV, CEM V. Cemento para usos especiales ESP VI-1.
Estabilización in situ de suelos.	Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C. Cementos para usos especiales ESP VI-1.

Los cementos utilizables en hormigones no estructurales, no incluidos en el apartado anterior, se recogen en el siguiente:

Tipo de elemento	Cementos recomendados
Prefabricados no estructurales.	Cementos comunes excepto CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C.
Hormigones de limpieza y relleno de zanjas. Otros hormigones ejecutados en obra.	Cementos comunes. Cementos comunes excepto CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C, Cemento para usos especiales ESP VI-1.

Los cementos utilizables para la elaboración de morteros de albañilería son los recogidos en la tabla siguiente:

Aplicación	Cementos recomendados
Albañilería.	Cemento de albañilería. Cementos comunes excepto los tipos CEM I y CEM II/A.

Cuando se requiera la exigencia de blancura se utilizarán los cementos blancos.

En el caso de obras con presencia de sulfatos se emplearán cementos resistentes a los sulfatos (SR) en cuya composición se haya empleado un clinker que cumpla las prescripciones establecidas en la siguiente tabla:

Prescripciones adicionales para los cementos resistentes a los sulfatos

Tipo	Resistentes a los sulfatos (SR)	
	C ₃ A%	C ₃ A% + C ₄ AF%
I	≤ 5,0	≤ 22,0
II/A-S II/B-S II/A-D II/A-P II/B-P II/A-V II/B-V	≤ 6,0	≤ 22,0
III/A	≤ 8,0	≤ 25,0
III/B	Los de siempre	
III/C	Los de siempre	
IV/A	≤ 6,0	≤ 22,0
IV/B	≤ 8,0	≤ 25,0
V/A	≤ 8,0	≤ 25,0

En los casos en los que se haya de emplear áridos susceptibles de producir reacciones álcali-árido, se utilizarán los cementos con un contenido de alcalinos, expresados como óxido de sodio equivalente ($\text{Na}_2\text{O} + 0,658 \text{K}_2\text{O}$) inferior a 0,60% en masa de cemento.

Para la fabricación de hormigones estructurales se aplicará la siguiente tabla:

Aplicación	Tipo de hormigón	Cementos utilizables
Hormigones estructurales con $f_{ck} \leq 50 \text{ N/mm}^2$.	En masa.	Cementos comunes, excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C.
	Armado.	Cemento para usos especiales ESP V I-1.
	Pretensado	Cementos comunes, excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C, CEM V/B.
Hormigones estructurales con $f_{ck} > 50 \text{ N/mm}^2$.	En masa.	Cementos comunes de los tipos CEM I y CEM II/A-D.
	Armado.	Cementos comunes, excepto los tipos CEM I, CEM II/A-D.
	Pretensado.	

3.1.2.- Agua

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún tipo de ingrediente dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posea antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Exponente de hidrógeno pH (UNE 7.234:71) ≥ 5
- Sustancias disueltas (UNE 7130:58) ≥ 15 g/l (15.000 ppm)
- Sulfatos expresados en SO₄ (UNE 7.131:58) excepto para el cemento SR en que se eleva este límite a 5 gr. por litro (5.000 ppm) ≥ 1 gr/l (1.000 ppm)
- Ion cloro CL (UNE 7.178:60)
para hormigón pretensado ≤ 1 gr/l (1.000 ppm)
para hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración ≤ 3 gr/l (3.000 ppm)

- Hidratos de carbono (UNE 7.132: 58) 0
- Sustancias orgánicas solubles en éter
(UNE 7.235:71) ≤ 15 GR/L. (15.000 p.p.m.)
realizándose la toma de muestras según la norma UNE 7.236: 71 y los análisis por los métodos de las normas indicadas.

Podrán, sin embargo, emplearse aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigones que no tengan armadura alguna. Salvo estudios especiales, se prohíbe expresamente el empleo de estas aguas para el amasado o curado de hormigón armado o pretensado.

Con respecto al contenido de ión cloruro, se tendrá en cuenta que el total aportado por la totalidad de los componentes no excederá:

- Obras de hormigón pretensado 0,2% del peso del cemento
- Obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración 0,4% del peso del cemento

3.1.3.- Áridos

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exigen.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

En caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

Por su parte, el fabricante del hormigón, que está obligado a emplear áridos que cumplan las especificaciones señaladas deberá en caso de duda, realizar los correspondientes ensayos.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo d y máximo D en mm, de acuerdo con la siguiente expresión: árido d/D .

Se denomina tamaño máximo D de un árido la mínima abertura de tamiz UNE EN 933-2:96 por el que pase más del 90% en peso, cuando además pase el total por el tamiz de abertura doble. Se denomina tamaño mínimo d de un árido, la máxima abertura de tamiz UNE EN 933-2:96 por el que pase menos del 10% en peso.

Se entiende por arena o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4 mm de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933 - 2:96); por grava o árido grueso, el que resulta retenido por dicho tamiz, y por árido total (o simplemente árido cuando no haya lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos no excederá de los límites indicados en la siguiente tabla:

Limitaciones a las sustancias perjudiciales

SUSTANCIAS PERJUDICIALES		Cantidad máxima en % del peso total de la muestra	
		Árido fino	Árido grueso
Terrones de arcilla, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7133:58		1,00	0,25
Partículas blandas, determinadas con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7134:58		—	5,00
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96 y que flota en un líquido de peso específico 2, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7244:71		0,50	1,00
Compuestos totales de azufre expresados en SO_3^- y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99		1,00	1,00
Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO_3^- y referidos al árido seco, determinados según el método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99		0,80	0,80
Cloruros expresados en Cl^- y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99	hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración	0,05	0,05
	hormigón pretensado	0,03	0,03

No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de material orgánica tal que, ensayados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744 - 1:99, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

No se utilizarán áridos finos cuyo equivalente de arena (EAV), determinado “a vista” (UNE 83131: 90) sea inferior a:

a) 75, para obras sometidas a la clase general de exposición I, II a ó II b y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición. Véanse las tablas 8.2.2 y 8.2.3.a

b) 80, el resto de los casos

Los áridos deberán cumplir las siguientes condiciones físico-químicas:

- Friabilidad de la arena (FA) ≤ 40
Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 1097-1:97 (ensayo micro- Deval)
- Resistencia al desgaste de la grava ≤ 40
Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE1097-2:99 (ensayo de Los Ángeles)
- Absorción de agua por los áridos $\leq 5\%$
Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 83133:90 y la UNE 83134: 90

La pérdida de peso máxima experimentada por los áridos al ser sometidos a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato magnésico (método de ensayo UNE EN 1367 - 2:99) no será superior a la siguiente:

Finos	15%
Gruesos	18%

La cantidad de finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933 - 2:96, expresada en porcentaje del peso total de la muestra, no excederá de los valores de la siguiente tabla:

Contenido máximo de finos en el árido

ÁRIDO	PORCENTAJE MÁXIMO QUE PASA POR EL TAMIZ 0,063 mm	TIPO DE ÁRIDOS
Grueso	1%	<ul style="list-style-type: none"> - Áridos redondeados - Áridos de machaqueo no calizos
	2%	<ul style="list-style-type: none"> - Áridos de machaqueo calizos
Fino	6%	<ul style="list-style-type: none"> - Áridos redondeados - Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o bien a alguna clase específica de exposición (1)
	10%	<ul style="list-style-type: none"> - Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o bien a alguna clase específica de exposición (1) - Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición I, IIa o IIb y no sometidas a ninguna clase específica de exposición (1)
	15%	<ul style="list-style-type: none"> - Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición I, IIa o IIb y no sometidas a ninguna clase específica de exposición (1)

(1) Véanse las tablas 8.2.2 y 8.2.3.a.

La curva granulométrica del árido fino deberá estar comprendida dentro del huso definido en la siguiente tabla:

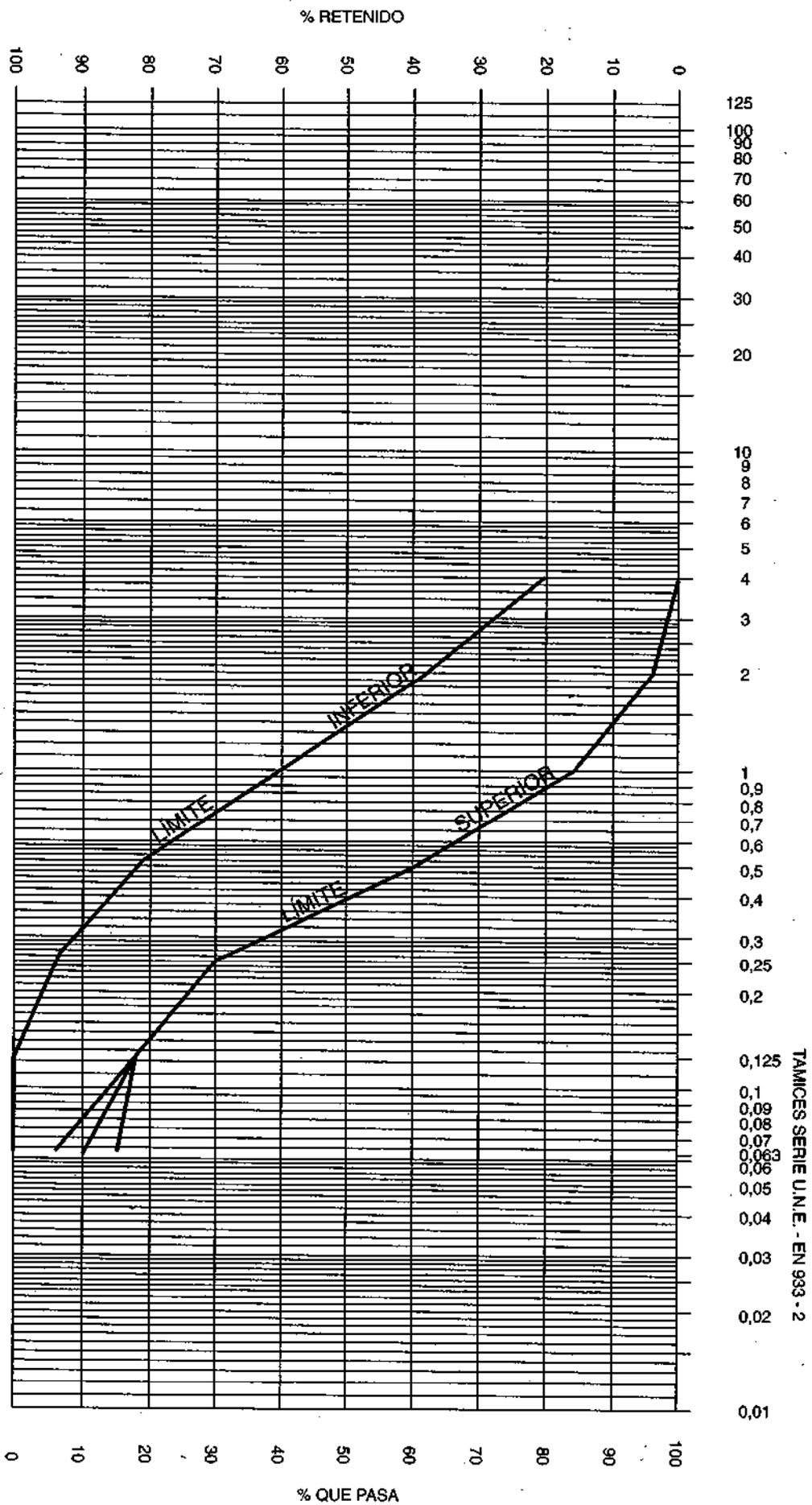


Figura 28.3.3 Huso granulométrico del árido fino

TAMICES SERIE U.N.E. - EN 933 - 2

El suministrador notificará al peticionario cualquier cambio en la producción que pueda afectar a la validez de la información dada.

Cada carga del árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre del suministrador
- Número de serie de la hoja de suministro
- Nombre de la cantera
- Fecha de entrega
- Nombre del peticionario
- Tipo de árido
- Cantidad de árido suministrado
- Designación del árido (d/D)
- Identificación del lugar de suministro

3.1.4.- Armaduras

Las armaduras pasivas para el hormigón serán de acero y estarán constituidas por:

- Barras corrugadas
- Mallas electrosoldadas
- Armaduras básicas electrosoldadas en celosía

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente: 6- 8- 10- 12 -14- 16- 20- 25- 32 y 40 mm.

Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados en las mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie siguiente: 5- 5,5- 6- 6,5- 7- 7,5- 8- 8,5- 9- 9,5- 10- 10,5 - 11- 11,5- 12 y 14 mm.

Para el reparto y control de la fisuración superficial podrán utilizarse, además de las mallas formadas por los diámetros anteriores, mallas electrosoldadas formadas por alambres corrugados de diámetro 4 ó 4,5 mm.

Los diámetros nominales de los alambres lisos o corrugados, empleados en las armaduras básicas electrosoldadas en celosía se ajustarán a la serie siguiente:

5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 y 12 mm

Exclusivamente, en caso de forjados unidireccionales de hormigón donde se utilicen armaduras básicas electrosoldadas en celosía, podrán emplearse, en los elementos transversales de conexión de la celosía, además de los alambres de los diámetros antes indicados, los de 4 y 4,5 mm.

Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al 95,5 % de su sección nominal. A los efectos de esta Instrucción, se considerará como límite elástico del acero f_y , el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0,2 %.

Se permite la utilización de alambres corrugados como componentes de mallas electrosoldadas y de armaduras básicas electrosoldadas en celosía (en este último caso, pueden también utilizarse los alambres lisos como elementos de conexión). En el caso específico de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado se estará a lo dispuesto en la vigente Instrucción relativa a los mismos. Se prohíbe expresamente toda otra utilización, diferente de las anteriores, de los alambres, lisos o corrugados, como armaduras pasivas (tanto longitudinales como transversales).

Las barras corrugadas deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Adherencia: Deberán cumplir el Ensayo de adherencia por flexión UNE 36740 : 98. Las características de adherencia deberán estar certificadas por el organismo autorizado.

- Características mecánicas: Según sea el tipo de acero las características mecánicas serán:

Características mecánicas mínimas garantizadas de las barras corrugadas

Designación	Clase de acero	Límite elástico f_e en N/mm ² no menor que (1)	Carga unitaria de rotura f_{rp} en N/mm ² no menor que (1)	Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetros no menor que	Relación f_e/f_y en ensayo no menor que (2)
B 400 S	Soldable	400	440	14	1,05
B 500 S	Soldable	500	550	12	1,05

(1) Para el cálculo de los valores unitarios se utilizará la sección nominal.

(2) Relación mínima admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenido en cada ensayo.

- Capacidad de doblado - desdoblado: Ausencia de grietas después del ensayo de doblado - desdoblado sobre los mandriles correspondientes según la siguiente tabla

Diámetro de los mandriles

Designación	Doblado-desdoblado $\alpha = 90^\circ$ $\beta = 20^\circ$			
	$d \leq 12$	$12 < d \leq 16$	$16 < d \leq 25$	$d > 25$
B 400 S	5 d	6 d	8 d	10 d
B 500 S	6 d	8 d	10 d	12 d

donde:

d Diámetro nominal de barra

α Ángulo de doblado

β Ángulo de desdoblado

Se entiende por malla electrosoldada la fabricada con barras corrugadas que cumplen lo especificado en 31.2, o con alambres corrugados que cumplen las condiciones de adherencia especificadas en 31.2 y lo especificado en la siguiente tabla

Características mecánicas mínimas garantizadas de los alambres

Designación de los alambres	Ensayo de tracción (1)				Ensayo de doblado-desdoblado $\alpha = 90^\circ$ (5) $\beta = 20^\circ$ (6) Diámetro de mandril D'
	Límite elástico f_y N/mm ² (2)	Carga unitaria f_s N/mm ² (2)	Alargamiento de rotura (%) sobre base de 5 diámetros	Relación f_s/f_y	
B 500 T	500	550	8 (3)	1,03 (4)	8 d (7)

- (1) Valores característicos inferiores garantizados.
 (2) Para la determinación del límite elástico y la carga unitaria se utilizará como divisor de las cargas el valor nominal del área de la sección transversal.
 (3) Además, deberá cumplirse:

$$A\% \geq 20 - 0,02f_y$$

donde:

- A Alargamiento de rotura
 f_y Límite elástico medido en cada ensayo

(4) Además, deberá cumplirse:

$$\frac{f_{si}}{f_{yi}} \geq 1,05 - 0,1 \left(\frac{f_{yi}}{f_{yk}} - 1 \right)$$

donde:

- f_{yi} Límite elástico medido en cada ensayo
 f_{si} Carga unitaria obtenida en cada ensayo
 f_{yk} Límite elástico garantizado
 (5) α Ángulo de doblado.
 (6) β Ángulo de desdoblado.
 (7) d Diámetro nominal del alambre.

La armadura básica electrosoldada en celosía es un producto formado por un sistema de elementos (barras o alambres), con una estructura espacial y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica por un proceso automático.

Se compone de un elemento longitudinal superior, dos elementos longitudinales inferiores y dos elementos transversales de conexión que forman celosía. Todos los elementos están constituidos por barras o alambres, que deben ser corrugados en el caso de los elementos superiores e inferiores, y pueden ser lisos o corrugados en el caso de los elementos de conexión.

Los paquetes de armaduras deben llegar al punto de suministro (obra, taller de ferralla o almacén) identificados conforme a lo que se especifica en la UNE 36739:95 EX. Las barras o alambres que constituyen los elementos de las armaduras básicas electrosoldadas en celosía deberán llevar grabadas las marcas de identificación, de acuerdo con los Informes Técnicos UNE 3681: 98 y UNE 36812: 96 para barras y alambres corrugados, respectivamente.

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, la armadura pasiva se protegerá adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades diámetros y procedencias.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

3.1.5.- Cimbras

Las cimbras, encofrados y moldes, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una rigidez y resistencia suficiente para resistir sin asientos ni deformaciones las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado, y especialmente bajo las presiones del hormigón fresco o los efectos del método de compactación utilizado.

3.2.- TERRAPLENES

Los terraplenes se formarán con suelos seleccionados o suelos adecuados

Suelos seleccionados

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ($MO < 0,2\%$), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles al agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$), según NTL 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{max} \leq 100 \text{ mm}$)
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ($\# 0,40 \leq 15\%$)
o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
 - Cernido por el tamiz 2 U E, menor del 80% ($\# 2 < 80\%$)
 - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del 75% ($\# 0,40 < 75\%$)
 - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al 25% ($\# 0,080 < 25\%$)
 - Límite líquido menor de 30 ($LL < 30$), según UNE 103103
 - Índice de plasticidad menor de 10 ($IP < 10$), según UNE 103103 y UNE 103104

Suelos adecuados

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al 1% ($MO < 1\%$) según UNE 103204
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al 0,2% ($SS < 0,2\%$) según NTL 114
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{max} \leq 100\text{mm}$)
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del 80% ($\# 2 < 80\%$)
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al 35% ($\# 0,080 < 35\%$)
- Límite líquido inferior a 40 ($LL < 40$) según UNE 103103
- Si el límite líquido es superior a 30 ($LL > 30$) el índice de plasticidad será superior a 4 ($IP > 4$), según UNE 03103 y UNE 103104

3.3.- FIRMES

3.3.1.- Zahorra Artificial

Se estará, en cuanto a las características de los materiales a lo indicado en el art. 510 del PG.3.

Los materiales procederán de la trituración parcial o total de la piedra de cantera o grava natural.

No se admitirán áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho aun cuando cumplan las prescripciones técnicas admitidas en el art. 510 del PG 3.

El contenido ponderal del cómputo de azufre total (expresados en SO_3) será inferior al 5 por mil.

El equivalente de arena será superior a 35 pudiendo admitirse un valor de 30 siempre que el índice de azul de metileno sea inferior a 1.

El material será “no plástico”.

El coeficiente de Los Angeles será inferior a 35.

El índice de lajas será inferior a 35.

El porcentaje mínimo de partículas trituradas trituradas será del 50%

La granulometría del material encajará en uno de los indicados en el art. 510 de PG 3

3.3.2.- Betunes asfálticos

Se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados, sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o “cracking”, que contienen una baja proporción de productos volátiles, posee propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

En cuanto a sus características se estará a lo dispuesto en el art. 211 de PG 3

3.2.2.1.- Condiciones generales

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

De acuerdo con su denominación, las características de los betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de la siguiente tabla

	UNIDAD	NORMA NLT	B 13/22		B 40/50		B 60/70		B 80/100		B 150/200		B 200/300	
			mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.
BETÚN ORIGINAL														
PENETRACIÓN (25 °C; 110 g; 5 s)	0,1 mm	124	13	22	40	60	80	70	80	100	180	200	200	300
ÍNDICE DE PENETRACIÓN		181	-1	+1	-1	+1	-1	+1	+1	+1	+1	+1	-1	+1
PUNTO DE REBLANDECIAMIENTO ANILLO Y BOLA	°C	188	68	78	88	88	48	68	48	68	88	48	84	44
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS	°C	182	-	+1	-	-5	-	-8	-	-10	-	-15	-	-20
DUCTILIDAD (5 cm/mín.)	a 15 °C	128	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-
	a 25 °C		10	-	70	-	90	-	100	-	100	-	-	-
SOLUBILIDAD en tolueno	%	130	99,8	-	99,5	-	99,5	-	99,5	-	99,5	-	99,5	-
CONTENIDO EN AGUA (en volumen)	%	123	-	0,2	-	0,2	-	0,2	-	0,2	-	0,2	-	0,2
PUNTO DE INFLAMACIÓN	°C	127	235	-	235	-	235	-	235	-	220	-	175	-
(*) DENSIDAD RELATIVA (25°C/25°C)		122	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	0,99	-
RESIDUO DESPUÉS DE PELÍCULA FINA														
VARIACIÓN DE MASA	%	155	-	0,5	-	0,8	-	0,8	-	1,0	-	1,4	-	1,5
PENETRACIÓN (25 °C; 110 g; 5 s)	% p.o.	124	60	-	55	-	50	-	45	-	40	-	35	-
VARIACIÓN PUNTO DE REBLANDECIAMIENTO ANILLO Y BOLA	°C	125	-	7	-	8	-	9	-	10	-	11	-	12
DUCTILIDAD (5 cm/mín.)	a 15 °C	126	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110	-
	a 25 °C		5	-	40	-	80	-	75	-	100	-	-	-

3.4- MAMPOSTERÍAS

Las piedras para la ejecución de mampostería tendrán un diámetro aparente de 30 a 50 cms y presentarán una cara vista bien definida. Serán de textura compacta, preferentemente de piedra caliza y tendrá un tono similar a las calizas de la zona

ARTICULO N° 4.- EJECUCION DE LAS DIFERENTES UNIDADES DE OBRA

4.1.- GENERALIDADES

Las diferentes unidades de obra se ejecutarán conforme a lo expuesto en los planos, memoria, presupuesto, siguiendo las normas que dicte el Ingeniero Director de la obra y de acuerdo con las normas que señala el buen hacer.

Los materiales que se empleen serán de primera calidad, y cumplirán lo especificado en los restantes documentos, así como lo especificado por el Ingeniero Director de las Obras.

4.2.- EXCAVACIONES

Las excavaciones se realizarán por los medios que se indican en los siguientes documentos. Si la excavación se refiere a las cimentaciones de las obras de fábrica, éstas deberán perfilarse a mano, y serán comprobadas por el Ingeniero Director.

4.3.- RELLENO

Los rellenos se efectuarán con el cuidado necesario para no dañar a los elementos que queden enterrados.

Si así se considera necesario se compactará el relleno hasta alcanzar la densidad que indique el Ingeniero Director de las Obras.

Salvo indicación en contrario el grado de compactación exigido será:

- Rellenos de zanjas: 95% Proctor Normal
- Rellenos de obras de fábrica: 95% Proctor Normal
- Rellenos del trasdos de muros: 95% Proctor Normal.

4.4.- OBRAS DE FABRICA

Las obras de fábrica de se ejecutarán de acuerdo con lo expresado en los planos.

Los encofrados deberán ser aprobados por el Ingeniero Director antes de su utilización.

En los casos en que el Ingeniero Director de las Obras lo considere oportuno, el Contratista efectuará un plan de ejecución de las obras de fábrica, así como de cimbras y encofrados para su aprobación.

4.5.- DESBROCE DEL TERRENO

Se entiende por desbroce las obras que conducen a dar accesibilidad y limpieza a toda la superficie de la obra. Incluye por consiguiente, tanto el desbroce propiamente dicho como la ejecución de rampas que permitan el acceso a todo punto de la obra con vehículos todo terreno.

En la realización del desbroce se eliminarán tanto los árboles y arbustos como sus tocones y raíces que deberán quedar ausentes en al menos 50 cm por debajo de la explanación.

Sin medición y abono, salvo que expresamente figure en el cuadro de precios, se considera incluida en el precio del desmonte y terraplén. No será por tanto objeto de abono.

4.6.- ESCARIFICADO Y COMPACTACION

Se entiende por esta partida la disgregación, nivelación y posterior compactación del terreno natural previamente a la realización del terraplanado.

Se realizará en aquellos lugares que indique la Dirección de Obra.

No será partida de medición y abono al considerarse su coste incluido en los precios unitarios del desmonte y terraplén.

4.7.- EXCAVACIÓN EN LA EXPLANACIÓN

La excavación en la explanación comprende la necesaria para formar el trazado de la carretera tanto en planta como en alzado. En el caso de ensanches de la carretera también será considerada como tal la apertura de cuñas para proceder a la ampliación.

La excavación de la explanación será no clasificada, entendiéndose por tal que en el abono de las mismas se considerará como si fuese homogénea sea cual fuere su consistencia o dureza.

Los productos de la excavación se clasificarán para su traslado a terraplén o vertedero según sea su calidad.

Para la ejecución de la excavación se tomarán previamente las referencias topográficas precisas. No se autorizará hasta su realización.

Una vez alcanzada la cota prevista de la explanación y debido a la posible aparición de suelos inadecuados no previstos en el proyecto, el Director de Obra, mediante las pruebas que considere, fijará la cota definitiva de la explanación.

Cuando por cuestiones meteorológicas u otras causas se prevea un desfase entre la realización de las excavaciones y el resto de la obra, se mantendrá aquella suficientemente drenada.

A efectos de abono el precio de la unidad, incluye la clasificación de los terrenos, su transporte a vertedero o terraplenes, el refino de los taludes y el conjunto de operaciones precisas para obtener una correcta ejecución de las obras.

4.8.- TERRAPLENES

Esta unidad además del terraplén propiamente dicho (PG-3) como el refino final de los taludes.

Se formarán con suelos adecuados y seleccionados, debiendo ser su coronación con este último.

Cuando el terraplén se forme sobre el terreno natural, se procederá previamente al desbroce y limpieza para posteriormente eliminar la línea vegetal (50 cms) procediéndose después al escarificado y compactación del terreno.

Las tongadas, antes de la compactación tendrán un espesor mínimo de 25 cm.

Los materiales en cada tongada serán de características similares. En el caso de pendientes longitudinales de consideración se formará a juicio de Ingeniero Director un escalonado previo a la plataforma.

Se exigen, según son las zonas de los terraplenes las siguientes densidades referenciadas al ensayo Proctor Normal

- Coronaciones: 100% PN
- Cimientos, núcleos y espaldones: 95% PN

La humedad tras la compactación será tal que su grado de saturación esté comprendida entre el -2% y 21 1% del óptimo del ensayo Proctor Normal.

4.9.- ZAHORRAS ARTIFICIALES

La extensión de las zahorras artificiales se realizará por tongadas que en ningún caso superarán el espesor de 30 cm.

La humectación del material se realizará con anterioridad a la compactación del material.

La compactación del material será tal que se obtengan los siguientes parámetros:

- La densidad será igual o mayor al 98% de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado (98% PM)
- La capacidad soporta será tal que el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga con plaza EU2 según NLT-357 será de al menos 80 Mpa

4.10.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Sobre la capa granular que vaya a recibir una capa de mezcla bituminosa deberá efectuarse previamente un riego de imprimación.

Sobre las capas de mezcla bituminosa que vayan a recibir otra mezcla bituminosa deberá efectuarse previamente un riego de adherencia.

Los espesores de las diferentes capas de mezclas bituminosas serán de forma que se cumpla la tabla adjunta, siendo siempre el espesor de las capas inferiores mayor que el de las capas superiores.

ARTICULO 5.- ENSAYOS

5.1.- Hormigones

En las fábricas de hormigón se efectuará el control que, de acuerdo con lo prescrito en la Norma EHE, se indica en cada uno de los planos, delimitándose en ellos el control previsto para los hormigones, armaduras y ejecución de las fábricas.

5.2.- Terraplenes

Se realizarán los ensayos de compactación precisos para la comprobación de las diferentes tongadas.

Se realizará el método de “Control de producto terminado” según el artículo 330.6.5. del PG 3.

5.3.- Zahorras

Para el control de calidad de las capas de zahorra artificial se estará a lo dispuesto en el art. 510 del PG 3.

Para el control de la unidad terminada se dividirá la carretera en lotes que no superarán 500 m. de longitud, realizándose 7 ensayos de densidad, y un ensayo de placa de carga en cada lote.

Se aceptará el lote si no más de dos puntos arrojan una densidad inferior en 2% sobre la densidad de referencia. El ensayo de placa de carga deberá obtener los resultados exigidos.

5.4.- Mezclas bituminosas

Se realizarán los ensayos que se indica en el art. 542 del PG 3

ARTICULO N° 6.- MEDICION Y ABONO

6.1.- MEDICION DE LAS OBRAS

Para la medición serán válidos los levantamientos topográficos y los datos que hayan sido confirmados por el Director.

Las unidades que hayan de quedar ocultas o enterradas, deberán ser medidas antes de su ocultación. Si la medición no se efectuase en su debido tiempo, serán de cuenta del contratista las operaciones necesarias para llevarla a cabo.

Las diferentes unidades de obra se medirán y abonarán en la siguiente forma:

a) Apertura y refino de taludes y cunetas

Las obras se considerarán finalizadas y, por ello, susceptibles de ser abonadas cuando se haya eliminado la vegetación y tierras acumuladas en las cunetas y/o taludes, reperfilándolos mediante el paso con niveladora. Para dar por finalizada la unidad se acopiarán los productos extraídos de las cunetas para poder, en partida aparte, realizar la gestión de residuos correspondiente.

La medición se realizará por metros lineales de cada uno de los bordes de la carretera, aplicándose el precio unitario correspondiente.

b) Limpieza de bermas

Las obras se considerarán finalizadas y, por ello, susceptibles de ser abonadas cuando se haya eliminado la vegetación y tierras acumuladas en las bermas, reperfilándolos mediante el paso con niveladora. Para dar por finalizada la unidad se acopiarán los productos extraídos para poder, en partida aparte, realizar la gestión de residuos correspondiente.

La medición se realizará por metros lineales de cada uno de los bordes de la carretera, aplicándose el precio unitario correspondiente.

c) Barrido y preparación de la superficie de actuación

Las obras se considerarán finalizadas y, por ello, susceptibles de ser abonadas cuando se haya realizado un barrido con barredora mecánica a la superficie de actuación, eliminando la totalidad de los elementos ajenos (gravillas, tierras, barros, excrementos de animales, hierbas ...). Para dar por finalizada la unidad se acopiarán los productos extraídos para poder, en partida aparte, realizar la gestión de residuos correspondiente.

La medición se realizará por metros cuadrados de la superficie de actuación de la carretera (independientemente de la cantidad de extraños eliminados), aplicándose el precio unitario correspondiente.

d) Tratamiento previo para la eliminación de grandes baches

Las obras se considerarán finalizadas y, por ello, susceptibles de ser abonadas, cuando, tras la limpieza de los grandes baches (profundidad superior a 8 cms), se extienda y compacte una capa de aglomerado asfáltico en frío que iguale la rasante.

La medición se realizará por metros cuadrados de la superficie de actuación de la carretera (independientemente de la cantidad de baches eliminados), aplicándose el precio unitario correspondiente.

e) Riegos de imprimación y adherencia

Las obras se encontrarán finalizadas y, por ello, susceptibles de ser abonadas, cuando se haya realizado el riego en las condiciones expresadas en el pliego. En el caso de tenerse que extender arena para evitar la adherencia entre la emulsión y las ruedas de los camiones, se entenderá incluido en el precio unitario.

La medición se realizará en Tm de emulsión con la concentración exigida en el Pliego. En caso de concentraciones inferiores pero aceptadas por la Dirección de Obra, se modificará la medición proporcionalmente a la reducción de la concentración.

f) Mezclas bituminosas

Las mezclas bituminosas se encontrarán finalizadas y, por ello, susceptibles de abono al ser extendidas y compactadas en las condiciones exigidas en el pliego.

La medición se realizará en Tm , excluyendo el peso de betún y filler que se medirá y valorará aparte también en Tm. Para la obtención de las mediciones de betún y filler se realizará a partir del porcentaje de ambos en la mezcla. A los resultados de estas mediciones se aplicarán los precios unitarios correspondientes

g) Marcas viales

Las marcas viales laterales se medirán en metros lineales realmente realizados, considerando independientemente cada margen de la carretera.

La marca vial de señalización horizontal de STOP se medirá por unidad completa ejecutada.

A los resultados de ambas mediciones se aplicarán los precios unitarios correspondientes.

6.2.- MODO DE ABONAR LAS OBRAS NO PROYECTADAS

Si por cualquier causa fuere preciso ejecutar una o más partes de obra con materiales distintos a los especificados en este Pliego, se hará el abono con arreglo a los precios del Cuadro N° 1, y si fuera fábrica no prevista en estas condiciones, se levantará la correspondiente Acta de Precios Contradictorios, si se acuerda un nuevo precio para la clase de obra a ejecutar.

6.3.- MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS Y LAS INCOMPLETAS

Las obras concluidas se abonarán con arreglo a los precios consignados en los Cuadros de Precios del Proyecto.

Cuando por consecuencia de la rescisión de contrato o por otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro N° 2, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad fraccionaria en otra forma que la establecida en este Cuadro.

6.4.- MODO DE ABONAR LAS OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Si alguna obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del Proyecto, y fuese sin embargo admisible, podrá ser recibida provisionalmente sin derecho a reclamación alguna, con la baja que el Director apruebe, salvo que el adjudicatario prefiriese demolerla a su costa y rehacerla en las condiciones del contrato.

6.5.- TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS

Los trabajos efectuados modificando lo prescrito en los documentos de Proyecto, deberán ser destruidos y en ningún caso serán abonables, debiendo rehacerse con arreglo a lo marcado en Proyecto.

6.6.- CERTIFICACIONES

El importe de las obras ejecutadas se acreditará mensualmente por medio de certificaciones.

6.7.- PRECIOS UNITARIOS

Los precios unitarios fijados por cada unidad de obra cubrirán los gastos efectuados para la ejecución material de la unidad correspondiente, incluidos los trabajos auxiliares .

6.8.- ENSAYOS

Los costes de los ensayos y controles de calidad exigidos en este Pliego será a cargo del contratista no procediendo pago alguno por la realización de los mismos.

6.9.- PARTIDAS ALZADAS

Se abonarán íntegras al contratista, excepto las indicadas en el presupuesto a justificar.

6.10.- INSTALACIONES Y EQUIPOS DE MAQUINARIA

Los gastos correspondientes a instalaciones y equipos de maquinaria se consideran incluidos en los precios de las unidades de obra correspondientes, y no serán abonadas separadamente.

6.11.- MEDICION FINAL

La medición final se verificará despues de terminadas las obras, con la debida presencia del contratista o representante debidamente autorizado, a menos que declare por escrito que renuncia a este derecho y se conforme de antemano con el resultado de

la medición. En caso de que el contratista se negase a presenciarse , el Ingeniero Director nombrará a una persona que represente los intereses del contratista, siendo de cuenta del mismo todos los intereses del contratista, siendo de cuenta del mismo todos los gastos que esta representación ocasione.

Burgos, septiembre 2.022
El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Fdo: Javier Ramos García
Colegiado nº 6.317