

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO DE GRANITO Y MÁRMOL PARA LA OBRA DE REFORMA DE LA AVENIDA ALCALDE SANCHEZ PRADOS - PLAZA VIRGEN DE AFRICA - CALLE JAUDENES Y ALEDAÑOS EN CEUTA A ADJUDICAR POR PROCEDIMIENTO NEGOCIADO SIN PUBLICIDAD.**

**REF: TSA000068730**

**1. OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO**

El objeto del presente pliego es definir las prescripciones técnicas del suministro de GRANITO y MARMOL para la ejecución de la DE REFORMA DE LA AVENIDA ALCALDE SANCHEZ PRADOS - PLAZA VIRGEN DE AFRICA - CALLE JAUDENES Y ALEDAÑOS EN CEUTA.

**2. NORMATIVA DE REFERENCIA**

**CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE).** Documento Básico Seguridad de Utilización y Accesibilidad DB-SUA. SUA 1 Seguridad ante el riesgo de caídas.

**UNE-EN 1341:2013** Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.

**UNE-EN 1343:2013** Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.

**UNE-EN 12372:2007.** Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a flexión bajo carga concentrada.

**UNE-EN 1926:2007.** Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la compresión uniaxial.

**UNE-EN 1925:1999.** Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación del coeficiente de absorción de agua por capilaridad.

**UNE-EN 12407:2020.** Métodos de ensayo para piedra natural. Estudio petrográfico.

**UNE-EN 12371:2011.** Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la heladicidad.

**UNE-EN 14231:2004.** Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia al deslizamiento mediante el péndulo de fricción.

**UNE-EN 14157:2018.** Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la abrasión.

**UNE-EN 16301:2014** Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la sensibilidad a las manchas accidentales.

**UNE-EN 12058:2015** Productos de piedra natural. Baldosas para pavimentos y escaleras.

Requisitos.

**UNE-EN 12057:2015** Productos de piedra natural. Plaquetas. Requisitos.

**UNE-EN 1469:2015** Piedra natural. Placas para revestimientos murales. Requisitos.

### 3. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LOS MATERIALES.

#### 3.1. GRANITO SILVESTRE MORENO

CARACTERÍSTICA	PRESTACIONES	NORMATIVA
Denominación	Granito Silvestre Moreno	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015
Lugar de la cantera	Torible, Lugo, España	-
Tolerancias	Clase 1 Marcado: P1, D1, T1	NP EN 1341:2014
	Clase 1	NP EN 1342:2014
	Clase 1 Marcado: H1, D1	NP EN 1343:2014
Resistencia a la compresión	Valor mínimo:124 Mpa Promedio: 128 Mpa	NP EN 1342:2014
Resistencia a la compresión después de 144 ciclos de Heladicidad	Promedio: 127 Mpa Despues:120 Mpa	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015
Resistencia a la flexión	Valor mínimo:11,8 Mpa Promedio: 12,5 Mpa Desviación estándar:0,4	NP EN 1341:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015
Resistencia a la flexión después de 144 ciclos de Heladicidad	Promedio: 12,00 Mpa Despues:11,50 Mpa	NP EN 1341:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015
Resistencia al desgaste	Valor máximo esperado:17 mm	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 12058:2015
Resistencia al deslizamiento Cortado. Húmedo.	Promedio: 76 USRV Valor mínimo esperado:60 USRV	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 12058:2015
Absorción de agua	Valor máximo esperado:0,4%	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015
Densidad aparente	Valor mínimo. 2640 Kg/m <sup>3</sup>	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015
Porosidad abierta	Promedio: 0,9 %	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015

Descripción petrográfica	Granitoide de dos micas, grano fino, color amarillo, no porfiroide	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015
La liberación de sustancias peligrosas	<a href="http://ec.europa.eu/enterprise/construction/cpd-ds/">http://ec.europa.eu/enterprise/construction/cpd-ds/</a>	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015
Comportamiento del Fuego	Clase 1	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015

### 3.2. GRANITO ROJO SAYAGO

CARACTERISTICA	PRESTACIONES	NORMATIVA
Denominación	Granito Rojo Sayago	-
Lugar de la cantera	Villamayor, Salamanca, España	-
Densidad Aparente	2500 kg/m <sup>3</sup>	EN 1341:2012
Porosidad Abierta	4.0 %	
Absorción a Presión Atmosférica	0.8 %	
Resistencia a la Compresión	108 MPa	
Resistencia a flexión bajo carga concentrada	10.4 MPa	
Carga de Rotura para Anclajes	1700 N	
Resistencia a la Abrasión	20.0 mm	
Resistencia al Deslizamiento. Cortado. Húmedo.	62 USRV	
Variación Flexión tras 12 ciclos Heladicidad	7.0 %	
Variación Flexión tras 48 ciclos Heladicidad	6.0 %	
Variación Compresión tras 48 ciclos Heladicidad	0.2 %	
Choque Térmico (Variación Masa/Variación Módulo)	0.03% 7 -12.6 %	

### 3.3. GRANITO NEGRO ANGOLA.

CARACTERISTICA	PRESTACIONES	NORMATIVA
Denominación	Granito Negro Angola	-
Lugar de la cantera	Huila, Angola	-
Densidad Aparente	2790 kg/m <sup>3</sup>	EN 1341:2012
Porosidad Abierta	0,3 %	
Absorción a Presión Atmosférica	0.16 %	
Resistencia a flexión	11,5 MPa	
Resistencia a la Abrasión	16.7 mm	
Resistencia al Deslizamiento. Pulido. Seco.	73 USRV	

Resistencia al Deslizamiento. Pulido. Húmedo.	5 USRV	
Resistencia al Deslizamiento. Apomazado. Seco.	67 USRV	
Resistencia al Deslizamiento. Apomazado. Húmedo.	39 USRV	
Variación Flexión tras 56 ciclos Heladicidad	Promedio: 12,4 Mpa Despues: 11,7 Mpa	
Aspecto	Roca de color negro grisáceo, grano medio a grueso, textura granuda	
Descripción petrográfica	Olivina-gabro	
Choque Térmico (Variación Masa/Variación Módulo)	0.03% 7 - 12.6 %	

### 3.4. MÁRMOL SIERRA ELVIRA.

CARACTERÍSTICA	PRESTACIONES	NORMATIVA
Denominación	Mármol Sierra Elvira.	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015
Lugar de la cantera	Sierra de Almería, Almería. España.	-
Tolerancias	Clase 1 Marcado: P1, D1, T1	NP EN 1341:2014
	Clase 1	NP EN 1342:2014
	Clase 1 Marcado: H1, D1	NP EN 1343:2014
Resistencia a la compresión	Valor mínimo: 115 Mpa Promedio: 118 Mpa	NP EN 1342:2014
Resistencia a la compresión después de 144 ciclos de Heladicidad	Promedio: 108 Mpa Despues: 110 Mpa	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015
Resistencia a la flexión	Valor mínimo: 12,7 Mpa Promedio: 15,8 Mpa Desviación estándar: 2,4	NP EN 1341:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015
Resistencia a la flexión después de 144 ciclos de Heladicidad	Promedio: 12,6 Mpa Despues: 12,6 Mpa	NP EN 1341:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015
Resistencia al desgaste	Valor máximo esperado: 19,5 mm	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 12058:2015
Resistencia al deslizamiento Cortado. Húmedo.	Promedio: 73 USRV Valor mínimo esperado: 60 USRV	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 12058:2015
Absorción de agua	Valor máximo esperado: 0,6%	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015
Densidad aparente	Valor mínimo. 2700 Kg/m <sup>3</sup>	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015

		NP EN 12058:2015
Porosidad abierta	Promedio: 0,3 %	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015
Descripción petrográfica	Bioesparita, caliza dolomítica carbonatada con textura grainstone	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015
La liberación de sustancias peligrosas	<a href="http://ec.europa.eu/enterprise/construction/cpd-ds/">http://ec.europa.eu/enterprise/construction/cpd-ds/</a>	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015
Comportamiento del Fuego	Clase 1	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015

### 3.5. GRANITO ROSA PORRIÑO

CARACTERÍSTICA	PRESTACIONES	NORMATIVA
Denominación	Granito Rosa Porrinho	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015
Lugar de la cantera	Porriño. Pontevedra. España	-
Tolerancias	Clase 1 Marcado: P1, D1, T1	NP EN 1341:2014
	Clase 1	NP EN 1342:2014
	Clase 1 Marcado: H1, D1	NP EN 1343:2014
Resistencia a la compresión	Valor mínimo:131 Mpa Promedio: 154,2 Mpa	NP EN 1342:2014
Resistencia a la flexión	Valor mínimo:11,7 Mpa Promedio: 12,6Mpa Desviación estándar:0,69	NP EN 1341:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015
Resistencia a la flexión después de 48 ciclos de Heladicidad	Promedio: 11,8 Mpa Después:10,2 Mpa	NP EN 1341:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015
Resistencia al desgaste	Valor máximo esperado:18 mm	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 12058:2015
Resistencia al deslizamiento Cortado. Húmedo.	Promedio: 55 USRV Valor mínimo esperado:51 USRV	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 12058:2015
Absorción de agua	Valor máximo esperado:0,2%	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015

Densidad aparente	Valor mínimo. 2578 Kg/m <sup>3</sup>	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015
Porosidad abierta	Promedio: 0,5 %	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015
Descripción petrográfica	Granitoide biotítico de grano medio, textura fanerítica, de color gris rosado	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015
La liberación de sustancias peligrosas	<a href="http://ec.europa.eu/enterprise/construction/cpd-ds/">http://ec.europa.eu/enterprise/construction/cpd-ds/</a>	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015
Comportamiento del Fuego	Clase A1	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015

### 3.6. GRANITO AZUL LAVANDER

CARACTERISTICA	PRESTACIONES	NORMATIVA
Denominación	Granito Azul Lavander	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015
Lugar de la cantera	Tamil Nadu, India	-
Tolerancias	Clase 1 Marcado: P1, D1, T1	NP EN 1341:2014
	Clase 1	NP EN 1342:2014
	Clase 1 Marcado: H1, D1	NP EN 1343:2014
Resistencia a la compresión	Valor mínimo:128 Mpa Promedio: 119,9 Mpa	NP EN 1342:2014
Resistencia a la compresión después de 144 ciclos de Heladicidad	Promedio: 119 Mpa Despues:112,8 Mpa	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015
Resistencia a la flexión	Valor mínimo:11 Mpa Promedio: 11,5 Mpa Desviación estándar: 0,4	NP EN 1341:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015
Resistencia a la flexión después de 144 ciclos de Heladicidad	Promedio: 12,1 Mpa Despues:11,5 Mpa	NP EN 1341:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015
Resistencia al desgaste	Valor máximo esperado:15 mm	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 12058:2015

Resistencia al deslizamiento Cortado. Húmedo.	Promedio: 63 USRV Valor mínimo esperado:60 USRV	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 12058:2015
Absorción de agua	Valor máximo esperado:0,15%	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015
Densidad aparente	Valor mínimo. 2670 Kg/m <sup>3</sup>	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015
Porosidad abierta	Promedio: 0,7 %	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015
Descripción petrográfica	Granitoide de grano medio, color gris oscuro, ligeramente porfiroide y homogéneo	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015
La liberación de sustancias peligrosas	<a href="http://ec.europa.eu/enterprise/construction/cpd-ds/">http://ec.europa.eu/enterprise/construction/cpd-ds/</a>	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015
Comportamiento del Fuego	Clase 1	NP EN 1341:2014 NP EN 1342:2014 NP EN 1343:2014 NP EN 1469:2015 NP EN 12058:2015

### 3.7. MÁRMOL BLANCO MACAEL

CARACTERÍSTICA	PRESTACIONES	NORMATIVA
Denominación	Mármol Blanco Macael	-
Lugar de la cantera	Macael, Almería, España.	-
Resistencia a la Heladicidad	11 - 19 % variacion de la resistencia a la fl exion	UNE-EN 12371:2002
Resistencia a la flexión	Valor mínimo:12,1 Mpa Promedio: 14,2 Mpa Desviación estándar: 2,1	UNE-EN 12372:2007
Resistencia al desgaste	20.5 - 25.3 mm	UNE - EN: 14157:2005
Resistencia al deslizamiento. Cortado. Seco	66 USRV	UNE-EN 14231:2004)
Resistencia al deslizamiento. Cortado. Húmedo	61 USRV	UNE-EN 14231:2004)
Resistencia al deslizamiento. Pulido. Seco	48 USRV	UNE-EN 14231:2004)
Resistencia al deslizamiento. Pulido. Húmedo	5 USRV	UNE-EN 14231:2004)

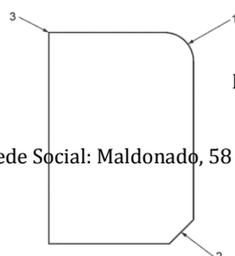
Absorción de agua	Valor máximo esperado:0,1-0,2%	UNE-EN 13755:2002 y UNE-EN 13755/AC:2004
Densidad aparente	Valor mínimo. 2500 Kg/m <sup>3</sup>	UNE-EN 1936:2007
Porosidad abierta	Promedio: 0,1-0,6 %	UNE-EN 1936:2007
Resistencia al envejecimiento por choque termico	0 - 0.04 % variacion de la masa	UNE-EN 14066:2004
Descripción petrográfica	Mármol calcítico de color blanco limpio, con tamaño de grano medio, con textura sacaroidea y aspecto muy homogéneo.	

#### 4. CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

##### 4.1. BALDOSA DE GRANITO

##### 4.1.1. DEFINICIONES

- **Baldosa para pavimento exterior:** Unidad de piedra natural obtenida por corte o lajado que se utiliza como material de pavimentación, para pavimentos exteriores y acabados de calzadas, en la que la anchura nominal es más del doble de su espesor.
- **Cara superior:** Superficie de una baldosa prevista como cara vista cuando está colocada.
- **Cara inferior:** Superficie de una baldosa prevista para estar en contacto con el lecho de apoyo cuando está colocada.
- **Cara lateral:** Superficie de una baldosa, perpendicular a la cara superior, prevista para que esté vertical cuando está colocada.
- **Dimensión nominal:** Dimensión de una baldosa definida por el fabricante y a la que tiene que ajustarse la dimensión real dentro de las tolerancias permitidas especificadas.
- **Dimensión real:** Dimensión de una baldosa al medirse.
- **Forma en planta irregular:** Baldosa de dimensiones aleatorias.
- **Espesor:** Distancia entre la cara superior y la cara inferior de una baldosa.
- **Longitud total:** El lado más largo de un rectángulo con el área más pequeña capaz de abarcar la baldosa.
- **Anchura total:** El lado más corto de un rectángulo con el área más pequeña capaz de abarcar la baldosa.
- **Texturado:** Cara de la baldosa con un acabado superficial obtenido mediante tratamiento secundario, aserrado o partido.
- **Textura fina:** Acabado superficial con una diferencia máxima de 1,0 mm entre picos y depresiones (por ejemplo, pulido, apomazado o serrado con disco de diamante o con fleje).
- **Textura gruesa:** Acabado superficial con más de 1,0 mm de diferencia entre picos y depresiones (por ejemplo, cincelado, con chorro de arena o flameado).
- **Partido:** Superficie o borde de una baldosa con un acabado superficial rugoso, por ejemplo, superficie lajada o borde tronzado.
- **Mecanizado:** Acabado grueso resultante de un tratamiento superficial mecánico y que muestra las marcas de las herramientas.
- **Borde:** Borde producido por la intersección de dos caras.(En la figura 1 se muestran bordes vivos redondeados y achaflanados.)



- 1- BORDE REDONDEADO
- 2- BORDE ACHAFLANADO
- 3- BORDE VIVO

**Figura 1 – Ilustración de diferentes tipos de bordes**

- **Valor inferior esperado, EL:** Valor que corresponde al cuantil del 5% de una distribución logarítmica normal para un nivel de confianza del 75%.
- **Valor superior esperado, EH:** Valor que corresponde al cuantil del 95% de una distribución logarítmica normal para un nivel de confianza del 75%.

#### CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS PARA BALDOSA GRANITO

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	PARÁMETROS	NORMA
TOLERANCIAS	Clase 1 Marcado P1; D1; T1	EN 1341: 2013
RESISTENCIA A COMPRESIÓN	Valor mínimo esperado $\geq 130$ MPa	EN 1341: 2013
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN	Valor mínimo esperado $\geq 11$ MPa	EN 1341: 2013
RESISTENCIA AL DESGASTE	Valor máximo esperado $\leq 20$ mm	EN 1341: 2013
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (caras abujardadas)	CLASE 3 $R_d > 45$	DB-SUA; EN 1341: 2013
ABSORCIÓN DE AGUA	Valor máximo esperado $\leq 0,3\%$	EN 1341: 2013; EN13755
DENSIDAD APARENTE	$D_a \geq 2.600$ Kg/m <sup>3</sup>	EN 1341: 2013; EN1936
POROSIDAD ABIERTA	Promedio $P_a \leq 1$ %	EN 1341: 2013; EN1936
COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO	Clase A1	EN 1341: 2013

#### 4.1.2. ASPECTOS VISUALES

Las baldosas cumplirán lo establecido en la norma UNE-EN 1341:2013. Su comprobación se realizará según se establece en dicha norma.

##### 4.1.2.1. Apariencia

La piedra es un producto natural lo que implica variaciones de color, veteado y textura.

Las baldosas deben mostrar la tonalidad general y el acabado de la piedra natural, lo que **implica que exista una uniformidad total en el color** y el veteado.

#### 4.1.3. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

**Las baldosas deben embalsarse de manera que se eviten daños en el transporte y que cualquier fleje metálico utilizado sea resistente a la corrosión.**

La siguiente información debe suministrarse bien en el embalaje o bien en el albarán de entrega:

- Nombre petrográfico de la piedra.
- Nombre comercial de la piedra.

- Nombre y la dirección del proveedor.
- Nombre y la localización de la cantera.
- Nombre, número y fecha de la Norma UNE-EN1341:2013
- Valores declarados o las clases de marcado.
- Otra información, como tratamientos superficiales químicos.
- El marcado CE debe aparecer en el embalaje y/o en la documentación comercial que acompañe al producto. El símbolo del marcado CE debe ir acompañado por la información que aparece en el apartado ZA.3 del Anexo ZA de la Norma UNE-EN 1341:2013.
- Los documentos que, obligatoriamente, el fabricante debe proporcionar en relación al marcado CE son:
  - Una Declaración de Conformidad, del producto con la norma.
  - La etiqueta identificativa del marcado CE, tal como se establece en el punto anterior.

Adicionalmente, TRAGSA podrá exigir un documento donde figuren todas las características exigidas.

#### **4.1.4. RECEPCIÓN**

##### **4.1.4.1. Control documental**

En cada remesa de baldosas que lleguen a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la remesa corresponden a las especificadas en el proyecto.

Para cada remesa, deberá comprobarse que tanto la documentación facilitada como el etiquetado son conformes con el apartado correspondiente de este artículo.

##### **4.1.4.2. Control mediante inspección a pie de obra**

En cada partida que llegue a obra se verificará que el marcado y las características de los baldosas corresponden a las especificadas en el proyecto.

Deberá comprobarse que las baldosas no presentan síntomas evidentes de deterioro o pérdida de calidad. Se verificará específicamente que no presente grietas, exfoliaciones.

##### **4.1.4.3. Control mediante ensayos**

Se fijará un lote por cada dos mil metros cuadrados (2.000 m<sup>2</sup>) o fracción suministrada en caso de que el producto no haya sido sometido a una evaluación de conformidad por una tercera parte.

En el caso de que el producto haya sido sometido a una evaluación de conformidad por una tercera parte el lote podrá ser de hasta cinco mil metros cuadrados (5000 m<sup>2</sup>) o fracción.

La muestra de baldosas debe ser representativa del lote, tomándose de una sola operación y al azar. Esta deberá ser suficiente para la totalidad de los ensayos previstos, evitando así muestreos posteriores.

Para cada muestra se determinarán las características técnicas que se establecen en la Norma UNE-EN 1341:2013. Considerándose como ensayos perceptivos los siguientes:

- Control dimensional.
- Resistencia a flexión.
- Absorción de agua.

Adicionalmente, TRAGSA podrá exigir la realización de los siguientes ensayos:

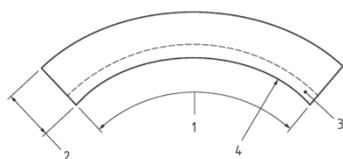
- Aspecto.
- Planeidad de la superficie
- Resistencia al hielo/deshielo.
- Resistencia al desgaste por abrasión.
- Resistencia al deslizamiento.
- Descripción petrográfica.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote.

## 4.2. BORDILLO DE GRANITO

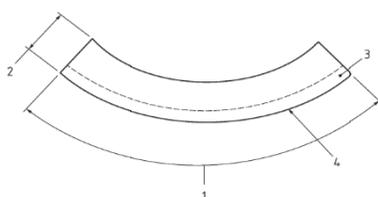
### 4.2.1. DEFINICIONES

- **Bordillo:** Unidad con una longitud mayor de 300 mm, utilizado generalmente en el borde de una calzada o acera. (Véase la figura 1.)
  - **Bordillo curvado cóncavo:** Bordillo, curvado en planta con una cara cóncava.
  - **Bordillo curvado convexo:** Bordillo, curvado en planta con una cara convexa.



- 1 Longitud total
- 2 Anchura total
- 3 Rebaje o bisel
- 4 Cara frontal

#### a) Bordillo cóncavo



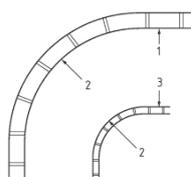
- 1 Longitud total
- 2 Anchura total
- 3 Rebaje o bisel
- 4 Cara frontal

#### a) Bordillo convexo

**Figura 1 – Ejemplo de bordillo curvado que muestra la longitud y la anchura totales**

- **Cara superior:** Superficie horizontal de un bordillo destinada a ser cara vista cuando está colocado.
- **Cara inferior:** Superficie de un bordillo que está previsto que esté en contacto con el lecho de apoyo cuando está colocado.
- **Cara frontal:** Cara vertical del bordillo que se encara al tráfico.
- **Cara posterior:** Cara vertical que no se encara al tráfico (y que probablemente está en contacto con el terreno).

- **Dimensión real:** Dimensión del bordillo al medirse.
- **Dimensión nominal:** Dimensión del bordillo, tal y como se especifica.
- **Longitud total:** Longitud de un bordillo medida sobre la cara vista.
- **Anchura total:** El lado más corto de un rectángulo con el área más pequeña capaz de abarcar el bordillo. NOTA 1 Esto se aplica exclusivamente a los bordillos rectos. La anchura total de un bordillo curvado se corresponde con la zona más ancha de la sección transversal del bordillo (véase la figura 2).



- 1- RADIO INTERNO DE LA CARA FRONTAL CÓNCAVA
- 2- RADIO
- 3- RADIO EXTERNO DE LA CARA FRONTAL CONVEXA

**Figura 2 – Esquema de bordillos cóncavos y convexos**

- **Altura:** Distancia entre la cara superior y la inferior del bordillo.
- **Rebaje o biselado:** Desviación intencionada respecto de la vertical de la cara del bordillo que se encara al tráfico.
- **Texturado:** Bordillo con un acabado superficial obtenido mediante tratamiento secundario aserrado o partido.
- **Textura fina:** Acabado superficial con una diferencia máxima de 1,0 mm entre picos y depresiones (por ejemplo, pulido, apomazado o serrado con disco de diamante o con fleje).
- **Textura gruesa:** Acabado superficial con más de 1,0 mm de diferencia entre picos y depresiones (por ejemplo, cincelado, con chorro de arena o flameado).
- **Partido:** Bordillo con un acabado superficial rugoso, por ejemplo, superficie lajada o borde tronzado.
- **Mecanizado:** Acabado resultante de un tratamiento mecánico superficial y que muestra las marcas de las herramientas.
- **Valor inferior esperado, LEV:** Valor (EL) que corresponde al cuantil del 5% de una distribución logarítmica normal para un nivel de confianza del 75%.
- **Valor superior esperado, HEV:** Valor (EH) que corresponde al cuantil del 95% de una distribución logarítmica normal para un nivel de confianza del 75%.

### CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS PARA EL BORDILLO

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	PARÁMETROS	NORMA
TOLERANCIAS	Clase 1 Marcado H1; D1;	EN 1343: 2013
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN	Valor mínimo esperado $\geq 11$ MPa	EN 1343: 2013
RESISTENCIA AL DESGASTE	Valor máximo esperado $\leq 20$ mm	EN 1343: 2013
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (caras abujardadas)	CLASE 3 $R_d > 45$	DB-SUA; EN 1343: 2013
ABSORCIÓN DE AGUA	Valor máximo esperado $\leq 0,3\%$	EN 1343: 2013; EN13755
DENSIDAD APARENTE	$D_a \geq 2.500$ Kg/m <sup>3</sup>	EN 1343: 2013; EN1936

POROSIDAD ABIERTA	Promedio $P_a \leq 1 \%$	EN 1343: 2013; EN1936
COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO	Clase A1	EN 1341: 2013

#### **4.2.2. ASPECTOS VISUALES**

##### **4.2.2.1. Apariencia**

La piedra es producto natural lo que implica variaciones de color, vetado y textura. Los bordillos deben mostrar la tonalidad general y el acabado de la piedra natural, lo que **implica que exista una uniformidad total en el color y el vetado.**

#### **4.2.3. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO**

Los bordillos deben embalsarse de manera que se eviten daños en el transporte y que cualquier fleje metálico utilizado se a resistente a la corrosión.

La siguiente información debe suministrarse bien en el embalaje o bien en el albarán de entrega:

- Nombre petrográfico de la piedra.
- Nombre comercial de la piedra.
- Nombre y la dirección del proveedor.
- Nombre y la localización de la cantera.
- Nombre, número y fecha de la Norma UNE-EN1343:2013
- Valores declarados o las clases de marcado.
- Otra información, como tratamientos superficiales químicos.

El marcado CE debe aparece en el embalaje y/o en la documentación comercial que acompañe al producto. El símbolo del marcado CE debe ir acompañado por la información que aparece en el apartado ZA.3 del Anexo ZA de la Norma UNE-EN 1343:2013.

Los documentos que, obligatoriamente, el fabricante debe proporcionar en relación al marcado CE son:

- Una Declaración de Conformidad, del producto con la norma.
- La etiqueta identificativa del marcado CE.

#### **4.2.4. RECEPCIÓN**

##### **4.2.4.1. Control documental**

En cada remesa de bordillos que lleguen a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la remesa corresponden a las especificadas en el proyecto.

Para cada remesa, deberá comprobarse que tanto la documentación facilitada como el etiquetado son conformes con el apartado 7 de este artículo.

##### **4.2.4.2. Control mediante inspección a pie de obra**

En cada partida que llegue a obra se verificará que el marcado y las características de los bordillos corresponden a las especificadas en el proyecto.

Deberá comprobarse que los bordillos no presentan síntomas evidentes de deterioro o pérdida de calidad. Se verificará específicamente que no presente grietas, exfoliaciones ni de laminaciones.

##### **4.2.4.3. Control mediante ensayos**

Se fijará un lote por cada mil metros (1.000 m) o fracción suministrada en caso de que el producto no haya sido sometido a una evaluación de conformidad por una tercera parte.

La muestra de bordillos debe ser representativa del lote, tomándose de una sola operación y al azar. Esta deberá ser suficiente para la totalidad de los ensayos previstos, evitando así muestreos posteriores.

Para cada muestra se determinarán las características técnicas que se establecen en la Norma UNE-EN 1343:2013. Considerándose como ensayos perceptivos los siguientes:

- Control dimensional.
- Resistencia a flexión.
- Absorción de agua.

Adicionalmente, TRAGSA podrá exigir la realización de los siguientes ensayos:

- Aspecto.
- Resistencia a compresión.
- Resistencia al hielo/deshielo.
- Resistencia al desgaste por abrasión.
- Resistencia al deslizamiento.
- Descripción petrográfica.

## **5. DOCUMENTOS A APORTAR POR EL ADJUDICATARIO**

El adjudicatario, antes de comenzar con el suministro, aportará a Tragsa la siguiente documentación:

- Declaración de Conformidad de la baldosa según Norma UNE-EN1341:2013
- Declaración de Conformidad del bordillo según Norma UNE-EN1343:2013
- Ensayo de Resistencia al deslizamiento según norma UNE-EN 14231:2004 indicando el índice USRV que se ajuste al presente pliego (CLASE 3; superior a 45).

17 de julio de 2020