



LABORATORIO DEL IGME

C/ LA CALERA, 1. 28760 –TRES CANTOS (MADRID) Tf. 91 7286166. FAX 91 8036200
Correo electrónico: s.delbarrio@igme.es

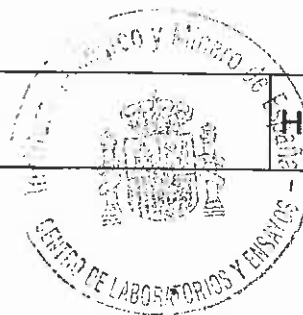
Laboratorio de ensayo acreditado por ENAC con acreditación Nº 62/LE169 "Aguas continentales"
y Nº 62/LE127 "Piedra natural".

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

INFORME DE LABORATORIO Nº 06/187-03		Hoja 1 de 9
Solicitante: Sr. D. Juan Mendiña Fernández. IGME Dirección: c/ Calera nº 1 28760 Tres Cantos		
Correo electrónico: j.menduina@igme.es		
Teléfono: 91728 61 52		Fax:-----
Fecha recepción: 20-07-06 y 24-08-06		Fecha/s de ensayo: del 27-09-06 al 16-10-06
Muestreo: a cargo del cliente		
Procedimiento/s de ensayo:		
<ul style="list-style-type: none"> - Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la absorción de agua a presión atmosférica. UNE-EN 13755:2002. (PTE-ET-042 ED. 2) - Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la densidad aparente y la porosidad abierta. UNE-EN 1936:1999. (PTE-ET-041 ED.4) - Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la velocidad de propagación del sonido. UNE-EN 14579:2005. (PTE-ET-057 ED. 0)(*) 		
Observaciones:		
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.		
Realizado:	VºBº Jefe de Laboratorio de Ensayos Tecnológicos	
Fdo: Bárbara Fdez.-Revuelta Fdez.-Durán	Fdo: Santiago del Barrio	
Fecha: 03-11-2006		

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.

SEDE CENTRAL:
Ríos Rosas, 23
28003 MADRID
Teléfono 91 349 5700
Fax 91 442 6216



1 Identificación de las muestras.

Las muestras han sido suministradas por el cliente en bloques en bruto. De cada muestra, se han obtenido por corte aproximadamente 100 cubos. De este total de cubos, el cliente ha seleccionado las probetas que deseaba ensayar, y que son las que se indican en los siguientes epígrafes. Las probetas sobrantes se almacenan por tiempo indefinido en el laboratorio de Ensayos Tecnológicos para futuras investigaciones.

Identificación cliente	Identificación laboratorio	Fecha de recepción	Nº de bloques
CV	06/187-06	20-07-06	6
CC	06/187-07	24-08-06	4

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 probetas cúbicas. Los resultados obtenidos y las dimensiones de las probetas se muestran en las siguientes tablas. La incertidumbre asociada a las medidas de porosidad abierta para un factor de recubrimiento $k=2$ es menor del 0.1%.

2.1 Muestra 06/187-06 (CV)

PROBETA	LADO 1 (mm)	LADO 2 (mm)	LADO 3 (mm)	DENSIDAD APARENTE (kg/m ³)	Incertidumbre D.A. (kg/m ³)	POROSIDAD ABIERTA (%)
2	52,66	53,51	54,20	2590	1	1,2
3	53,22	53,58	54,03	2604	1	1,2
5	54,08	53,68	53,46	2624	1	1,2
6	54,30	53,67	53,46	2642	1	1,2
7	53,69	53,34	53,81	2619	1	1,1
10	53,53	54,28	54,10	2587	1	1,1
12	54,17	53,40	54,95	2600	1	1,2
13	53,61	54,08	54,04	2583	1	1,1
15	53,77	54,55	53,67	2605	1	1,2
17	52,45	53,52	53,47	2605	1	1,2
18	53,61	53,69	54,14	2615	1	1,2
19	52,62	53,37	52,80	2619	1	1,1
22	52,32	53,28	53,87	2591	1	1,1
24	53,71	53,50	53,80	2598	1	1,1
25	52,97	53,12	52,42	2601	1	1,1
28	53,93	53,70	54,52	2617	1	1,1
31	53,24	53,09	53,01	2631	1	1,2
37	53,16	53,14	52,92	2592	1	1,2
38	54,23	53,63	52,42	2606	1	1,1
40	53,48	53,36	53,29	2613	1	1,1



PROBETA	LADO 1 (mm)	LADO 2 (mm)	LADO 3 (mm)	DENSIDAD APARENTE (kg/m ³)	Incertidumbre D.A. (kg/m ³)	POROSIDAD ABIERTA (%)
47	53,37	53,41	52,86	2603	1	1,2
53	53,21	53,33	52,87	2590	1	1,1
56	52,87	52,89	53,20	2603	1	1,6
58	53,01	52,63	52,82	2613	1	1,6
61	53,11	53,10	53,85	2577	1	1,7
62	53,14	52,57	53,23	2594	1	1,6
63	53,34	52,98	53,47	2594	1	1,6
67	52,95	52,95	53,10	2582	1	1,6
68	53,80	53,30	52,87	2595	1	1,7
69	53,30	52,66	52,70	2585	1	1,6
73	53,06	53,07	52,33	2580	1	1,7
81	54,25	53,13	53,54	2565	1	1,7
83	53,05	52,85	53,04	2570	1	1,8
86	53,58	53,37	53,66	2604	1	1,1
89	53,66	53,48	53,80	2598	1	1,1
91	53,79	53,33	53,67	2592	1	1,0
95	53,25	53,97	53,36	2600	1	1,1
98	53,11	53,95	53,80	2600	1	1,0
101	53,09	53,13	53,60	2598	1	1,1
106	53,54	53,47	53,63	2598	1	1,1
109	53,32	53,29	53,51	2592	1	1,1
110	53,72	53,92	53,73	2590	1	1,1
111	53,82	53,75	53,91	2589	1	1,1
112	53,35	52,52	53,49	2597	1	1,1
115	53,40	53,21	54,25	2604	1	1,1

	DENSIDAD APARENTE (kg/m ³)	POROSIDAD ABIERTA (%)
Valor medio	2599	1,3
Desviación típica	15	0,2



2.2 Muestra 06/187-07 (CC)

PROBETA	LADO 1 (mm)	LADO 2 (mm)	LADO 3 (mm)	DENSIDAD APARENTE (kg/m ³)	Incertidumbre D.A. (kg/m ³)	POROSIDAD ABIERTA (%)
1	47,12	50,79	50,53	2557	1	4,7
2	50,69	50,41	46,35	2569	1	3,7
3	50,58	50,63	46,76	2613	1	2,7
4	46,72	50,74	50,73	2583	1	4,0
5	50,66	49,35	50,28	2607	1	3,2
6	50,61	50,59	49,22	2602	1	3,5
7	50,69	46,34	50,46	2580	1	3,7
10	49,27	50,70	50,38	2614	1	3,1

PROBETA	LADO 1 (mm)	LADO 2 (mm)	LADO 3 (mm)	DENSIDAD APARENTE (kg/m ³)	Incertidumbre D _A (kg/m ³)	POROSIDAD ABIERTA (%)
11	50,60	50,80	49,16	2611	1	3,8
12	47,19	50,75	50,43	2570	1	3,8
13	50,52	50,28	47,13	2613	1	2,5
14	50,64	50,46	47,24	2581	1	3,2
15	50,80	50,66	47,18	2616	1	2,4
17	50,68	50,61	49,66	2579	1	2,9
18	50,79	50,58	49,16	2585	1	2,9
19	50,48	50,71	49,90	2559	1	4,0
20	50,59	50,59	49,56	2604	1	2,9
21	47,06	50,58	50,58	2604	1	1,9
22	50,53	50,54	46,78	2616	1	1,9
23	50,53	50,69	47,08	2591	1	2,3
24	50,82	50,72	47,41	2590	1	2,8
25	50,72	50,58	47,06	2634	1	3,6
26	50,57	50,63	46,98	2538	1	5,2
27	50,83	50,88	47,59	2559	1	5,4
28	47,27	50,62	50,53	2511	1	6,7
30	50,58	50,84	47,31	2530	1	6,1
31	50,71	50,73	47,29	2553	1	5,2
32	50,59	50,60	47,21	2540	1	4,6
33	50,56	50,60	47,16	2549	1	5,3
41	50,49	50,57	46,96	2543	1	5,3
42	50,46	50,55	48,54	2591	1	3,3
43	50,45	50,61	48,85	2608	1	3,5
44	50,83	50,59	48,91	2593	1	3,5
47	50,81	50,70	46,98	2543	1	5,7
48	50,56	50,76	47,06	2546	1	4,6

	DENSIDAD APARENTE (kg/m ³)	POROSIDAD ABIERTA (%)
Valor medio	2580	3,8
Desviación típica	30	1,2

3 Métodos de ensayo para piedra natural, Determinación de la absorción de agua a presión atmosférica, UNE EN 13775:2002 (PTE-ET-042 Ed 2),

El ensayo se realizó sobre probetas cúbicas. Los resultados obtenidos y las dimensiones de las probetas se muestran en la siguiente tabla, la incertidumbre asociada a las medidas para un factor de recubrimiento k=2 es menor del 0,1%.





3.1 Muestra 06/187-06 (CV)

PROBETA	LADO 1 (mm)	LADO 2 (mm)	LADO 3 (mm)	ABSORCIÓN (%)
2	52,66	53,51	54,20	0,4
3	53,22	53,58	54,03	0,5
5	54,08	53,68	53,46	0,4
6	54,30	53,67	53,46	0,4
7	53,69	53,34	53,81	0,4
10	53,53	54,28	54,10	0,4
12	54,17	53,40	54,95	0,5
13	53,61	54,08	54,04	0,5
15	53,77	54,55	53,67	0,4
17	52,45	53,52	53,47	0,5
18	53,61	53,69	54,14	0,5
19	52,62	53,37	52,80	0,4
22	52,32	53,28	53,87	0,4
24	53,71	53,50	53,80	0,4
25	52,97	53,12	52,42	0,4
28	53,93	53,70	54,52	0,4
31	53,24	53,09	53,01	0,4
37	53,16	53,14	52,92	0,4
38	54,23	53,63	52,42	0,4
40	53,48	53,36	53,29	0,4
47	53,37	53,41	52,86	0,5
53	53,21	53,33	52,87	0,4
56	52,87	52,89	53,20	0,6
58	53,01	52,63	52,82	0,6
61	53,11	53,1	53,85	0,6
62	53,14	52,57	53,23	0,5
63	53,34	52,98	53,47	0,6
67	52,95	52,95	53,1	0,6
68	53,80	53,3	52,87	0,6
69	53,30	52,66	52,7	0,6
73	53,06	53,07	52,33	0,6
81	54,25	53,13	53,54	0,6
83	53,05	52,85	53,04	0,6
86	53,58	53,37	53,66	0,4
89	53,66	53,48	53,8	0,4
91	53,79	53,33	53,67	0,4
95	53,25	53,97	53,36	0,4
98	53,11	53,95	53,8	0,4
101	53,09	53,13	53,6	0,4
106	53,54	53,47	53,63	0,4
109	53,32	53,29	53,51	0,4
110	53,72	53,92	53,73	0,4
111	53,82	53,75	53,91	0,4





PROBETA	LADO 1 (mm)	LADO 2 (mm)	LADO 3 (mm)	ABSORCIÓN (%)
112	53,35	52,52	53,49	0,4
115	53,40	53,21	54,25	0,4

	ABSORCIÓN (%)
Valor medio	0,5
Desviación típica	0,1

3.2 Muestra 06/187-07 (CC)

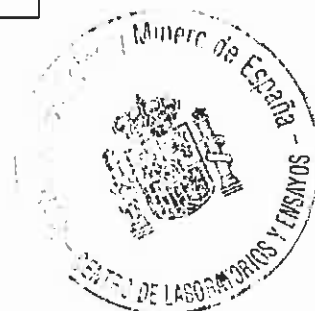
PROBETA	LADO 1 (mm)	LADO 2 (mm)	LADO 3 (mm)	ABSORCIÓN (%)
1	47,12	50,79	50,53	0,7
2	50,69	50,41	46,35	0,7
3	50,58	50,63	46,76	0,6
4	46,72	50,74	50,73	0,7
5	50,66	49,35	50,28	0,9
6	50,61	50,59	49,22	0,8
7	50,69	46,34	50,46	0,6
10	49,27	50,70	50,38	0,7
11	50,60	50,80	49,16	0,8
12	47,19	50,75	50,43	0,6
13	50,52	50,28	47,13	0,5
14	50,64	50,46	47,24	0,6
15	50,80	50,66	47,18	0,5
17	50,68	50,61	49,66	0,6
18	50,79	50,58	49,16	0,6
19	50,48	50,71	49,90	0,7
20	50,59	50,59	49,56	0,6
21	47,06	50,58	50,58	0,4
22	50,53	50,54	46,78	0,4
23	50,53	50,69	47,08	0,5
24	50,82	50,72	47,41	0,5
25	50,72	50,58	47,06	0,9
26	50,57	50,63	46,98	1,4
27	50,83	50,88	47,59	1,4
28	47,27	50,62	50,53	2,3
30	50,58	50,84	47,31	1,3
31	50,71	50,73	47,29	1,1
32	50,59	50,6	47,21	1,0
33	50,56	50,6	47,16	1,3
41	50,49	50,57	46,96	0,8





PROBETA	LADO 1 (mm)	LADO 2 (mm)	LADO 3 (mm)	ABSORCIÓN (%)
42	50,46	50,55	48,54	0,8
43	50,45	50,61	48,85	0,7
44	50,83	50,59	48,91	0,8
47	50,81	50,7	46,98	1,0
48	50,56	50,76	47,06	0,9

	ABSORCIÓN (%)
Valor medio	0,82
Desviación típica	0,37



4 Métodos de ensayo para piedra natural, Determinación de la velocidad de propagación del sonido, UNE EN 14579:2002,

Aleatoriamente se han identificado las tres direcciones ortogonales de cada probeta cúbica identificándose como X, Y y Z. Las probetas se han mantenido un mínimo de 48 horas en agua después de realizar los ensayos de densidad aparente y absorción de agua a presión atmosférica. El tipo de transmisión utilizado es la transmisión directa.

4.1 Muestra 06/187-06 (CV)

Probeta	Direccion X			Direccion Y			Direccion Z		
	d (mm)	t (µs)	v(km/s)	d (mm)	t (µs)	v(km/s)	d (mm)	t (µs)	v(km/s)
2	52,66	10,6	4,97	53,51	10,9	4,91	54,20	11,9	4,55
3	53,22	10,8	4,93	53,58	11,0	4,87	54,03	12,0	4,50
5	54,08	11,9	4,54	53,68	10,9	4,92	53,46	10,7	5,00
6	54,30	12,0	4,53	53,67	10,8	4,97	53,46	10,5	5,09
7	53,69	10,9	4,93	53,34	10,9	4,89	53,81	12,1	4,45
10	53,53	11,9	4,50	54,28	10,8	5,03	54,10	11,1	4,87
12	54,17	11,2	4,84	53,40	11,9	4,49	54,95	10,8	5,09
13	53,61	12,2	4,39	54,08	11,1	4,87	54,04	11,0	4,91
15	53,77	12,0	4,48	54,55	11,0	4,96	53,67	10,9	4,92
17	52,45	12,0	4,37	53,52	11,2	4,78	53,47	11,0	4,86
18	53,61	12,4	4,32	53,69	11,4	4,71	54,14	11,0	4,92
19	52,62	11,7	4,50	53,37	11,0	4,85	52,80	10,6	4,98
22	52,32	12,0	4,36	53,28	11,1	4,80	53,87	10,8	4,99
24	53,71	10,9	4,93	53,50	11,3	4,73	53,80	12,6	4,27
25	52,97	10,6	5,00	53,12	11,0	4,83	52,42	11,7	4,48
28	53,93	12,2	4,42	53,70	11,2	4,79	54,52	11,1	4,91

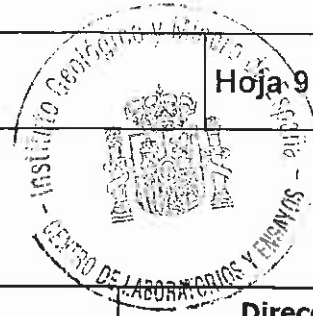


Probeta	Direccion X			Direccion Y			Direccion Z		
	d (mm)	t (µs)	v(km/s)	d (mm)	t (µs)	v(km/s)	d (mm)	t (µs)	v(km/s)
31	53,24	11,0	4,84	53,09	10,9	4,87	53,01	12,1	4,38
37	53,16	10,9	4,88	53,14	11,4	4,66	52,92	11,6	4,56
38	54,23	11,0	4,93	53,63	11,1	4,83	52,42	11,7	4,48
40	53,48	11,9	4,49	53,36	11,1	4,81	53,29	11,0	4,84
47	53,37	11,1	4,81	53,41	11,9	4,49	52,86	10,8	4,89
53	53,21	11,0	4,84	53,33	10,9	4,89	52,87	11,8	4,48
56	52,87	11,8	4,48	52,89	11,6	4,56	53,20	12,9	4,12
58	53,01	11,4	4,65	52,63	11,4	4,62	52,82	12,6	4,19
61	53,11	12,0	4,43	53,1	11,7	4,54	53,85	13,3	4,05
62	53,14	11,5	4,62	52,57	11,2	4,69	53,23	12,9	4,13
63	53,34	11,8	4,52	52,98	11,7	4,53	53,47	12,7	4,21
67	52,95	11,3	4,69	52,95	11,4	4,64	53,1	12,6	4,21
68	53,80	13,1	4,11	53,3	11,6	4,59	52,87	11,7	4,52
69	53,30	11,5	4,63	52,66	11,5	4,58	52,7	12,6	4,18
73	53,06	11,1	4,78	53,07	12,8	4,15	52,33	11,3	4,63
81	54,25	12,1	4,48	53,13	12,0	4,43	53,54	13,7	3,91
83	53,05	11,9	4,46	52,85	11,9	4,44	53,04	12,8	4,14
86	53,58	10,8	4,96	53,37	10,9	4,90	53,66	12,1	4,43
89	53,66	10,7	5,01	53,48	10,8	4,95	53,8	12,1	4,45
91	53,79	10,8	4,98	53,33	10,8	4,94	53,67	11,9	4,51
95	53,25	10,8	4,93	53,97	12,3	4,39	53,36	10,9	4,90
98	53,11	10,6	5,01	53,95	10,7	5,04	53,8	11,8	4,56
101	53,09	12,0	4,42	53,13	10,7	4,97	53,6	12,3	4,36
106	53,54	10,9	4,91	53,47	12,3	4,35	53,63	11,0	4,88
109	53,32	12,1	4,41	53,29	11,2	4,76	53,51	11,2	4,78
110	53,72	12,2	4,40	53,92	11,3	4,77	53,73	12,8	4,20
111	53,82	12,0	4,49	53,75	11,0	4,89	53,91	11,0	4,90
112	53,35	11,2	4,76	52,52	12,0	4,38	53,49	10,8	4,95
115	53,40	12,3	4,34	53,21	11,1	4,79	54,25	11,0	4,93



**INFORME DE LABORATORIO N° 06/187-03**

Hoja 9 de 9

4.2 Muestra 06/187-07 (CC)

Probeta	Direccion X			Direccion Y			Direccion Z		
	d (mm)	t (µs)	v(km/s)	d (mm)	t (µs)	v(km/s)	d (mm)	t (µs)	v(km/s)
1	47,12	8,1	5,82	50,79	8,5	5,98	50,53	8,3	6,09
2	50,69	8,4	6,03	50,41	8,3	6,07	46,35	7,8	5,94
3	50,58	8,3	6,09	50,63	8,3	6,10	46,76	7,7	6,07
4	46,72	7,9	5,91	50,74	8,2	6,19	50,73	8,2	6,19
5	50,66	8,5	5,96	49,35	8,5	5,81	50,28	8,5	5,92
6	50,61	8,6	5,88	50,59	8,6	5,88	49,22	8,6	5,72
7	50,69	8,3	6,11	46,34	7,9	5,87	50,46	8,3	6,08
10	49,27	8,5	5,80	50,70	8,5	5,96	50,38	8,4	6,00
11	50,60	8,4	6,02	50,80	8,4	6,05	49,16	8,6	5,72
12	47,19	8,0	5,90	50,75	8,4	6,04	50,43	8,4	6,00
13	50,52	8,2	6,16	50,28	8,2	6,13	47,13	7,8	6,04
14	50,64	8,4	6,03	50,46	8,2	6,15	47,24	7,8	6,06
15	50,80	8,3	6,12	50,66	8,3	6,10	47,18	7,8	6,05
17	50,68	8,4	6,03	50,61	8,4	6,03	49,66	8,4	5,91
18	50,79	8,4	6,05	50,58	8,3	6,09	49,16	8,3	5,92
19	50,48	8,5	5,94	50,71	8,5	5,97	49,90	8,6	5,80
20	50,59	8,4	6,02	50,59	8,3	6,10	49,56	8,4	5,90
21	47,06	7,9	5,96	50,58	8,2	6,17	50,58	8,1	6,24
22	50,53	8,2	6,16	50,54	8,1	6,24	46,78	7,8	6,00
23	50,53	8,3	6,09	50,69	8,3	6,11	47,08	7,8	6,04
24	50,82	8,4	6,05	50,72	8,4	6,04	47,41	7,9	6,00
25	50,72	8,2	6,19	50,58	8,2	6,17	47,06	7,8	6,03
26	50,57	8,2	6,17	50,63	8,2	6,17	46,98	7,8	6,02
27	50,83	8,4	6,05	50,88	8,3	6,13	47,59	8,0	5,95
28	47,27	7,9	5,98	50,62	8,2	6,17	50,53	8,3	6,09
30	50,58	8,4	6,02	50,84	8,3	6,13	47,31	8,0	5,91
31	50,71	8,5	5,97	50,73	8,5	5,97	47,29	8,1	5,84
32	50,59	8,4	6,02	50,6	8,4	6,02	47,21	7,9	5,98
33	50,56	8,5	5,95	50,6	8,4	6,02	47,16	8,0	5,90
41	50,49	8,5	5,94	50,57	8,5	5,95	46,96	8,0	5,87
42	50,46	8,3	6,08	50,55	8,3	6,09	48,54	8,2	5,92
43	50,45	8,4	6,01	50,61	8,3	6,10	48,85	8,3	5,89
44	50,83	8,5	5,98	50,59	8,4	6,02	48,91	8,3	5,89
47	50,81	8,7	5,84	50,7	8,6	5,90	46,98	8,2	5,73
48	50,56	8,6	5,88	50,76	8,5	5,97	47,06	8,2	5,74