

Tabla 2.- Propiedades físicas y análisis químico del cemento y la escoria

Descripción del ensayo	Cemento Portland*	Escoria*
Ensajes físico-generales		
Tiempo de fraguado (aguja Vicat): Inicial : Final	2 h 00 min 3 h 00 min	
Finura		
Pasa 45 μ m, Área de superficie, Blaine Sanidad, Autoclave	3730 cm ² /gr 0.04%	83% 4656 cm ² /gr -
Ensajes físicos-Resistencia del Mortero		
Resistencia a la compresión de buos de 51 mm a 3 días 7 días 14 días 28 días	239 kg/cm ² 290 kg/cm ² — 349 kg/cm ²	89 kg/cm ² 142 kg/cm ² 192 kg/cm ²
Análisis Químico		
Residuos insolubles Dióxido de Silicio (SiO ₂) Óxido de aluminio (Al ₂ O ₃) Óxido férreo (Fe ₂ O ₃) Óxido de calcio (CaO) total Óxido de magnesio (MgO) Anhidrido sulfúrico Pérdidas por combustión Otros	0.28% 21.88% 4.50% 2.16% 62.61% 2.50% 3.24% 1.22% 1.55%	36.56 9.49 2.03 38.66 10.13 4.74+ ++ — 96%
Contenido de vidrio		
Por el método de Africa del Sur		

* Datos de elaboración

+ Incluye SO₂

++ Gana peso en la combustión

Tabla 3.- Granulometría de los Agregados

Agregado Grueso		Agregado Fino	
Tamaño de la malla	Porcentaje de retenidos Acumulados	Tamaño de la malla	Porcentaje de retenidos acumulados
19 mm	33.4	4.75 mm	0.0
9.5 mm	66.6	2.36 mm	10.0
4.75 mm	100.0	1.18 mm	32.5
		1.40 mm	57.5
		300 μ m	80.0
		150 μ m	94.0
		Recipiente	100.0

Tabla 4.- Propiedades físicas de los agregados

	Agregado Grueso	Agregado Fino
Peso específico gr/cm ³	2.68	2.70
Absorción %	0.40	1.0

Tabla 5.- Proporcionamientos

Mezcla Serie	Mezcla No.	Relación* A/C + E	Relación** A C+E	Cantidades en kg/m ³			A.I.A. cc/m ³ ***	SP+ % en peso (C+E)
				Agua	Cemento	Escoria		
A	1	0.30	2.6	186	618	0	370++	0
	2	0.30	2.6	186	463	155	300	0
	3	0.30	2.3	198	362	297	510	0
	4	0.30	2.1	210	264	455	670	0
B	5	0.38	4.0	164	437	0	147	0
	6	0.38	4.0	161	428	0	241	1.3
	7	0.38	4.0	164	328	110	241	0
	8	0.38	4.0	161	320	107	321	1.2
	9	0.38	3.8	168	246	200	369	0
	10	0.38	3.9	164	241	196	369	1.1
	11	0.38	3.7	174	162	300	562	0
	12	0.38	3.7	168	157	291	514	1.0
	13	0.46	5.3	161	347	0	153	0
	14	0.46	5.4	157	338	0	145	1.1
C	15	0.46	5.4	157	255	85	177	0
	16	0.46	5.3	160	257	86	177	1.2
	17	0.46	5.1	165	196	160	241	0
	18	0.46	5.1	164	192	159	209	1.2
	19	0.46	5.2	161	121	225	241	0
	20	0.46	5.0	164	122	227	209	1.0
	21	0.56	7.0	152	273	0	96	0
	22	0.56	6.5	160	287	0	88	1.2
	23	0.56	7.0	155	209	70	128	0
	24	0.56	6.4	162	218	73	112	1.2
D	25	0.56	6.8	155	154	126	128	0
	26	0.56	6.8	154	152	125	128	1.1
	27	0.56	6.5	162	102	189	154	0
	28	0.56	6.5	161	101	187	96	1.2
	29	0.65	8.3	152	234	0	115	0
	30	0.65	8.3	152	176	59	125	0
	31	0.65	8.3	152	129	105	105	0
	32	0.65	8.3	153	83	153	175	0

* Relación en peso de agua : Cemento + Escoria.

** Relación en peso de Agregado : Cemento + Escoria

*** Agente inclusor de aire.

+ Superplastificante.

++ Este valor alto es debido a una cantidad adicional de A.I.A.

Tabla 6.- Propiedades del Concreto Fresco

Mezcla Serie	Mezcla No.	Tipo de Mezcla	Relación* A C+E	Temperatura °C	Revolvimiento mm	Peso volúmetrico kg/m ³	Contenido de aire %
A	1	Control + A.I.A.	0.30	21	25	2434	3.6
	2	25% escoria + A.I.A.	0.30	20	25	2434	3.5
	3	45% escoria + A.I.A.	0.30	19	25	2395	3.5
	4	65% escoria + A.I.A.	0.30	19	40	2376	3.4
B	5	Control + A.I.A.	0.38	24	65	2350	4.8
	6	Control + A.I.A. + S.P.	0.38	25	205	2310	6.0
	7	25% escoria + A.I.A.	0.38	24	65	2360	4.5
	8	25% escoria + A.I.A. + SP	0.38	25	190	2310	6.2
	9	45% escoria + A.I.A.	0.38	23	70	2330	5.2
	10	45% escoria + A.I.A. + SP	0.38	23	190	2290	6.3
	11	65% escoria + A.I.A.	0.38	24	65	2340	4.6
C	12	65% escoria + A.I.A. + SP	0.38	24	205	2280	6.4
	13	Control + A.I.A.	0.46	24	70	2340	6.0
	14	Control + A.I.A. + S.P.	0.46	25	190	2320	6.7
	15	25% escoria + A.I.A.	0.46	23	75	2330	6.0
	16	25% escoria + A.I.A. + SP	0.46	25	215	2320	6.1
	17	45% escoria + A.I.A.	0.46	25	60	2320	6.1
	18	45% escoria + A.I.A. + SP	0.46	25	205	2290	6.9
	19	65% escoria + A.I.A.	0.46	24	95	2290	6.7
	20	65% escoria + A.I.A. + SP	0.46	24	200	2310	6.2
	21	Control + A.I.A.	0.56	24	95	2330	6.2
D	22	Control + A.I.A. + S.P.	0.56	25	205	2320	6.3
	23	25% escoria + A.I.A.	0.56	24	75	2330	6.2
	24	25% escoria + A.I.A. + SP	0.56	26	205	2330	5.6
	25	45% escoria + A.I.A.	0.56	24	75	2330	5.8
	26	45% escoria + A.I.A. + SP	0.56	24	205	2320	5.5
	27	65% escoria + A.I.A.	0.56	24	80	2244	5.1
	28	65% escoria + A.I.A. + SP	0.56	21	215	2331	7.5
E	29	Control + A.I.A.	0.65	19	65	2318	6.2
	30	25% escoria + A.I.A.	0.65	20	45	2318	7.0
	31	45% escoria + A.I.A.	0.65	19	50	2318	6.8
	32	65% escoria + A.I.A.	0.65	21	30	2338	6.0

* Relación: Agua/Cemento + Escoria en Peso.

Tabla 7.- Lista de Ensayos

Mezcla Serie	Tipo de Ensaye	1 dfa	3 dfa	5 dfa	7 dfa	14 dfa	21 dfa	28 dfa	91 dfa	365 dfa
A Y E Y	Compresión (ASTM C-39-72)	3	3	3	3	-	3	3	-	-
	cilindros cilindros cilindros cilindros						cilindros cilindros			

B.C	Compresión (ASTM C-39-72)	3 cilindros	-	-	3 cilindros	-	-	3 cilindros cilindros cilindros	3 cilindros cilindros cilindros	3 cilindros cilindros cilindros
	Flexión (ASTM C78-73)	-	-	-	-	-	2 prismas	-	2 prismas * 2 prismas *	
	Tensión por compresión diametral (ASTM C-496-71)	-	-	-	-	-	-	3	3	3
	Congelación y deshielo ** (ASTM C 666-77)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Procedimiento B									

* Para mezclas No. 9, 10, 17, 18, 25, 26

** Los ensayos de congelación y deshielo fueron ejecutados para mezclas con una relación A/C + E de 0.38 y 0.56 en peso y conteniendo un 28 y 65 % de escoria (mezclas No. 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19 y 20)

TABLA 8
DENSIDAD DE LOS CILINDROS DE ENSAYE

MEZCLA SERIE	MEZCLA No.	TIPO DE MEZCLA	RELACION	DENSIDAD DE CILIN
			A C + E	DROS DE 100X200mm A 1 DIA ** Kg/m ³
B	5	Control + A.I.A.	0.38	2366
	6	Control + A.I.A. + SP		2337
	7	25% Escoria + A.I.A.		2367
	8	25% Escoria + A.I.A. + SP		2347
	9	45% Escoria + A.I.A.		2341
	10	45% Escoria + A.I.A. + S.P.		2303
	11	65% Escoria + A.I.A.		2347
	12	65% Escoria + A.I.A. + S.P.		2301
	13	Control + A.I.A.		2362
	14	Control + A.I.A. + S.P.		2352
	15	25 % Escoria + A.I.A.		2354
	16	25 % Escoria + A.I.A. + S.P.		2352
C	17	45 % Escoria + A.I.A.	0.46	2346
	18	45 % Escoria + A.I.A. + S.P.		2344
	19	65 % Escoria + A.I.A.		2309
	20	65 % Escoria + A.I.A. + S.P.		2296
	21	Control + A.I.A.		2330
	22	Control + A.I.A. + S.P.		2349
	23	25 % Escoria + A.I.A.		2330
	24	25 % Escoria + A.I.A. + S.P.		2351
D	25	45 % Escoria + A.I.A.	0.56	2350
	26	45 % Escoria + A.I.A. + S.P.		2361
	27	65 % Escoria + A.I.A.		2362
	28	65 % Escoria + A.I.A. + S.P.		2333

* Relación: AGUA Cemento + Escoria en peso

* Cada valor es el promedio de resultados de 21 ensayos