

PLIEGO DE CLÁUSULAS TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA CONCLUSIÓN DE ACUERDOS MARCO PARA EL SUMINISTRO A PIE DE OBRA DE ÁRIDOS Y PIEDRAS PARA OBRAS DE MODERNIZACIÓN DE CAMINOS FORESTALES EN LA PROVINCIA DE HUELVA. SUJETO A REGULACION ARMONIZADA. REF: TSA000068814

Índice

ZAHORRAS.....	2
1. DEFINICIÓN.....	2
2. MATERIALES.....	2
2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	3
2.2. COMPOSICIÓN QUÍMICA.....	3
2.3. ÁRIDO GRUESO.....	3
2.4. ÁRIDO FINO.....	5
2.5. PESO ESPECÍFICO.....	5
2.6. DENSIDAD.....	5
2.7. CAPACIDAD PORTANTE.....	6
2.8. GRANULOMETRÍA.....	6
3. CONTROL DE CALIDAD.....	6
3.1. CONTROL DE PROCEDENCIA DEL MATERIAL.....	6
4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.....	7
NORMAS DE REFERENCIA EN ESTE ARTÍCULO.....	7
ROCA PARA ESCOLLERA.....	8
1. PESO Y DIMENSIONES.....	8
2. GRANULOMETRÍA.....	8
2.1. FORMA.....	10
2.2. PROPORCIÓN DE SUPERFICIES TRITURADAS.....	10
3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.....	10
3.1. DENSIDAD DE LOS BLOQUES.....	10
3.2. RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE.....	11
3.3. RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN.....	11
4. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS Y DE DURABILIDAD.....	11
4.1. ESTABILIDAD QUÍMICA.....	11
4.2. ESTABILIDAD FRENTE A LA INMERSIÓN EN AGUA.....	11
4.3. ESTABILIDAD FRENTE A LOS CICLOS HUMEDAD-SEQUEDAD.....	12
4.4. ABSORCIÓN DE AGUA.....	12
4.5. RESISTENCIA A LA CRISTALIZACIÓN DE SALES.....	12
4.6. EFECTO SOMNERBRAND.....	12
5. CONTROL DE LA ROCA DE ESCOLLERA.....	12

OBJETO DEL PLIEGO

El presente pliego tiene como objetivo definir las prescripciones técnicas para el suministro de material procedente de cantera, para su uso en el Servicio de Modernización y mejora de los caminos forestales en la provincia de Huelva 2018-2020.

Con ello se realizará la construcción de la capa granular con material seleccionado procedente de machaqueo, de espesores variables, en función del camino requerido dentro de la Red de Caminos Forestales de la Provincia de Huelva. Además, la roca para escollera solicitada para refuerzos o construcción de muros auxiliares a los caminos.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

ZAHORRAS

1. DEFINICIÓN

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso y que es utilizado como capa de firme.

2. MATERIALES

Lo dispuesto en este pliego se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición deberán aportar documento acreditativo de su origen, de la idoneidad de sus características para el uso propuesto, que han sido debidamente tratados y que no se encuentran mezclados con otros contaminantes.

Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

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

Para determinados casos donde el aporte de zahorra artificial sea en zona de especial protección y con la intención de reducir el impacto medio ambiental se exigirá zahorras con determinada tonalidad. Se especificará en cada pedido parcial.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no puedan dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por TRAGSA.

2.2. COMPOSICIÓN QUÍMICA

El contenido ponderal en azufre total (expresado en S, norma UNE-EN 1744-1), será inferior al cinco por mil ($S < 5 \text{‰}$) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento ($< 1\%$) en los demás casos.

2.3. ÁRIDO GRUESO

2.3.1. Definición

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm (norma UNE-EN 933-2).

2.3.2. Angulosidad

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 a T0	T1 a T2 y ARCENES T00 a T0	T3 a T4 y RESTO de ARCENES
100	≥70	≥50

Tabla 1. Proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (% en masa)

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 2.

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 a T0	T1 a T2 y ARCENES T00 a T0	T3 a T4 y RESTO de ARCENES
0	≤10	≤10

Tabla 2. Proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (% en masa)

2.3.3. Forma (índice de lajas)

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a treinta y cinco (FI < 35).

2.3.4. Resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2) de los áridos para la zahorra no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla siguiente:

CATEGORÍA DEL TRÁFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y ARCENES
30	35

Tabla 3. Valor máximo del coeficiente de Los Ángeles (LA)

2.3.5. Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1), expresado como porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al uno por ciento (< 1%) en masa.

2.4. ÁRIDO FINO

2.4.1. Definición

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.

2.4.2. Calidad de finos

El equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del material, deberá cumplir lo indicado en la tablas 1 y 2. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9), para la fracción 0/0,125 deberá ser inferior a diez gramos por kilogramo ($MBf < 10 \text{ g/kg}$) y, simultáneamente, el equivalente de arena (SE4) no deberá ser inferior en más de cinco (5) unidades a los valores indicados en la tabla 4.

T00 a T1	T2 a T4 y ARCENES T00 a T2	ARCENES de T3 y T4
>40	>35	>30

Tabla 4. Equivalente de arena (SE4)

2.4.3. Plasticidad

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá exigir que el material sea no plástico (norma UNE-EN ISO 17892-12).

El material pasante por el tamiz nº 40 A.S.T.M. cumplirá las siguientes condiciones:

A) Si la base va a recibir un posterior tratamiento bituminoso

$$LL < 25$$

$$IP < 6$$

$$EA > 30$$

B) Si no va a recibir un posterior tratamiento bituminoso

$$LL < 35$$

$$EA \geq 30$$

$$6 \leq IP < 9 \text{ en regiones húmedas}$$

2.5. PESO ESPECÍFICO

Para las zavorras artificiales será superior a $2,6 \text{ g/cm}^3$.

2.6. DENSIDAD

La densidad seca máxima obtenida en el ensayo de compactación modificado debe ser superior a $2,1 \text{ g/cm}^3$.

2.7. CAPACIDAD PORTANTE

El índice C.B.R. post-saturación será superior a 70 y el hinchamiento inferior al 0,5%.

2.8. GRANULOMETRÍA

La granulometría de las zavorras artificiales ZA(40) y ZA(25) del pliego de proyecto, corresponden con las definidas como ZA 0/32 y ZA 0/20 del actual PG-3, por lo que sus husos granulométricos de referencia serán los siguientes:

TIPO DE ZAHORRA*	APERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA 0/20	-	100	75-100	60-86	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9

Tabla 5. Husos granulométricos cernido acumulado (% en masa)

(*)La designación del tipo de zavorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un 10% en masa.

3. CONTROL DE CALIDAD

3.1. CONTROL DE PROCEDENCIA DEL MATERIAL

Si con el material utilizado se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo o estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, según lo indicado en el apartado 2, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del material no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden a TRAGSA.

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud, según el resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material: mediante la toma de muestras en acopios, o a la salida de la cinta en las instalaciones de fabricación, o mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

Las características de los materiales se comprobarán antes de su puesta en obra, mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, refiriéndose a cada una de las procedencias elegidas.

Cada 500 m³ o fracción de material a emplear, como mínimo:

- Un análisis granulométrico (UNE-EN 933-1).
- Una determinación de los límites de Atterberg (UNE-EN ISO 17892-12).

Cada 1.000 m³ o fracción se hará un ensayo de compactación modificado (UNE 103501).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados del ensayo.

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este apartado, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

Las zavorras suministradas deberán disponer de marcado CE conforme a la norma UNE-EN 13242:2003+A1:2008 *Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerados hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes*.

NORMAS DE REFERENCIA EN ESTE ARTÍCULO.

UNE-EN ISO 17892-12 Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de laboratorio de suelos. Parte 12: Determinación del límite líquido y del límite plástico.

UNE 103501 Geotecnia. Ensayo de compactación. Próctor modificado.

UNE-EN 13043 Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras áreas pavimentadas.

UNE-EN 933-1 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.

UNE-EN 933-2 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.

UNE-EN 1097-5 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 5: Determinación del contenido en agua por secado en estufa.

ROCA PARA ESCOLLERA

1. PESO Y DIMENSIONES

En general serán adecuadas para escollera las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteración apreciable, compactas y estables químicamente frente a la acción de los agentes externos, y en particular frente al agua. Se consideran rocas estables aquellas que según NLT 255 sumergidas en agua durante veinticuatro horas (24 h), con tamaños representativos de los de puesta en obra, no manifiestan fisuración alguna, y la pérdida de peso que sufren es igual o inferior al dos por ciento (2%). También podrán utilizarse ensayos de ciclos de humedad-sequedad según NLT 260 para calificar la estabilidad de estas rocas, si así lo autoriza el Jefe de las Obras.

La densidad aparente seca mínima de la piedra será de dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2.500 kg/m³). La absorción de agua según UNE-EN 1097-6 será inferior al dos por ciento (2%). El Jefe de las Obras tendrá facultad para rechazar materiales para escollera cuando así lo aconseje la experiencia local. El coeficiente de desgaste de Los Ángeles, determinado según UNE-EN 1097-2, será inferior a cincuenta (50).

2. GRANULOMETRÍA

El peso de cada una de las piedras que forman la escollera podrá variar entre diez kilogramos (10 kg) y doscientos kilogramos (200 kg). Además, la cantidad de piedras de peso inferior a cien kilogramos (100 kg), será menor del veinticinco por ciento (25%) en peso.

Las condiciones anteriores corresponden al material colocado. Las granulometrías obtenidas en cualquier otro momento de la ejecución sólo tendrán valor orientativo, debido a las segregaciones y alteraciones que puedan producirse en el material durante la construcción.

En la norma UNE EN 13383-1 se definen tres tipos de granulometrías para la escollera:

- Escollera gruesa
- Escollera media
- Escollera fina

Dado el tamaño de los bloques de las escolleras media y gruesa, su granulometría se establece por distribución de masas, según el procedimiento descrito en la norma UNE EN 13383-2.

Las principales aplicaciones de estas granulometrías en obras de caminos o carretera son:

- Escollera gruesa HMB1000/3000, con masa comprendida entre mil y tres mil kilogramos (1000/3000):
 - Muros de escollera colocada, con función de contención o sostenimiento.
- Escollera media HMB300/1000, con masa comprendida entre trescientos y mil kilogramos (300/1000):
 - Muros de escollera colocada de escasa altura o sometidos a pequeños empujes, normalmente de contención en desmontes de poca altura.
 - Material para relleno de huecos en los muros de escollera colocada del huso inmediatamente superior (es decir, el 1000/3000).
 - Encachados, protecciones, elementos de disipación, mantos drenantes y otras aplicaciones en obras de drenaje de la carretera (no constituyen el objeto de este documento).
 - Empleo como peso estabilizador, sin función estructural, en aplicaciones diversas (no constituye el objeto de este documento).
- Escolleras finas:
 - Empleo para la construcción de rellenos compactados (no constituyen el objeto de este documento).
 - Ciertos tamaños podrían emplearse como relleno de huecos de la granulometría inmediatamente superior.

CATEGORÍA (*) (UNE EN 13383-1)	HMB_{300/1000}	HMB_{1000/3000}
Granulometría (kg)	300 a 1000	1000 a 3000
MASA (kg)	% EN MASA DE PARTICULAS CON MASA MENOR DE:	
4500	-	97-100%
3000	-	70-100%
1500	97-100%	-
1000	70-100%	0-10%
650	-	0-5%
300	0-10%	-
200	0-5% (**)	-

Tabla 6. Granulometrías de las escolleras.

(*) Conforme a UNE EN 13383-1.

(**) Únicamente fragmentos

Las condiciones anteriores corresponden al material colocado. Las granulometrías obtenidas en cualquier otro momento de la ejecución sólo tendrán valor orientativo, debido a las segregaciones y alteraciones que puedan producirse en el material durante la construcción.

2.1. FORMA

Para valorar la adecuación de la forma de los bloques se usa el criterio de determinación del porcentaje de piezas de escollera cuya relación entre longitud y espesor sea superior a tres, siguiendo el método definido en UNE-EN ISO 13383-2:2016.

Salvo especificación en contra del proyecto, el número de bloques que superen dicha relación deberá ser inferior o igual al quince por ciento:

$$(L/E > 3) \leq 15\%$$

Dónde:

L (longitud) = Dimensión máxima de un bloque de escollera según se define por la mayor distancia de separación de dos planos paralelos tangentes a la superficie de la piedra.

E (espesor) = Dimensión mínima de un elemento de escollera según se define por la menor distancia de separación de dos planos paralelos tangentes a la superficie de la piedra.

2.2. PROPORCIÓN DE SUPERFICIES TRITURADAS

Los bloques de escollera deben presentar superficies rugosas y el mayor número posible de caras de fractura y aristas vivas, debiendo evitarse los bloques redondeados.

A los efectos de este documento, se consideran como bloques redondeados aquellos que presenten menos del cincuenta por ciento (50%) de caras trituradas o rotas. La proporción de piezas de escollera redondeadas, se determinará según UNE EN 13383-1. Salvo especificación en contra del proyecto (que deberá basarse en un estudio especial que garantice un comportamiento adecuado), la proporción de bloques redondeados, deberá ser inferior o igual al cinco por ciento.

$$RO \leq 5\%$$

dónde:

RO: Proporción de superficies trituradas o rotas.

3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

3.1. DENSIDAD DE LOS BLOQUES

Se deberá obtener la densidad de los bloques siguiendo los criterios especificados en la norma UNE EN 13383-1, con el procedimiento de ensayo referido en UNE EN 13383-2.

Se recomienda que la densidad seca de los bloques sea superior o igual a dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico ($\rho_d \geq 2500 \text{ kg/m}^3$).

3.2. RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE

La resistencia a compresión simple se determinará según la norma UNE EN 1926.

Se deben ensayar series de diez (10) probetas y comprobar que, en cada serie se cumplen los siguientes valores mínimos:

- La resistencia media a compresión de la serie, tras despreciar el valor mínimo de la misma, debe ser mayor o igual que ochenta megapascals (≥ 80 MPa).
- Al menos ocho de las diez (8/10) probetas deben presentar una resistencia mayor o igual que sesenta megapascals (≥ 60 MPa).

El proyecto podrá justificar el empleo de valores menores, que no deberán rebajar los recién referidos en más de veinte megapascals (20 MPa), con lo que estos podrían llegar a establecerse, si así se justificara convenientemente, en sesenta y cuarenta megapascals (60, 40 MPa) respectivamente.

3.3. RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN

La resistencia a la fragmentación se valorará mediante el coeficiente Los Ángeles obtenido según UNE EN 1097-2. Dicho coeficiente deberá ser menor o igual que treinta y cinco ($LA \leq 35$).

Las muestras se prepararán machacando al menos seis (6) piezas separadas de escollera, cuyas masas no difieran entre sí más del veinticinco por ciento (25%). El machaqueo debe realizarse preferiblemente con una machacadora de mandíbulas, de laboratorio.

4. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS Y DE DURABILIDAD

4.1. ESTABILIDAD QUÍMICA

Las rocas a emplear tendrán una composición mineralógica estable químicamente y no darán lugar con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras, obras de fábrica, etc., o contaminar el suelo o corrientes de agua.

Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes que puedan ser lixiviados y causar dichos daños, se empleará la norma UNE EN 1744-3.

4.2. ESTABILIDAD FRENTE A LA INMERSIÓN EN AGUA

Se deberán emplear rocas estables frente a la inmersión en agua, entendiendo por tales aquéllas que sumergidas en agua durante veinticuatro horas (24 h) no manifiesten fisuración alguna y la pérdida de masa que sufran sea menor o igual al dos por ciento ($\Delta m/m \leq 0,02$), según UNE 146510.

4.3. ESTABILIDAD FRENTE A LOS CICLOS HUMEDAD-SEQUEDAD

Para tener en cuenta el posible efecto frente a los cambios de humedad, pueden utilizarse ensayos de ciclos de humedad-sequedad, según UNE 146511, para calificar la estabilidad de la roca, exigiéndose una pérdida de masa menor o igual al dos por ciento ($\Delta m/m \leq 0,02$). Estos ensayos deberán realizarse al menos, cuando la escollera se encuentre en una zona inundable.

4.4. ABSORCIÓN DE AGUA

Normalmente una fracción de los poros de una roca se satura al sumergirla; en este sentido, la absorción de agua de una roca es un parámetro bastante significativo en relación con su alterabilidad potencial. Asimismo, por estar ligada a la porosidad, suele tener reflejo en los valores de la resistencia a compresión simple, que pueden disminuir significativamente en rocas saturadas.

A los efectos de este documento y en relación con los bloques para la construcción de muros de escollera, se recomienda que la absorción de agua determinada sobre diez (10) de dichos bloques, conforme a lo especificado en UNE EN 13383-2, sea menor o igual al dos por ciento ($w_{as} \leq 2\%$).

Si la absorción fuera menor o igual al cero coma cinco por ciento ($w_{as} \leq 0,5\%$), la muestra puede considerarse, directamente, como resistente a la congelación y deshielo, y a la cristalización de sales.

4.5. RESISTENCIA A LA CRISTALIZACIÓN DE SALES

Cuando se considere conveniente evaluar la resistencia de la escollera a la cristalización de sales, se efectuará el ensayo con sulfato de magnesio según la norma UNE EN 1367-2.

Se recomienda que la pérdida en peso experimentada por la muestra, después de someterse al ensayo descrito en UNE EN 1367-2, sea inferior al ocho por ciento ($MS \leq 8\%$).

4.6. EFECTO SOMNERBRAND

En la escollera de origen basáltico puede ser necesario determinar la presencia de signos del efecto Sonnenbrand; en tales circunstancias se recomienda someter a ensayo veinte (20) piezas de escollera, según el método establecido en la norma UNE EN 13383-2, debiendo ser en cada proyecto concreto, donde se especifiquen, en función de las características de cada obra, los límites para dicho fenómeno.

5. CONTROL DE LA ROCA DE ESCOLLERA

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud para la ejecución de las obras. Se comprobará que los bloques de escollera cumplen los requisitos establecidos en el proyecto respecto de las propiedades descritas anteriormente.

Estos ensayos deberán repetirse siempre que se vaya a utilizar una nueva procedencia para la escollera, o si existe un cambio importante en la naturaleza de la roca o en las condiciones de extracción, que puedan afectar a sus propiedades.

Adicionalmente, por cada veinte mil metros cúbicos (20.000 m³) de material producido, se efectuarán los siguientes ensayos:

- Determinación de la distribución de masas según UNE EN 13383-2.
- Determinación del porcentaje de componentes de escollera con una relación, longitud dividido por espesor, mayor que tres ($L/E > 3$), según UNE EN 13383-2.
- Determinación de proporción de superficies trituradas o rotas según UNE EN 13383-1.