

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación



SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

**INFORME DEL EJERCICIO DE COMPARACIÓN
INTERLABORATORIOS DE ENSAYOS DE HORMIGÓN
(EILA 2014)
COMUNIDAD DE ANDALUCIA**

INDICE

1	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	3
1.1	DESCRIPCIÓN ESTADÍSTICA APLICADA.....	3
1.2	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS POR CENTRO DE FABRICACIÓN	6
1.2.1	Densidad del hormigón	6
1.2.1.1	Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación	6
1.2.1.2	Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score	6
1.2.2	Asentamiento.....	7
1.2.2.1	Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación	7
1.2.2.2	Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score	8
1.2.3	Resistencia a la compresión del hormigón a 7 días.....	9
1.2.3.1	Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación	9
1.2.3.2	Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score	9
1.2.4	Resistencia a la compresión del hormigón a 28 días.....	10
1.2.4.1	Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación	10
1.2.4.2	Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score	11
1.2.5	Evaluación global del desempeño	12
1.3	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	14
1.3.1	Método ajuste.....	14
1.3.2	Densidad del hormigón	15

1.3.2.1	Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación	15
1.3.2.2	Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score	16
1.3.3	Resistencia a la compresión del hormigón a 7 días.....	16
1.3.3.1	Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación	16
1.3.3.2	Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score	17
1.3.4	Resistencia a la compresión del hormigón a 28 días.....	18
1.3.4.1	Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación	18
1.3.4.2	Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score	18
1.3.5	Evaluación global del desempeño	19
2	CONSIDERACIONES FINALES.....	20
	ANEXO I. RESULTADOS DE LOS LABORATORIOS.....	21
	ANEXO II. COEFICIENTES CORRECCIÓN CCAA	24

1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

1.1 DESCRIPCIÓN ESTADÍSTICA APLICADA

Para el desarrollo del modelo estadístico empleado, se han aplicado los principios generales contenidos en el protocolo de actuación "*Plan de ensayos interlaboratorios a nivel estatal (ELA-14) Ensayos de hormigón fresco*" así como los del informe UNE 66543-1:1999 IN "*Ensayos de aptitud por intercomparación de laboratorios. Parte 1. Desarrollo y aplicación de programas de ensayos de aptitud*". Para la evaluación de la eficacia se han tomado las puntuaciones Z-Score descritas en el Anexo A punto A.3.1.1c) del mencionado informe.

Los datos obtenidos se han agrupado según los tres niveles siguientes:

- A) Datos correspondientes a un mismo centro de fabricación
- B) Datos correspondientes a cada una de la CCAA, en los que se distinguirán grupos en función de los posibles tipos y marca de cemento distintas.
- C) Todos los datos a nivel nacional

En el presente informe se muestran los resultados correspondientes a la Comunidad Autónoma de Andalucía y a los centros de fabricación de ésta.

En cada nivel y grupo se han analizado y calculado previamente lo siguiente:

- Posibles valores aberrantes, para eliminarlos del cálculo de estadísticas de resumen de datos y para investigar las posibles causas de error de ensayo. (diferencia $> \pm 15\%$ con respecto a la media).

- Valor de referencia, definido como el valor medio de los valores no aberrantes.

El estudio estadístico incluye a su vez para cada nivel y grupo los siguientes resultados:

- Desviación Típica (σ)
- Coeficiente de variación
- Diferencia ($x-X$) o estimación de la desviación del laboratorio, siendo x el resultado del participante y X el valor de referencia (valor asignado)
- Diferencia en porcentaje

$$\frac{x - X}{X} \times 100$$

- Puntuaciones z-score:

$$z = \frac{x - X}{\sigma}$$

- Números E_n :

$$E_n = \frac{x - X}{\sqrt{U_{lab}^2 + U_{ref}^2}}$$

Donde,

x es el resultado del laboratorio participante

X es el valor asignado

σ es la desviación estándar robusta del ejercicio de competencia

U_{ref} es la incertidumbre expandida de X

U_{lab} es la incertidumbre expandida del resultado x del participante

El indicador **z-score**, significa:

$|z| \leq 2$ Resultado satisfactorio (S)

$2 < |z| \leq 3$ Resultado cuestionable (C)

$|z| > 3$ Resultado no satisfactorio (I)

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación



SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

En la práctica, no ha sido posible el cálculo de los números E_n , debido a que el 84% de los participantes no han informado de la incertidumbre. A su vez, tampoco ha sido posible realizar análisis de repetibilidad.

1.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS POR CENTRALES DE FABRICACIÓN

1.2.1 DENSIDAD DEL HORMIGÓN

1.2.1.1 Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación

Para cada uno de los centros de fabricación se han obtenido los siguientes resultados, donde la media corresponde al valor asignado del grupo, la desviación típica al coeficiente de reproducibilidad y el coeficiente de variación mide la dispersión de los datos.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos. Densidad según Centro de fabricación

Centro de fabricación	Media	Desv.Típica	Coef.Variación
1.1.	2.346,73	20,41	0,0087
1.2.	2498	17,31	0,0069

1.2.1.2 Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score

En el presente apartado se evalúa el desempeño de los participantes a través de la estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score.

Tabla 2. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 1.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
11	23,2727	0,99%	1,14
13	32,2727	1,38%	1,58
15	23,2727	0,99%	1,14
16	-35,7273	-1,52%	-1,75
17	*	*	*
18	14,2727	0,61%	0,70
19	-23,7273	-1,01%	-1,16
20	-11,7273	-0,50%	-0,57
21	2,2727	0,10%	0,11
22	-2,7273	-0,12%	-0,13
23	*	*	*
130	*	*	*
131	-14,7273	-0,63%	-0,72
132	-6,7273	-0,29%	-0,33

*No ensayado

Tabla 3. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 1.2.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
12	2	0,08%	0,12
14	7	0,28%	0,40
93	-28	-1,12%	-1,62
127	*	*	*
128	*	*	*
129	19	0,76%	1,10

*No ensayado

1.2.2 ASENTAMIENTO

1.2.2.1 Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación

Para cada uno de los centros de fabricación se han obtenido los siguientes resultados, donde la media corresponde al valor asignado del grupo y la desviación típica el coeficiente de reproducibilidad.

Tabla 4. Estadísticos descriptivos asentamiento.

Centro de fabricación	Media	Desv.Típica	Coef.Variación
1.1.	15,63	1,89	0,1212
1.2.	5,60	0,37	0,0668

1.2.2.2 Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score

Tabla 5. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 1.1.

Código Laboratorio	Diferencia D=(x-X)	Porcentaje D%	z_score
11	-0,63	-4,02%	-0,33
13	1,17	7,50%	0,62
15	-2,63	-16,82%	-1,39
16	1,37	8,77%	0,72
17	1,37	8,77%	0,72
18	0,87	5,58%	0,46
19	-4,13	-26,42%	-2,18
20	-1,63	-10,42%	-0,86
21	-2,63	-16,82%	-1,39
22	1,87	11,97%	0,99
23	1,37	8,77%	0,72
130	0,87	5,58%	0,46
131	0,87	5,58%	0,46
132	1,87	11,97%	0,99

Tabla 6. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 1.2.

Código Laboratorio	Diferencia D=(x-X)	Porcentaje D%	z_score
12	0,40	7,14%	1,07
14	-0,60	-10,71%	-1,60
93	0,40	7,14%	1,07
127	*	*	*
128	-0,10	-1,79%	-0,27
129	-0,10	-1,79%	-0,27

*No ensayado

1.2.3 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL HORMIGÓN A 7 DÍAS

1.2.3.1 Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación

Para cada uno de los centros de fabricación se han obtenido los siguientes resultados, donde la media corresponde al valor asignado del grupo y la desviación típica el coeficiente de reproducibilidad.

Tabla 7. Estadísticos descriptivos. Resistencia a la compresión 7d. según Centro de fabricación

Centro de fabricación	Media	Desv. Típica	Coef. Variación
1.1.	23,19	1,16	0,0501
1.2.	25,12	1,38	0,0548

1.2.3.2 Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score

Tabla 8. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 1.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
11	1,21	5,22%	1,04
13	-2,09	-9,01%	-1,80
15	-1,04	-4,48%	-0,89
16	-1,29	-5,56%	-1,11
17	-1,39	-5,99%	-1,20
18	0,71	3,07%	0,61
19	-0,19	-0,81%	-0,16
20	-0,19	-0,81%	-0,16
21	-0,79	-3,40%	-0,68
22	1,61	6,95%	1,39
23	1,31	5,66%	1,13
130	1,45	6,26%	1,25
131	-0,19	-0,81%	-0,16
132	0,86	3,71%	0,74

Tabla 9. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 1.2.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
12	-0,62	-2,46%	-0,45
14	1,08	4,31%	0,79
93	1,88	7,50%	1,37
127	-2,42	-9,62%	-1,76
128	-0,42	-1,66%	-0,30
129	0,48	1,92%	0,35

1.2.4 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL HORMIGÓN A 28 DÍAS

1.2.4.1 Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación

Para cada uno de los centros de fabricación se han obtenido los siguientes resultados, donde la media corresponde al valor asignado del grupo y la desviación típica el coeficiente de reproducibilidad.

Tabla 10. Estadísticos descriptivos. Resistencia a la compresión 7d. según Centro de fabricación

Centro de fabricación	Media	Desv.Típica	Coef.Variación
1.1.	28,12	1,20	0,0428
1.2.	31,64	1,58	0,0501

1.2.4.2 Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score

Tabla 11. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 1.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
11	0,78	2,78%	0,65
13	-0,92	-3,27%	-0,76
15	-0,30	-1,06%	-0,25
16	-1,12	-3,98%	-0,93
17	-1,52	-5,40%	-1,26
18	-0,40	-1,42%	-0,33
19	3,38	12,03%	2,81
20	-0,62	-2,20%	-0,51
21	-1,42	-5,05%	-1,18
22	0,28	1,00%	0,23
23	0,88	3,13%	0,73
130	0,20	0,72%	0,17
131	0,38	1,36%	0,32
132	0,38	1,36%	0,32

Tabla 12. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 1.2.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
12	0,76	2,40%	0,48
14	0,81	2,55%	0,51
93	1,36	4,29%	0,86
127	-3,44	-10,88%	-2,17
128	0,26	0,82%	0,16
129	0,26	0,82%	0,16

1.2.5 EVALUACIÓN GLOBAL DEL DESEMPEÑO

La tabla siguiente muestra la evaluación global del desempeño por laboratorio, según central de fabricación:

Tabla 13. Evaluación global del desempeño. Centro de fabricación 1.1 y 1.2

Código Laboratorio	Código Central	Densidad	Cono Abrams	Rotura 7 días	Rotura 28 días
11	1	S	S	S	S
13		S	S	S	S
15		S	S	S	S
16		S	S	S	S
17		*	S	S	S
18		S	S	S	S
19		S	C	S	C
20		S	S	S	S
21		S	S	S	S
22		S	S	S	S
23		*	S	S	S
130		*	S	S	S
131		S	S	S	S
132		S	S	S	S
12	2	S	S	S	S
14		S	S	S	S
93		S	S	S	S
127		*	*	S	C
128		*	S	S	S
129		S	S	S	S

Resultado satisfactorio (S) Resultado cuestionable (C) Resultado no satisfactorio (I)

* No ensayado

A continuación se muestra gráficamente los resultados obtenidos por cada uno de los laboratorios agrupados por centro de fabricación.

Gráfico 1. Puntuación Z-score obtenida por los laboratorios. Centro fabricación 1.1.

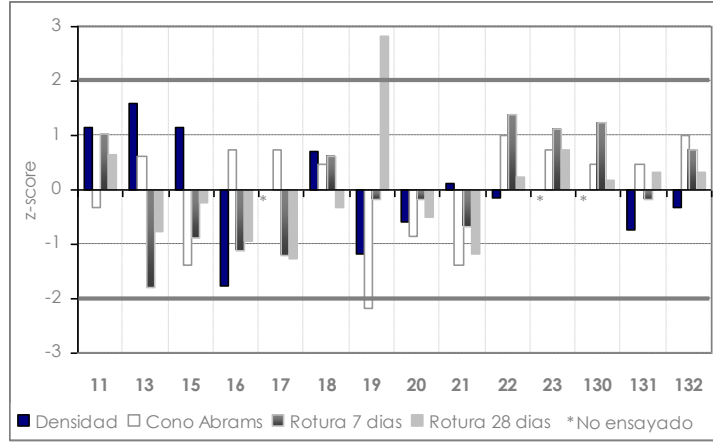
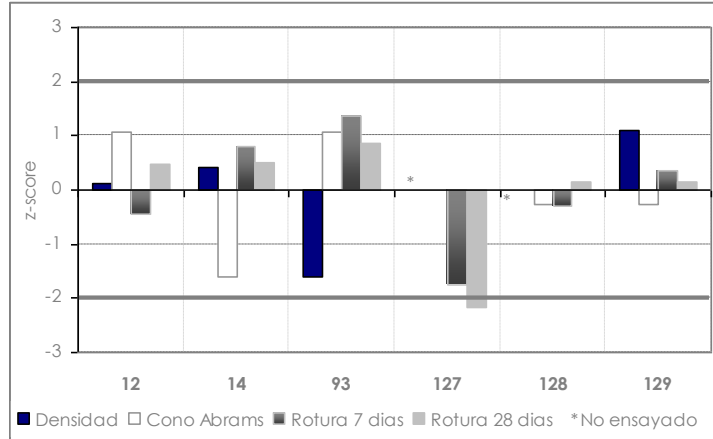


Gráfico 2. Puntuación Z-score obtenida por los laboratorios. Centro fabricación 1.2.



1.3 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

1.3.1 Método ajuste

Debido a la intervención de más de una central de hormigón en esta Comunidad Autónoma, con la diversidad de los áridos utilizados que ello implica, así como en algunos casos las propiedades del agua utilizada, para poder realizar el intercomparativo es preciso establecer unos coeficientes de corrección entre las 2 centrales participantes.

Para ello, se han calculado los valores medios por centrales de hormigón, eliminando los aberrantes (diferencia $> \pm 15 \%$), tanto de la densidad como de la rotura a 7 y a 28 días.

Se han calculado los valores medios totales a nivel regional de las 2 centrales de hormigón.

A la central de hormigón cuya media se aproximaba más a la media de la Comunidad Autónoma, se le asigna el coeficiente 1.00 (central de referencia) pudiendo ser diferente la central de referencia para la densidad, para la rotura a 7 días y para la de 28 días.

Para establecer el resto de los coeficientes correctores, se ha dividido la media de la central de hormigón de referencia (con coeficiente 1.00) por las medias del resto de centrales de la misma Comunidad, una vez eliminados los resultados aberrantes.

Una vez obtenido los tres coeficientes correctores por central de hormigón (densidad, R7 y R28), los valores individuales finales se han ajustado aplicando estos coeficientes a sus resultados. El valor de la resistencia está indicado en N/mm², como indica la norma de referencia, pero no se ha aplicado el redondeo a 0,5 N/mm² por tratarse de cálculos estadísticos.

Obviamente, esto no ha podido hacerse para los valores del Cono de Abrams, por lo que no se ha incluido en el estudio regional.

En el anexo II se incluyen los coeficientes de corrección utilizados.

1.3.2 DENSIDAD DEL HORMIGÓN

1.3.2.1 Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación

Para la Comunidad Autónoma de Andalucía se han obtenido los siguientes resultados, donde la media corresponde al valor asignado del grupo y la desviación típica el coeficiente de reproducibilidad.

Tabla 14. Estadísticos descriptivos. Densidad

Media	Desv.Típica	Coef.Variación
2346,73	19,39	0,0083

1.3.2.2 Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score

Tabla 15. Evaluación del desempeño..

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
11	23,27	0,99%	1,20
12	1,88	0,08%	0,10
13	32,27	1,38%	1,67
14	6,58	0,28%	0,34
15	23,27	0,99%	1,20
16	-35,73	-1,52%	-1,85
17	*	*	*
18	14,27	0,61%	0,74
19	-23,73	-1,01%	-1,23
20	-11,73	-0,50%	-0,61
21	2,27	0,10%	0,12
22	-2,73	-0,12%	-0,14
23	*	*	*
93	-26,30	-1,12%	-1,36
127	*	*	*
128	*	*	*
129	17,85	0,76%	0,92
130	*	*	*
131	-14,73	-0,63%	-0,76
132	-6,73	-0,29%	-0,35

*No ensayado

1.3.3 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL HORMIGÓN A 7 DÍAS

1.3.3.1 Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación

Para la Comunidad Autónoma de Andalucía se han obtenido los siguientes resultados, donde la media corresponde al valor asignado del grupo y la desviación típica el coeficiente de reproducibilidad.

Tabla 16. Estadísticos descriptivos. Resistencia a la compresión 7d.

Media	Desv.Típica	Coef.Variación
23,19	1,20	0,0515

1.3.3.2 Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score

Tabla 17. Evaluación del desempeño.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
11	1,21	5,22%	1,01
12	-0,57	-2,46%	-0,48
13	-2,09	-9,01%	-1,75
14	1,00	4,31%	0,84
15	-1,04	-4,48%	-0,87
16	-1,29	-5,56%	-1,08
17	-1,39	-5,99%	-1,16
18	0,71	3,07%	0,60
19	-0,19	-0,81%	-0,16
20	-0,19	-0,81%	-0,16
21	-0,79	-3,40%	-0,66
22	1,61	6,95%	1,35
23	1,31	5,66%	1,10
93	1,74	7,50%	1,45
127	-2,23	-9,62%	-1,87
128	-0,38	-1,66%	-0,32
129	0,45	1,92%	0,37
130	1,45	6,26%	1,21
131	-0,19	-0,81%	-0,16
132	0,86	3,71%	0,72

1.3.4 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL HORMIGÓN A 28 DÍAS

1.3.4.1 Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación

Para la Comunidad Autónoma de Andalucía, se han obtenido los siguientes resultados, donde la media corresponde al valor asignado del grupo y la desviación típica el coeficiente de reproducibilidad.

Tabla 18. Estadísticos descriptivos. Resistencia a la compresión 28d.

Media	Desv.Típica	Coef.Variación
28,12	1,27	0,0451

1.3.4.2 Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score

Tabla 19. Evaluación del desempeño.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
11	0,78	2,78%	0,62
12	0,67	2,40%	0,53
13	-0,92	-3,27%	-0,72
14	0,72	2,55%	0,57
15	-0,30	-1,06%	-0,24
16	-1,12	-3,98%	-0,88
17	-1,52	-5,40%	-1,20
18	-0,40	-1,42%	-0,31
19	3,38	12,03%	2,67
20	-0,62	-2,20%	-0,49
21	-1,42	-5,05%	-1,12
22	0,28	1,00%	0,22
23	0,88	3,13%	0,70
93	1,21	4,29%	0,95
127	-3,06	-10,88%	-2,41
128	0,23	0,82%	0,18
129	0,23	0,82%	0,18
130	0,20	0,72%	0,16
131	0,38	1,36%	0,30
132	0,38	1,36%	0,30

1.3.5 EVALUACIÓN GLOBAL DEL DESEMPEÑO

La tabla siguiente muestra la evaluación global del desempeño por laboratorio:

Tabla 20. Evaluación global del desempeño..

Código Laboratorio	Densidad	Rotura 7 días	Rotura 28 días
11	S	S	S
13	S	S	S
15	S	S	S
16	S	S	S
17	*	S	S
18	S	S	S
19	S	S	C
20	S	S	S
21	S	S	S
22	S	S	S
23	*	S	S
130	*	S	S
131	S	S	S
132	S	S	S
12	S	S	S
14	S	S	S
93	S	S	S
127	*	S	C
128	*	S	S
129	S	S	S

Resultado satisfactorio (S) Resultado cuestionable (C) Resultado no satisfactorio (I)

* No ensayado

2 CONSIDERACIONES FINALES

El asentamiento debe especificarse en mm, redondeado a los 10 mm y el valor de la resistencia será indicado en N/mm², redondeándolo a 0,5 N/mm², según Normas UNE EN 12350-2:2006 y UNE EN 12390-3:2003, respectivamente.

En el ensayo de densidad del mortero fresco se observa que un número considerable de laboratorios con errores en la unidad de medida de los resultados. Para el análisis estadístico, se han corregido estos errores, multiplicando por 1000 para obtener un resultado comparable.

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación



SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

ANEXO I. RESULTADOS DE LOS LABORATORIOS

Tabla 21. Resultados enviados por los laboratorios

L	CH	Cemento		Densid.	Conos Abrams			Probetas Rotura 7 días				Probetas Rotura 28 días				IN
		Tipo	Marca	Kg/m3	valor 1 (cm)	valor 2 (cm)	valor medio (cm)	valor 1 N/mm ²	valor 2 N/mm ²	valor medio N/mm ²	Recorrido relativo (%)	valor 1 N/mm ²	valor 2 N/mm ²	valor medio N/mm ²	Recorrido relativo (%)	
11	1	II/A-L 42,5R	C.A	2370	17	13	15	24,5	24,3	24,4	0,8	28,8	29	28,9	0,7	-
13	1	II/A-L 42,5R	C.A	2379	17,5	16	16,8	21	21,2	21,1	-	27,3	27,1	27,2	-	-
15	1	II/A-L 42,5R	C.A	2,37	14	12	13	21,86	22,43	22,15	-	28,06	27,58	27,82	-	1%
16	1	II/A-L 42,5R	C.A	2311	17	17	17	21,7	22,2	21,9	0,02	26,9	27,1	27	0,007	-
17	1	II/A-L 42,5R	C.A	-	16	17	17	21,1	22,4	21,8	0,06	26,5	26,7	26,6	0,01	-
18	1	II/A-L 42,5R	C.A	2361	16,3	16,7	16,5	24,17	23,62	23,9	-	28	27,44	27,72	-	-
19	1	II/A-L 42,5R	C.A	2,323	17	6	11,5	23	23	23	0	31,5	31	31,5	2	-
20	1	II/A-L 42,5R	C.A	2335	16	13	14	23,4	22,7	23	3,1	27,9	27,4	27,5	1,8	-
21	1	II/A-L 42,5R	C.A	2349	14	12	13	22,2	22,5	22,4	1,27	26,7	26,8	26,7	0,47	-
22	1	II/A-L 42,5R	C.A	2344	18	17	17,5	24,9	24,8	24,8	0,4	28,7	28,1	28,4	2,1	-
23	1	II/A-L 42,5R	C.A	-	18	15	17	24,5	24,5	24,5	0,41	29	28,5	29	1,73	-

L	CH	Cemento		Densid. Kg/m3	Conos Abrams			Probetas Rotura 7 días				Probetas Rotura 28 días				IN
		Tipo	Marca		valor 1 (cm)	valor 2 (cm)	valor medio (cm)	valor 1 N/mm ²	valor 2 N/mm ²	valor medio N/mm ²	Recorrido relativo (%)	valor 1 N/mm ²	valor 2 N/mm ²	valor medio N/mm ²	Recorrido relativo (%)	
130	1	II/A-L 42,5R	C.A	-	17	16	16,5	25,29	23,99	24,64	5,28	28,29	28,35	28,32	0,21	-
131	1	II/A-L 42,5R	C.A	2332	16,5	16,5	16,5	22,5	23,5	23	2,1739	28,5	28,5	28,5	0	-
132	1	II/A-L 42,5R	C.A	2,34	19	16	17,5	24,4	23,7	24,05	-	28,8	28,2	28,5	-	-
12	2	II-42,5 A/V	Italcementi group	2500	6	6	6	24,4	24,6	24,5	1	32,3	32,5	32,4	1	-
14	2	II-42,5 A/V	Italcementi group	2505	6	4	5	27,7	24,7	26,2	11,45	32,2	32,7	32,45	1,5408	-
93	2	II-42,5 A/V	Italcementi group	2470	60	50	60	27	27	27	0	33,5	32,5	33	3,0	1,5
127	2	II-42,5 A/V	Italcementi group	-	6	-	-	22,5	22,9	22,7	2	28,3	28,1	28,2	1,0	-
128	2	II-42,5 A/V	Italcementi group	-	6	5	5,5	24,7	24,7	24,7	0	32,3	31,5	31,9	2,0	-
129	2	II-42,5 A/V	Italcementi group	2,517	6	5	5,5	25,6	25,6	25,6	-	32,1	31,8	31,9	-	-

L=Laboratorio C=Central hormigón IN=Incertidumbre

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación



SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

ANEXO II. COEFICIENTES CORRECCIÓN CCAA

Tabla 22. Coeficientes corrección

Código Laboratorio	Código Central	Densidad	Ajuste	Densidad Ajustada	Cono	R7	Ajuste	R7 Ajustado	R28	Ajuste	R28 Ajustado
11	1	2370	1,00000	2370,0	15	24,4	1,00000	24,4	28,9	1,00000	28,9
13		2379		2379,0	16,8	21,1		21,1	27,2		27,2
15		2370		2370,0	13	22,15		22,2	27,82		27,8
16		2311		2311,0	17	21,9		21,9	27		27,0
17		-		-	17	21,8		21,8	26,6		26,6
18		2361		2361,0	16,5	23,9		23,9	27,72		27,7
19		2323		2323,0	11,5	23		23,0	31,5		31,5
20		2335		2335,0	14	23		23,0	27,5		27,5
21		2349		2349,0	13	22,4		22,4	26,7		26,7
22		2344		2344,0	17,5	24,8		24,8	28,4		28,4
23		-		-	17	24,5		24,5	29		29,0
130		-		-	16,5	24,64		24,6	28,32		28,3
131		2332		2332,0	16,5	23		23,0	28,5		28,5
132		2340		2340,0	17,5	24,05		24,1	28,5		28,5
12	2	2500	0,93944	2348,6	6	24,5	0,9232343	22,6	32,4	0,8886564	28,8
14		2505		2353,3	5	26,2		24,2	32,45		28,8
93		2470		2320,4	6	27		24,9	33		29,3
127		-		-	-	22,7		21,0	28,2		25,1
128		-		-	5,5	24,7		22,8	31,9		28,3
129		2517		2364,6	5,5	25,6		23,6	31,9		28,3

AGRADECIMIENTOS

Este ejercicio interlaboratorios en el área de hormigones, ha cubierto los objetivos y expectativas previstas, debido fundamentalmente, a la buena predisposición, trabajo, y esfuerzo, de todas las personas y entidades participantes en el mismo, para los cuales, sirva el presente recordatorio, y el más sincero agradecimiento.

COORDINADORES GENERALES

- Emilio Meseguer Peña
- Victoria de los Ángeles Viedma Peláez

Coordinador de CICE
Dirección General de
Arquitectura, Vivienda y Suelo
Consejería de Fomento, Obras
Públicas y Ordenación del
Territorio
Comunidad Autónoma de la
Región de Murcia

Junta de Comunidades de
Castilla La Mancha



COORDINADORES AUTONÓMICOS

- Elvira Salazar Martínez

País Vasco



EMPLEGU ETA GIZARTE
POLITIKAREN SAHIA
Enebolitza Sailburuordetza
Enebolitza Zuzendaritza
DEPARTAMENTO DE EMPLEO
Y POLÍTICAS SOCIALES
Viceconsejería de Vivienda
Dirección de Vivienda

- M^a. del Mar López Brea

Junta de Comunidades
de Castilla – La Mancha



- José María Ruiz Rincón

Junta de Comunidades
de Castilla – La Mancha



- Juan José Palencia Guillén

Generalitat Valenciana



- Miguel Ángel Santos Amaya

Junta de Andalucía



CICE

Comité de Infraestructuras para la Calidad de la Edificación



SACE

Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación,

- Alfonso del Río Ramos
- Emilio Sánchez Barquilla
- Joan Teixidó Vidal
- Enrique Alonso Moreno
- Ana López Álvaro
- Yolanda Garví Blázquez
- Ignacio Fernández Muro
- Javier Jubera Pérez.
- Antonio Azcona Sanz
- Salud García López
- Emilio Meseguer Peña
- M^a Carmen Mazkiarán López de Goikoetxea

Junta de Castilla y León

Junta de Extremadura

Generalitat de Catalunya

Comunidad Autónoma de Cantabria

Gobierno de Aragón

Gobierno de les Illes Balears

Comunidad Autónoma de La Rioja

Gobierno de Canarias

Comunidad Autónoma de Madrid

Comunidad Autónoma de Madrid

Comunidad Autónoma de la Región de Murcia

Gobierno de Navarra



GOBIERNO DE EXTREMADURA

Consejería de Fomento, Vivienda, Ordenación del Territorio y Turismo



GOBIERNO DE CANTABRIA

GOBIERNO DE ARAGON

Departamento de Obras Públicas, Urbanismo, Vivienda y Transportes

Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General d'Arquitectura i Habitatge

Gobierno de La Rioja



CONSEJERÍA DE TRANSPORTES, INFRAESTRUCTURAS Y VIVIENDA

Comunidad de Madrid

CONSEJERÍA DE TRANSPORTES, INFRAESTRUCTURAS Y VIVIENDA

Comunidad de Madrid



ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN PROGRAMA ESPECÍFICO EILA HORMIGONES 2014

- **ANEFHOP**. Asociación Nacional de Empresas Fabricantes de Hormigón Preparado



ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y ELABORACIÓN INFORMES

- **AIDICO**, Instituto Tecnológico de la Construcción



COLABORADORES

CENTRALES DE HORMIGÓN

- Hormigones Carlet, S.A. (Carlet. Valencia)
- Votorantim Prebetong Hormigones S.A. (San Jerónimo. Sevilla)
- Horpresol S.R.L (Albolote. Granada)
- Votorantim Prebetong Hormigones S.A. (Mérida. Badajoz)
- Hormigones del Sureste, S.A. (Hormissa) (Espinardo. Murcia)
- Lafarge Áridos y Hormigones S.A.U. (Ciudad Real)
- Beton Catalán S.A. (Villanueva de Gallego. Zaragoza)
- Auxiliar Ibérica S.A. (Palma de Mallorca)
- Hormirapit S.A. (Alaior. Menorca)
- Hanson Hispania S.A. (Montcada. Barcelona)
- Canary Concrete S.A. (Aguimes. Gran Canaria)
- Canary Concrete S.A. (Arafo. Tenerife)
- Hormigones Zarzuela (Valladolid)
- Lafarge Áridos y Hormigones S.A.U. (Alcobendas. Madrid)
- Candesa (Herrera de Camargo. Santander)
- Hormigones Crihosa Horaesa S.A. (Alesón. Logroño)
- Hormigones Arga S.A. (Orcoyen. Navarra)
- Hormigones Euzko (Mañaria. Vizcaya)

LABORATORIOS PARTICIPANTES**País Vasco**

- Eptisa Cinsa
- Saiotegi, S.A.
- Gikesa
- Serinko – Euskadi, S.L.
- Euskontrol, S.A. Delegación Vizcaya
- Euroestudios, S.L.
- Saiatek Quality, S.L.
- Fundación Tecnalia Research & Innovation
- Euroconsult Norte, S.A.
- Saitec Ingenieros, S.A.

Junta de Comunidades de Castilla – La Mancha

- Laboratorio Y Consultaría Carring S.L.
- Ideyco S.A.U.
- Laboratorio de Construcción Civil (SGS TECNOS)
- Sergeyco Castilla La Mancha S.L.
- Unicontrol Ingeniería de Calidad Y Arquitectura Aplicada S.L.
- Fernández- Pacheco Ingenieros SL Delegación Albacete
- Servicios Externos Y Aprovisionamiento SL. Delegación Ciudad Real
- Servicios Externos Y Aprovisionamiento SL. Delegación Albacete

Generalitat Valenciana

- Intercontrol Levante, Delegación de Carlet
- Comaypa, S.A.
- Gandiacontrol, S.L.
- Laeco, S.L.
- Consulteco, S.L.
- Geotecnia Y Cimientos, S.A. (Geocisa)
- Centro de Estudio de Materiales Y Control de Obra, S.A. (Cemosa)
- Paymacotas, S.A.U.
- Aidico, Instituto Tecnológico de La Construcción, S. L.
- Laboratorio de Ingeniería Y Medio Ambiente SA (IMASA)
- Laboratorio de Calidad Y Tecnología de los Materiales, S. L. (Cytem).
Delegación de Valencia
- Laboratorio de Calidad Y Tecnología de los Materiales, S. L. (Cytem).
Delegación de Alicante
- Lesin Levante SLU
- C2c Servicios Técnicos de Inspección S.L. Localidad de Albaida (Valencia)
- C2C Servicios Técnicos de Inspección S.L. Localidad de Manises (Valencia)

Junta de Andalucía

- Laboratorio Andaluz de Ensayos de Construcción, SL
- Entidad de control de la Construcción SL. Delegación Jaén
- Cementos Portland Valderrivas SA. Delegación de Sevilla
- Centro de Estudios de Materiales y Control de Obra, SA. Delegación Málaga
- Geolen Ingeniería. Delegación de Málaga
- Oficina Técnica de Estudios y Control de Obras (Ofiteco)
- Codexsa, Ingeniería y Control. Delegación de Sevilla
- Laboratorio de Control de Calidad, Geocor SL - Delegación de Córdoba
- Cemalsa Expertos en Calidad- Delegación Almería
- Sergeyco Andalucía, SL. Delegación de Cádiz

- Labson, Geotecnia y Sondeos, S.L.
- Laboratorios Cogesur, SL
- Obrascon Huarte Lain S.A (OHL) - Delegación Sevilla
- Laboratorios Tcal, SL
- Control De Calidad Cádiz, SLL
- Vorsevi Qualitas, SLU. Delegación de Sevilla
- Agencia para la Calidad en la Construcción S.L. (ELABORA). Delegación de Sevilla.
- Laboratorio de Control de Calidad de la Consejería de Fomento y Vivienda de Córdoba
- Laboratorio de Control de Calidad de la Consejería de Fomento y Vivienda Granada
- Laboratorio de Control de Calidad de la Consejería de Fomento y Vivienda Sevilla

Junta De Castilla y León

- Euroconsult, S.A.
- Inzamac , Delegación Zamora
- Centro de Estudios y Control de Obras, S.A (CESECO)
- EPTISA servicios de ingeniería
- Inzamac, Delegación Palencia
- Inzamac. Delegación de Segovia
- Pas Infraestructuras y Servicios, S.L.
- Inzamac, Delegación Salamanca
- Investigaciones Geotécnicas y Medioambientales S. L. (INGEMA)
- Investigación y Control de Calidad, S.A. (Incosa)
- Centros de Control de Calidad. Delegación Burgos
- Centros de Control de Calidad. Delegación Valladolid

Junta de Extremadura

- Paymacotas
- Codexsa
- Instituto Extremeño de Geotecnia S.L.
- Vorsevi Qualitas SLU

Generalitat de Catalunya

- Applus Norcontrol, SLU
- Laboratori del Vallès de Control de Qualitat, SL
- Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials, SLU
- Fsq Qualitat i Medi Ambient, SL
- Paymacotas, SA. Delegación Barberà del Vallès
- Labocat Calidad, SL
- Lgai Technological Center, SA
- Paymacotas, SA. Delegación Vila-seca
- Inqua, SL. Delegación Lleida
- Instituto de Auscultación Estructural y Medio Ambiente, SL
- Lostec, SA
- Inqua, SL. Delegación Constantí
- Bomainpasa, SLP
- Inqua, SL. Delegación La Pobla de Segur

Comunidad Autónoma de Cantabria

- Icinsa
- Triax, S.A.
- GEOTEK Laboratorio Geotécnico
- Soningeo S.L.
- Laboratorio Oficial De Carreteras

Gobierno de Aragón

- Paymacotas, S.A.U.
- Igeo-2, S.L.
- Control 7, S. A. U.
- Intercontrol Levante, S.A.
- Laboratorio de Ensayos Técnicos, S.A.
- Aragonesa de Control y Tecnología, S.A.
- Laboratorios Técnicos y de Materiales
- Laboratorio para la Calidad de la Edificación del Gobierno De Aragón

Gobierno de les Illes Balears

- Pimelab-Centro Tecnológico
- Laboratorio Balear para la Calidad, S.L.
- Munditest Menorca SL
- Control Blau-Q S.L.
- Labartec S.L.U. Delegación de Palma de Mallorca
- Instituto de la Gestión Técnica de Calidad S.L. (Igetec)

Comunidad Autónoma de la Rioja

- Entecsa Rioja SL
- Asistencia Técnica Industrial SAE. Delegación La Rioja
- Laboratorios de Ensayos Técnicos SA
- Laboratorio Oficial: Obras Públicas de la Rioja

Gobierno de Canarias

- Instituto Canario de Investigaciones en la Construcción, S.A. (ICINCO) Delegación de Tenerife
- Laboratorio Oficial Delegación Tenerife
- Laboratorio Oficial Delegación Gran Canaria
- Labetec Ensayos Técnicos Canarios, S.A.
- Instituto Canario de Investigaciones en la Construcción, S.A. (ICINCO) Delegación de Gran Canaria

Comunidad Autónoma de Madrid

- Geotecnia y Medio Ambiente 2000 SL
- Euroconsult SA
- Cepasa Ensayos Geotécnicos SA
- Instituto Técnico de Control S.A.
- Sgs Tecnos SA
- Cones SA (Control de Estructuras y Suelos SA)
- Geotecnia Y Calidad en la Construcción SLL
- Esgeyco, S.L.
- Inzamac Asistencias Técnicas, S.A.U
- Laboratorio de Ingenieros del Ejército "General Marvá" (Labinge)
- Asociación Madrileña de Empresas Fabricantes de Hormigón y Mortero
- Laboratorio de Control de Calidad e Ingeniería, SL (LCCI)

Comunidad Autónoma de La Región de Murcia

- Laboratorios del Sureste, S.L.
- Laboratorios Ceico, S.L.
- Inversiones de Murcia, S.L., Laboratorios Horysu Cartagena
- Inversiones de Murcia, S.L., Laboratorios Horysu Espinardo
- Centro de Ensayos y Medio Ambiente, S. L.
- ITC Laboratorio de Ensayos, S.L.L.
- Laboratorio oficial de Mecánica del Suelo

Gobierno de Navarra

- Laboratorio Entecsa
- Igeo2 SL
- Laboratorio de Ensayos Navarra SL
- Laboratorio de Edificación
- Geea Geólogos SL. Delegación Pamplona
- Geea Geólogos SL. Delegación Estella
- Laboratorio Oficial de Control de Calidad. Departamento de Fomento. Gobierno de Navarra