

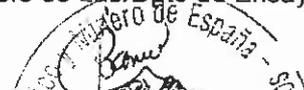


**LABORATORIO DEL IGME**

C/ LA CALERA, 1. 28760 –TRES CANTOS (MADRID) Tf. 91 7286166. FAX 91 7286150  
Correo electrónico: s.delbarrio@igme.es

Laboratorio de ensayo acreditado por ENAC con acreditación Nº 62/LE169 "Aguas continentales"  
y Nº 62/LE127 "Piedra natural".

Los ensayos marcados (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación

INFORME DE LABORATORIO Nº 06/187-11		Hoja 1 de 5
Solicitante: Sr. D. Juan Menduïña Fernández. IGME Dirección: c/ Calera nº 1 28760 Tres Cantos  Correo electrónico: j.menduina@igme.es Teléfono: 91728 61 52 Fax: 91 728 61 50		
Fecha recepción: -----		Fecha/s de ensayo: del 03-04-07 al 22-08-2007
Muestreo: a cargo del cliente		
Procedimiento/s de ensayo:  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la absorción de agua a presión atmosférica. UNE-EN 13755:2002. (PTE-ET-042 ED. 3)</li> <li>- Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la densidad aparente y la porosidad abierta. UNE-EN 1936:1999. (PTE-ET-041 ED.4) (1)</li> <li>- Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la cristalización de sales. UNE-EN 12370:1999. (PTE-ET-057 ED. 0)(*)</li> </ul>		
Observaciones:  (1) Norma anulada. Ensayo pendiente de acreditación según norma UNE-EN 1936:2007		
<b>Los resultados expuestos afectan en exclusiva a las muestras sometidas a ensayo. Este informe no podrá reproducirse, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita del Laboratorio.</b>		
Realizado:   Fdo: Bárbara Fdez.-Revuelta Fdez.-Durán	VºBº Jefe de Lab/Dpto de Ensayos Tecnológicos   Fdo: Santiago del Barrio Martín	
Fecha:07-09-2007		

Las muestras quedarán a disposición del solicitante durante un periodo de tres meses siguientes a la emisión y entrega de este informe, a partir de los cuales podrán ser eliminadas.



## 1 Identificación de las muestras.

Las muestras ensayadas son probetas cúbicas de 50 mm de arista que provienen de otros ensayos solicitados con anterioridad por el cliente, y que permanecían en el laboratorio de Ensayos Tecnológicos.

Por tratarse de un proyecto de investigación, el cliente ha solicitado verbalmente que se realicen los ensayos de densidad aparente y porosidad abierta cuando finaliza el ensayo de cristalización de sales. Por el mismo motivo las probetas tienen 50 mm de arista en vez de los 40 mm que indica la norma.

Identificación cliente	Identificación laboratorio
BER	06/187-20
SN	DE LA 06/187-44 A LA 06/187-54

## 2 Muestra 06/187-20 (BER).

2.1 Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la cristalización de sales. UNE-EN 12370:1999 (PTE-ET-051 ED.0).

Probeta nº	Lado 1 (mm)	Lado 2 (mm)	Lado 3 (mm)	Variación Masa (%)	Incertidumbre V.M. (%)
22	51.63	51.58	50.79	0.00	*****
38	51.75	51.63	52.35	-0.02	0.01
39	51.44	51.27	51.89	-0.02	0.01
50	51.67	50.63	52.54	-0.03	0.01
52	52.15	52.51	51.84	-0.02	0.01
56	53.70	52.64	51.88	-0.03	0.01

El signo negativo de la Variación de Masa (%) indica **pérdida de peso**.

**El valor medio de las seis probetas ensayadas es -0.02 %.**

Una vez finalizado el ensayo, y antes de determinar el peso final, las probetas se someten a un proceso de lavado por inmersión en agua desionizada. Transcurridas 24 horas se mide la conductividad del agua, si ésta es superior a 20  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , se cambia el agua y se mantienen otras 24 horas, repitiéndose el proceso de medida. El lavado se detiene cuando se obtienen dos medidas de la conductividad inferiores a 20  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Para esta muestra el proceso de lavado duró desde el 04/05/2007 hasta el 28/05/2007.

El cliente ha solicitado verbalmente que, debido a los resultados obtenidos con otras muestras, si la integridad de las muestras lo permite, el ensayo se repita otros 15 ciclos. Los resultados obtenidos para estos 15 ciclos adicionales son:





Probeta n°	Variación Masa (%)	Incertidumbre V.M. (%)
22	0.00	****
38	-0.03	0.01
39	-0.03	0.01
50	-0.02	0.01
52	-0.02	0.01
56	-0.02	0.01

El proceso de lavado duró desde el 12/07/2007 hasta el 23/07/2007. El valor medio de las seis probetas ensayadas es **-0.02 %**.

Si consideramos los pesos secos iniciales, la pérdida global tras los 30 ciclos ensayados es **-0.02 %**.

2.2 Métodos de ensayo para piedra natural Determinación de la densidad aparente y de la porosidad abierta. UNE-EN 1936 : 1999 (PTE-ET-041 Ed 4).

El ensayo se realizó sobre las probetas sometidas a los 30 ciclos del ensayo de cristalización de sales. Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla. La incertidumbre asociada a las medidas de porosidad abierta para un factor de recubrimiento  $k=2$  es menor del 0.1%.

PROBETA	DENSIDAD APARENTE (kg/m <sup>3</sup> )	INCERTIDUMBRE D.A. (kg/m <sup>3</sup> )	POROSIDAD ABIERTA (%)
22	2738	1	0.7
38	2759	1	0.5
39	2759	1	0.4
50	2744	1	0.5
52	2752	1	0.5
56	2747	1	0.8

	DENSIDAD APARENTE (kg/m <sup>3</sup> )	POROSIDAD ABIERTA (%)
Valor medio	2750	0.6





2.3 Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la absorción de agua a presión atmosférica. UNE EN 13775:2002 (PTE-ET-042 Ed 3).

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla, la incertidumbre asociada a las medidas para un factor de recubrimiento k=2 es menor del 0,1%.

PROBETA	ABSORCIÓN (%)
22	0.2
38	0.2
39	0.2
50	0.2
52	0.2
56	0.3

	ABSORCIÓN (%)
Valor medio	0.2

**3 Muestra 06/187-44 a la 54 (SN).**

3.1 Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la cristalización de sales. UNE-EN 12370:1999 (PTE-ET-051 ED.0).

En el ciclo nº 12 se desprende una laja de la probeta nº 51, por lo que esta probeta no continúa el ensayo. En el ciclo nº 13 ocurre lo mismo con la probeta nº 48, que tampoco continúa el ensayo.

Debido a que no todas las probetas se han ensayado el mismo número de ciclos, no se indican los valores medios de ninguna de las magnitudes ensayadas.

Probeta nº	Lado 1 (mm)	Lado 2 (mm)	Lado 3 (mm)	Variación Masa (%)	Incertidumbre V.M. (%)
10	52.37	52.52	52.82	-0.18	0.01
11	52.96	52.93	53.50	-0.33	0.01
47	51.13	51.74	49.32	-17.45	0.02
48	52.68	49.63	50.89	-13.97	0.02
49	51.59	51.94	51.55	-0.13	0.02
51	53.30	52.01	50.47	-28.42	0.02

El signo negativo de la Variación de Masa (%) indica **pérdida de peso**.

Para esta muestra el proceso de lavado duró desde el 04/05/2007 hasta el 28/05/2007



3.2 Métodos de ensayo para piedra natural Determinación de la densidad aparente y de la porosidad abierta. UNE-EN 1936 : 1999 (PTE-ET-041 Ed 4).

El ensayo se realizó sobre las probetas provenientes del ensayo de cristalización de sales. Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla. La incertidumbre asociada a las medidas de porosidad abierta para un factor de recubrimiento  $k=2$  es menor del 0.1%.

La probeta nº 10 se rompe al finalizar el ensayo de absorción en dos trozos iguales, por lo que se calcula la densidad y porosidad de ambos trozos por separado.

PROBETA	DENSIDAD APARENTE (kg/m <sup>3</sup> )	INCERTIDUMBRE D.A. (kg/m <sup>3</sup> )	POROSIDAD ABIERTA (%)
10-a	<b>2600</b>	2	<b>6.5</b>
10-b	<b>2529</b>	3	<b>9.0</b>
11	<b>2539</b>	1	<b>9.2</b>
47	<b>2529</b>	1	<b>9.6</b>
48	<b>2549</b>	1	<b>9.1</b>
49	<b>2535</b>	1	<b>9.5</b>
51	<b>2444</b>	1	<b>12.9</b>

3.3 Métodos de ensayo para piedra natural, Determinación de la absorción de agua a presión atmosférica, UNE EN 13775:2002 (PTE-ET-042 Ed 3).

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla, la incertidumbre asociada a las medidas para un factor de recubrimiento  $k=2$  es menor del 0,1%.

PROBETA	ABSORCIÓN (%)
10	<b>2.8</b>
11	<b>3.2</b>
47	<b>3.5</b>
48	<b>3.3</b>
49	<b>3.2</b>
51	<b>4.7</b>

