



Metodología de Control de Hormigones para Obras de Arte: Planilla N°1 - "Prensa"

Llenado automático de datos según Certificado de Calibración de Prensa

Planilla Válida Hasta: **19-02-05** (dd-mm-aa)

Div. Flex.	Carga (KN)	Div. Flex.	Carga (KN)	Div. Flex.	Carga (KN)	Div. Flex.	Carga (KN)	Div. Flex.	Carga (KN)	Div. Flex.	Carga (KN)	Div. Flex.	Carga (KN)	Div. Flex.	Carga (KN)	Div. Flex.	Carga (KN)	Div. Flex.	Carga (KN)
1	21,23	41	174,52	81	327,82	121	481,12	161	634,42	201	787,71								
2	25,06	42	178,36	82	331,65	122	484,95	162	638,25	202	791,55								
3	28,89	43	182,19	83	335,49	123	488,78	163	642,08	203	795,38								
4	32,72	44	186,02	84	339,32	124	492,62	164	645,91	204	799,21								
5	36,56	45	189,85	85	343,15	125	496,45	165	649,75	205	803,04								
6	40,39	46	193,69	86	346,98	126	500,28	166	653,58	206	806,88								
7	44,22	47	197,52	87	350,82	127	504,11	167	657,41	207	810,71								
8	48,05	48	201,35	88	354,65	128	507,95	168	661,24	208	814,54								
9	51,89	49	205,18	89	358,48	129	511,78	169	665,08	209	818,37								
10	55,72	50	209,02	90	362,31	130	515,61	170	668,91	210	822,21								
11	59,55	51	212,85	91	366,15	131	519,44	171	672,74	211	826,04								
12	63,38	52	216,68	92	369,98	132	523,28	172	676,57	212	829,87								
13	67,22	53	220,51	93	373,81	133	527,11	173	680,41	213	833,70								
14	71,05	54	224,35	94	377,64	134	530,94	174	684,24	214	837,54								
15	74,88	55	228,18	95	381,48	135	534,77	175	688,07	215	841,37								
16	78,71	56	232,01	96	385,31	136	538,61	176	691,90	216	845,20								
17	82,55	57	235,84	97	389,14	137	542,44	177	695,74	217	849,03								
18	86,38	58	239,68	98	392,97	138	546,27	178	699,57	218	852,87								
19	90,21	59	243,51	99	396,81	139	550,10	179	703,40	219	856,70								
20	94,04	60	247,34	100	400,64	140	553,94	180	707,23	220	860,53								
21	97,88	61	251,17	101	404,47	141	557,77	181	711,07	221	864,36								
22	101,71	62	255,01	102	408,30	142	561,60	182	714,90	222	868,20								
23	105,54	63	258,84	103	412,14	143	565,43	183	718,73	223	872,03								
24	109,37	64	262,67	104	415,97	144	569,27	184	722,56	224	875,86								
25	113,21	65	266,50	105	419,80	145	573,10	185	726,40	225	879,69								
26	117,04	66	270,34	106	423,63	146	576,93	186	730,23	226	883,53								
27	120,87	67	274,17	107	427,47	147	580,76	187	734,06	227	887,36								
28	124,70	68	278,00	108	431,30	148	584,60	188	737,89	228	891,19								
29	128,54	69	281,83	109	435,13	149	588,43	189	741,73	229	895,02								
30	132,37	70	285,67	110	438,96	150	592,26	190	745,56	230	898,85								
31	136,20	71	289,50	111	442,80	151	596,09	191	749,39	231	902,69								
32	140,03	72	293,33	112	446,63	152	599,92	192	753,22	232	906,52								
33	143,86	73	297,16	113	450,46	153	603,76	193	757,05	233	910,35								
34	147,70	74	300,99	114	454,29	154	607,59	194	760,89										
35	151,53	75	304,83	115	458,12	155	611,42	195	764,72										
36	155,36	76	308,66	116	461,96	156	615,25	196	768,55										
37	159,19	77	312,49	117	465,79	157	619,09	197	772,38										
38	163,03	78	316,32	118	469,62	158	622,92	198	776,22										
39	166,86	79	320,16	119	473,45	159	626,75	199	780,05										
40	170,69	80	323,99	120	477,29	160	630,58	200	783,88										



Metodología de Control de Hormigones para Obras de Arte: Planilla N°1´ - "Prensa" Bis

Llenado automático de datos según Certificado de Calibración de Prensa

Planilla Válida Hasta: (dd-mm-aa)

Div. Flex.	Carga (KN)	Div. Flex.	Carga (KN)	Div. Flex.	Carga (KN)	Div. Flex.	Carga (KN)	Div. Flex.	Carga (KN)	Div. Flex.	Carga (KN)	Div. Flex.	Carga (KN)	Div. Flex.	Carga (KN)	Div. Flex.	Carga (KN)	Div. Flex.	Carga (KN)
1	32,49	41	164,66	81	296,82	121	428,99	161	561,15	201	693,31	241	825,48						
2	35,80	42	167,96	82	300,13	122	432,29	162	564,45	202	696,62	242	828,78						
3	39,10	43	171,27	83	303,43	123	435,59	163	567,76	203	699,92	243	832,09						
4	42,40	44	174,57	84	306,73	124	438,90	164	571,06	204	703,23	244	835,39						
5	45,71	45	177,87	85	310,04	125	442,20	165	574,37	205	706,53	245	838,70						
6	49,01	46	181,18	86	313,34	126	445,51	166	577,67	206	709,84	246	842,00						
7	52,32	47	184,48	87	316,65	127	448,81	167	580,97	207	713,14	247	845,30						
8	55,62	48	187,79	88	319,95	128	452,11	168	584,28	208	716,44	248	848,61						
9	58,93	49	191,09	89	323,25	129	455,42	169	587,58	209	719,75	249	851,91						
10	62,23	50	194,39	90	326,56	130	458,72	170	590,89	210	723,05	250	855,22						
11	65,53	51	197,70	91	329,86	131	462,03	171	594,19	211	726,36	251	858,52						
12	68,84	52	201,00	92	333,17	132	465,33	172	597,50	212	729,66	252	861,82						
13	72,14	53	204,31	93	336,47	133	468,64	173	600,80	213	732,96	253	865,13						
14	75,45	54	207,61	94	339,77	134	471,94	174	604,10	214	736,27	254	868,43						
15	78,75	55	210,91	95	343,08	135	475,24	175	607,41	215	739,57	255	871,74						
16	82,05	56	214,22	96	346,38	136	478,55	176	610,71	216	742,88	256	875,04						
17	85,36	57	217,52	97	349,69	137	481,85	177	614,02	217	746,18	257	878,34						
18	88,66	58	220,83	98	352,99	138	485,16	178	617,32	218	749,48	258	881,65						
19	91,97	59	224,13	99	356,30	139	488,46	179	620,62	219	752,79	259	884,95						
20	95,27	60	227,44	100	359,60	140	491,76	180	623,93	220	756,09	260	888,26						
21	98,57	61	230,74	101	362,90	141	495,07	181	627,23	221	759,40	261	891,56						
22	101,88	62	234,04	102	366,21	142	498,37	182	630,54	222	762,70	262	894,87						
23	105,18	63	237,35	103	369,51	143	501,68	183	633,84	223	766,01	263	898,17						
24	108,49	64	240,65	104	372,82	144	504,98	184	637,14	224	769,31	264	901,47						
25	111,79	65	243,96	105	376,12	145	508,28	185	640,45	225	772,61	265	904,78						
26	115,10	66	247,26	106	379,42	146	511,59	186	643,75	226	775,92	266	908,08						
27	118,40	67	250,56	107	382,73	147	514,89	187	647,06	227	779,22								
28	121,70	68	253,87	108	386,03	148	518,20	188	650,36	228	782,53								
29	125,01	69	257,17	109	389,34	149	521,50	189	653,67	229	785,83								
30	128,31	70	260,48	110	392,64	150	524,81	190	656,97	230	789,13								
31	131,62	71	263,78	111	395,94	151	528,11	191	660,27	231	792,44								
32	134,92	72	267,08	112	399,25	152	531,41	192	663,58	232	795,74								
33	138,22	73	270,39	113	402,55	153	534,72	193	666,88	233	799,05								
34	141,53	74	273,69	114	405,86	154	538,02	194	670,19	234	802,35								
35	144,83	75	277,00	115	409,16	155	541,33	195	673,49	235	805,65								
36	148,14	76	280,30	116	412,47	156	544,63	196	676,79	236	808,96								
37	151,44	77	283,60	117	415,77	157	547,93	197	680,10	237	812,26								
38	154,74	78	286,91	118	419,07	158	551,24	198	683,40	238	815,57								
39	158,05	79	290,21	119	422,38	159	554,54	199	686,71	239	818,87								
40	161,35	80	293,52	120	425,68	160	557,85	200	690,01	240	822,18								

Metodología de Control de Hormigones para Obras de Arte: Planilla N°2 - "Ensayos"

Ensayo a la Compresión Simple de Probetas Cilíndricas de Hormigón de Acuerdo a Normas IRAM 1524 y 1546

Hormigón Tipo: H- **25** Edad de Diseño: **28** (días) Exigencias a la Edad de Diseño: $\sigma'_b =$ **25,0** y **30,0** (MPa)

Muestra de Obra (Nº)	Probeta (Nº)		Operador	Elemento y Ubicación		Tenor Cto. (Kg/m³)	Astm. Cono (cm)	Aditivo		Aire (%)		Temp. (°C)		Fechas (dd-mm-aa)		Edad (días)	H Alto (mm)	Φ Diám. (mm)	Lect. Dial	Q Carga (KN)	σ' Res. (MPa)	Obs.
	Sup.	Con.		Tipo	Dosaje			N. I.	I. I.	Am.	Ho.	Moldeo	Ensayo									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
35	153	-	E.A.C.	Pilote E1	di	380	19,5	SKC	0,70	2,8	-	29	20	01-12-04	29-12-04	28	300	150,0	155	611,42	34,6	
"	153	-	E.A.C.	Pilote E1	di	"	"	"	"	"	-	"	"	01-12-04	29-12-04	28	299	148,7	117	465,79	26,8	
"	153	-	E.A.C.	Pilote E1	di	"	"	"	"	"	-	"	"	01-12-04	29-12-04	28	301	149,5	161	634,42	36,1	
"	153	-	E.A.C.	Pilote E1	di	"	"	"	"	"	-	"	"	01-12-04								1
-	-	153	D.D.T.	Pilote E1	di	"	"	"	"	"	-	"	"	01-12-04	08-12-04	7	300	149,7	100	400,64	22,8	2
36	154	-	E.A.C.	Pilote E1	di	380	19,0	SKC	0,70	2,8	-	28	18	01-12-04	29-12-04	28	300	150,0	160	630,58	35,7	
"	154	-	E.A.C.	Pilote E1	di	"	"	"	"	"	-	"	"	01-12-04	29-12-04	28	301	150,0	149	588,43	33,3	
"	154	-	E.A.C.	Pilote E1	di	"	"	"	"	"	-	"	"	01-12-04	29-12-04	28	299	150,2	140	553,94	31,3	
-	-	155	D.D.T.	Pilote E1	di	380	20,0	SKC	0,70	2,8	-	25	15	01-12-04	29-12-04	28	300	150,0	147	580,76	32,9	
-	-	155	D.D.T.	Pilote E1	di	"	"	"	"	"	-	"	"	01-12-04	29-12-04	28	300	150,0	135	534,77	30,3	
-	-	155	D.D.T.	Pilote E1	di	"	"	"	"	"	-	"	"	01-12-04	29-12-04	28	300	150,0	141	557,77	31,6	
-	-	156	D.D.T.	Muro Alc.	21	380	17,5	SMR	0,80	3,0	-	27	20	03-12-04	02-01-05	30	300	150,0	160	630,58	35,7	3
-	-	156	D.D.T.	Muro Alc.	21	"	"	"	"	"	-	"	"	03-12-04	02-01-05	30	300	150,0	153	603,76	34,2	
-	-	156	D.D.T.	Muro Alc.	21	"	"	"	"	"	-	"	"	03-12-04	02-01-05	30	300	150,0	154	607,59	34,4	
42	157	-	J.D.A.	Pilote E1	dd	380	19,0	SKC	0,70	2,8	-	26	20	05-12-04	02-01-05	28	300	150,0	162	638,25	36,1	
"	157	-	J.D.A.	Pilote E1	dd	"	"	"	"	"	-	"	"	05-12-04	02-01-05	28	300	150,0	129	511,78	29,0	
"	157	-	J.D.A.	Pilote E1	dd	"	"	"	"	"	-	"	"	05-12-04	02-01-05	28	300	150,0	139	550,10	31,1	
43	158	-	J.D.A.	Pilote E1	dd	380	20,0	SKC	0,70	2,8	-	29	22	05-12-04	02-01-05	28	299	149,0	142	561,60	32,2	
"	158	-	J.D.A.	Pilote E1	dd	"	"	"	"	"	-	"	"	05-12-04	02-01-05	28	299	149,3	159	626,75	35,8	
"	158	-	J.D.A.	Pilote E1	dd	"	"	"	"	"	-	"	"	05-12-04	02-01-05	28	299	148,9	137	542,44	31,2	
-	-	159	D.D.T.	Pilote E1	dd	380	19,5	SKC	0,70	2,8	-	27	20	05-12-04								1
-	-	159	D.D.T.	Pilote E1	dd	"	"	"	"	"	-	"	"	05-12-04	02-01-05	28	301	150,5	165	649,75	36,5	
-	-	159	D.D.T.	Pilote E1	dd	"	"	"	"	"	-	"	"	05-12-04	02-01-05	28	301	150,0	143	565,43	32,0	
-	-	159	D.D.T.	Pilote E1	dd	"	"	"	"	"	-	"	"	05-12-04	02-01-05	28	300	150,2	151	596,09	33,6	

Metodología de Control de Hormigones para Obras de Arte: Planilla N°2 - "Ensayos"

Ensayo a la Compresión Simple de Probetas Cilíndricas de Hormigón de Acuerdo a Normas IRAM 1524 y 1546

Hormigón Tipo: H- **25** Edad de Diseño: **28** (días) Exigencias a la Edad de Diseño: $\sigma'_b =$ **25,0** y **30,0** (MPa) Carac. Media

Muestra de Obra (Nº)	Probeta (Nº)		Operador	Elemento y Ubicación		Tenor Cto. (Kg/m ³)	Astm. Cono (cm)	Aditivo		Aire (%)		Temp. (°C)		Fechas (dd-mm-aa)		Edad (días)	H Alto (mm)	Φ Diám. (mm)	Lect. Dial	Q Carga (KN)	σ' Res. (MPa)	Obs.
	Sup.	Con.		Tipo	Dosaje			N. I.	I. I.	Am.	Ho.	Moldeo	Ensayo									
-	-	160	D.D.T.	Pilote E1	dc	380	21,0	SKC	0,70	2,8	-	20	18	07-12-04	04-01-05	28	299	150,1	136	538,61	30,4	4
-	-	160	D.D.T.	Pilote E1	dc	"	"	"	"	"	-	"	"	07-12-04	04-01-05	28	299	149,8	131	519,44	29,5	
-	-	160	D.D.T.	Pilote E1	dc	"	"	"	"	"	-	"	"	07-12-04	04-01-05	28	300	150,0				5
-	-	160	D.D.T.	Pilote E1	dc	"	"	"	"	"	-	"	"	07-12-04								1
46	161	-	J.D.A.	Pilote E1	dc	380	22,0	SKC	0,70	2,8	-	18	19	07-12-04	04-01-05	28	300	149,8	160	630,58	35,8	4
"	161	-	J.D.A.	Pilote E1	dc	"	"	"	"	"	-	"	"	07-12-04	04-01-05	28	301	150,0	126	500,28	28,3	
"	161	-	J.D.A.	Pilote E1	dc	"	"	"	"	"	-	"	"	07-12-04	04-01-05	28	300	150,1	93	373,81	21,1	
48	162	-	E.A.C.	Pilote E1	ti	380	20,0	SKC	0,70	2,8	-	21	20	09-12-04	06-01-05	28	301	149,8	116	461,96	26,2	
"	162	-	E.A.C.	Pilote E1	ti	"	"	"	"	"	-	"	"	09-12-04	06-01-05	28	301	149,9	134	530,94	30,1	
"	162	-	E.A.C.	Pilote E1	ti	"	"	"	"	"	-	"	"	09-12-04	06-01-05	28	300	150,0	129	511,78	29,0	
"	162	-	E.A.C.	Pilote E1	ti	"	"	"	"	"	-	"	"	09-12-04	06-02-05	59	300	150,0	141	557,77	31,6	6
"	162	-	E.A.C.	Pilote E1	ti	"	"	"	"	"	-	"	"	09-12-04								1
49	163	-	E.A.C.	Pilote E1	ti	380	19,0	SKC	0,70	2,8	-	30	27	09-12-04	06-01-05	28	299	149,6	119	473,45	26,9	
"	163	-	E.A.C.	Pilote E1	ti	"	"	"	"	"	-	"	"	09-12-04	06-01-05	28	300	150,5	135	534,77	30,1	
"	163	-	E.A.C.	Pilote E1	ti	"	"	"	"	"	-	"	"	09-12-04	06-01-05	28	300	149,8	132	523,28	29,7	
-	-	164	D.D.T.	Muro Alc.	22	380	16,5	SMR	0,80	3,0	-	31	27	09-12-04	05-01-05	27	301	150,0	160	630,58	35,7	3
-	-	164	D.D.T.	Muro Alc.	22	"	"	"	"	"	-	"	"	09-12-04	05-01-05	27	301	149,0	162	638,25	36,6	
-	-	164	D.D.T.	Muro Alc.	22	"	"	"	"	"	-	"	"	09-12-04	16-12-04	7	300	150,3	158	622,92	35,1	
51	165	-	E.A.C.	Pilote E1	ti	380	19,0	SKC	0,70	2,8	-	38	29	09-12-04	06-01-05	28	300	150,0	150	592,26	33,5	7
"	165	-	E.A.C.	Pilote E1	ti	"	"	"	"	"	-	"	"	09-12-04	06-01-05	28	300	150,0	138	546,27	30,9	
"	165	-	E.A.C.	Pilote E1	ti	"	"	"	"	"	-	"	"	09-12-04	06-01-05	28	299	151,0	133	527,11	29,4	
52	166	-	J.D.A.	Pilote E1	td	380	19,5	SKC	0,70	2,8	-	33	24	10-12-04								8
"	166	-	J.D.A.	Pilote E1	td	"	"	"	"	"	-	"	"	10-12-04	07-01-05	28	300	150,3	140	553,94	31,2	
"	166	-	J.D.A.	Pilote E1	td	"	"	"	"	"	-	"	"	10-12-04								8

Metodología de Control de Hormigones para Obras de Arte: Planilla N°2 - "Ensayos"

Ensayo a la Compresión Simple de Probetas Cilíndricas de Hormigón de Acuerdo a Normas IRAM 1524 y 1546

Hormigón Tipo: H- **25** Edad de Diseño: **28** (días) Exigencias a la Edad de Diseño: $\sigma'_b =$ **25,0** y **30,0** (MPa)

Muestra de Obra (Nº)	Probeta (Nº)		Operador	Elemento y Ubicación	Tenor Cto. (Kg/m ³)	Astm. Cono (cm)	Aditivo		Aire (%)		Temp. (°C)		Fechas (dd-mm-aa)		Edad (días)	H Alto (mm)	Φ Diám. (mm)	Lect. Dial	Q Carga (KN)	σ' Res. (MPa)	Obs.	
	Sup.	Con.					Tipo	Dosaje	N. I.	I. I.	Am.	Ho.	Moldeo	Ensayo								
53	167	-	J.D.A.	Pilote E1	td	380	20,0	SKC	0,70	2,8	-	32	24	10-12-04	07-01-05	28	300	150,0	151	596,09	33,7	
"	167	-	J.D.A.	Pilote E1	td	"	"	"	"	"	-	"	"	10-12-04	07-01-05	28	300	150,5	135	534,77	30,1	
"	167	-	J.D.A.	Pilote E1	td	"	"	"	"	"	-	"	"	10-12-04	07-01-05	28	300	149,8	132	523,28	29,7	
"	167	-	J.D.A.	Pilote E1	td	"	"	"	"	"	-	"	"	10-12-04								1
-	-	168	D.D.T.	Pilote P1	iz	380	20,5	SKC	0,70	2,8	-	25	20	12-12-04	09-01-05	28	300	150,0				9
-	-	168	D.D.T.	Pilote P1	iz	"	"	"	"	"	-	"	"	12-12-04								10
-	-	168	D.D.T.	Pilote P1	iz	"	"	"	"	"	-	"	"	12-12-04	09-01-05	28	300	150,0	134	530,94	30,0	11
57	169	-	E.A.C.	Pilote P1	iz	380	25,0	SKC	0,70	2,8	-	25	20	12-12-04	09-01-05	28	302	150,0	88	354,65	20,1	12 y 4
"	169	-	E.A.C.	Pilote P1	iz	"	"	"	"	"	-	"	"	12-12-04	09-01-05	28	301	149,6	85	343,15	19,5	
"	169	-	E.A.C.	Pilote P1	iz	"	"	"	"	"	-	"	"	12-12-04	09-01-05	28	301	149,7	77	312,49	17,8	
"	169	-	E.A.C.	Pilote P1	iz	"	"	"	"	"	-	"	"	12-12-04	12-03-05	90	300	150,0	89	323,25	18,3	13
-	-	170	D.D.T.	Pilote P1	iz	380	18,0	SKC	0,70	2,8	-	24	18	12-12-04	09-01-05	28	300	150,0	162	638,25	36,1	
-	-	170	D.D.T.	Pilote P1	iz	"	"	"	"	"	-	"	"	12-12-04	09-01-05	28	299	149,8	140	553,94	31,4	
-	-	170	D.D.T.	Pilote P1	iz	"	"	"	"	"	-	"	"	12-12-04	09-01-05	28	300	150,0	137	542,44	30,7	14
73	191	-	E.A.C.	Pilote P1	de	380	19,0	SKC	0,75	2,9	-	20	16	04-01-05	01-02-05	28	300	150,2	138	546,27	30,8	15
"	191	-	E.A.C.	Pilote P1	de	"	"	"	"	"	-	"	"	04-01-05	01-02-05	28	300	150,2	132	523,28	29,5	
"	191	-	E.A.C.	Pilote P1	de	"	"	"	"	"	-	"	"	04-01-05	01-02-05	28	300	150,2	150	592,26	33,4	
74	192	-	E.A.C.	Pilote P1	de	380	20,0	SKC	0,75	2,9	-	18	15	04-01-05	01-02-05	28	301	150,0	120	477,29	27,0	
"	192	-	E.A.C.	Pilote P1	de	"	"	"	"	"	-	"	"	04-01-05	01-02-05	28	300	149,2	124	492,62	28,2	
"	192	-	E.A.C.	Pilote P1	de	"	"	"	"	"	-	"	"	04-01-05	18-01-05	14	300	150,0	109	435,13	24,6	16
"	192	-	E.A.C.	Pilote P1	de	"	"	"	"	"	-	"	"	04-01-05								1
-	-	193	D.D.T.	Pilote P2	iz	380	22,0	SKC	0,75	2,9	-	33	28	05-01-05	02-02-05	28	300	149,6	98	392,97	22,4	4
-	-	193	D.D.T.	Pilote P2	iz	"	"	"	"	"	-	"	"	05-01-05	02-02-05	28	299	150,3	115	458,12	25,8	
-	-	193	D.D.T.	Pilote P2	iz	"	"	"	"	"	-	"	"	05-01-05	02-02-05	28	300	149,6	106	423,63	24,1	

Metodología de Control de Hormigones para Obras de Arte: Planilla N°2 - "Ensayos"

Ensayo a la Compresión Simple de Probetas Cilíndricas de Hormigón de Acuerdo a Normas IRAM 1524 y 1546

Hormigón Tipo: H- **25** Edad de Diseño: **28** (días) Exigencias a la Edad de Diseño: $\sigma'_b =$ Carac. **25,0** y Media **30,0** (MPa)

Muestra de Obra (Nº)	Probeta (Nº)		Operador	Elemento y Ubicación		Tenor Cto. (Kg/m ³)	Astm. Cono (cm)	Aditivo		Aire (%)		Temp. (°C)		Fechas (dd-mm-aa)		Edad (días)	H Alto (mm)	Φ Diám. (mm)	Lect. Dial	Q Carga (KN)	σ' Res. (MPa)	Obs.
	Sup.	Con.		Tipo	Dosaje			N. I.	I. I.	Am.	Ho.	Moldeo	Ensayo									
75	194	-	J.D.A.	Pilote P2	iz	380	18,5	SKC	0,75	2,9	-	30	21	05-01-05	02-02-05	28	298	150,0	166	653,58	37,0	
"	194	-	J.D.A.	Pilote P2	iz	"	"	"	"	"	-	"	"	05-01-05	02-02-05	28	299	149,5	157	619,09	35,3	
"	194	-	J.D.A.	Pilote P2	iz	"	"	"	"	"	-	"	"	05-01-05	02-02-05	28	298	149,8	156	615,25	34,9	
"	194	-	J.D.A.	Pilote P2	iz	"	"	"	"	"	-	"	"	05-01-05								1
-	-	195	D.D.T.	Muro Alc.	25	360	17,5	SMR	0,85	3,3	-	25	20	06-01-05	05-02-05	30	300	150,0	150	592,26	33,5	17
-	-	195	D.D.T.	Muro Alc.	25	"	"	"	"	"	-	"	"	06-01-05	05-02-05	30	300	150,0	148	584,60	33,1	18
78	196	-	J.D.A.	Pilote P2	de	380	19,5	SKC	0,75	2,9	-	26	19	07-01-05	04-02-05	28	300	149,8	140	553,94	31,4	
"	196	-	J.D.A.	Pilote P2	de	"	"	"	"	"	-	"	"	07-01-05	04-02-05	28	300	149,8	125	496,45	28,2	
"	196	-	J.D.A.	Pilote P2	de	"	"	"	"	"	-	"	"	07-01-05	04-02-05	28	300	149,6	129	511,78	29,1	
79	197	-	J.D.A.	Pilote P2	de	380	18,0	SKC	0,75	2,9	-	22	16	07-01-05	04-02-05	28	300	150,3	176	691,90	39,0	
"	197	-	J.D.A.	Pilote P2	de	"	"	"	"	"	-	"	"	07-01-05	04-02-05	28	301	150,2	167	657,41	37,1	
"	197	-	J.D.A.	Pilote P2	de	"	"	"	"	"	-	"	"	07-01-05								19
80	198	-	J.D.A.	Pilote P2	de	380	18,5	SKC	0,75	2,9	-	22	16	07-01-05	04-02-05	28	299	149,7	156	615,25	35,0	20
"	198	-	J.D.A.	Pilote P2	de	"	"	"	"	"	-	"	"	07-01-05	04-02-05	28	299	149,3	89	358,48	20,5	
"	198	-	J.D.A.	Pilote P2	de	"	"	"	"	"	-	"	"	07-01-05	04-02-05	28	300	149,5	85	343,15	19,5	
"	198	-	J.D.A.	Pilote P2	de	"	"	"	"	"	-	"	"	07-01-05								1
-	-	199	D.D.T.	Pilote P3	iz	380	18,5	SKC	0,75	2,9	-	28	20	09-01-05	06-02-05	28	300	150,2	176	691,90	39,0	
-	-	199	D.D.T.	Pilote P3	iz	"	"	"	"	"	-	"	"	09-01-05	06-02-05	28	300	150,0	135	534,77	30,3	
-	-	199	D.D.T.	Pilote P3	iz	"	"	"	"	"	-	"	"	09-01-05	06-02-05	28	300	149,8	92	369,98	21,0	
85	200	-	E.A.C.	Pilote P3	iz	380	17,0	SKC	0,75	2,9	-	27	21	09-01-05	06-02-05	28	301	150,4	153	603,76	34,0	
"	200	-	E.A.C.	Pilote P3	iz	"	"	"	"	"	-	"	"	09-01-05	06-02-05	28	300	150,5	144	569,27	32,0	
"	200	-	E.A.C.	Pilote P3	iz	"	"	"	"	"	-	"	"	09-01-05	06-02-05	28	300	150,5	133	527,11	29,6	
"	200	-	E.A.C.	Pilote P3	iz	"	"	"	"	"	-	"	"	09-01-05								1
86	201	-	J.D.A.	Pilote P3	de	380	19,0	SKC	0,75	2,9	-	20	18	10-01-05	07-02-05	28	300	150,0	138	546,27	30,9	

Metodología de Control de Hormigones para Obras de Arte: Planilla N°2 - "Ensayos"

Ensayo a la Compresión Simple de Probetas Cilíndricas de Hormigón de Acuerdo a Normas IRAM 1524 y 1546

Hormigón Tipo: H- **25** Edad de Diseño: **28** (días) Exigencias a la Edad de Diseño: $\sigma'_b =$ **25,0** y **30,0** (MPa) Carac. Media

Muestra de Obra (Nº)	Probeta (Nº)		Operador	Elemento y Ubicación		Tenor Cto. (Kg/m ³)	Astm. Cono (cm)	Aditivo		Aire (%)		Temp. (°C)		Fechas (dd-mm-aa)		Edad (días)	H Alto (mm)	Φ Diám. (mm)	Lect. Dial	Q Carga (KN)	σ' Res. (MPa)	Obs.
	Sup.	Con.		Tipo	Dosaje			N. I.	I. I.	Am.	Ho.	Moldeo	Ensayo									
"	201	-	J.D.A.	Pilote P3	de	"	"	"	"	"	-	"	"	10-01-05	07-02-05	28	300	150,2	136	538,61	30,4	
"	201	-	J.D.A.	Pilote P3	de	"	"	"	"	"	-	"	"	10-01-05	07-02-05	28	300	149,4	123	488,78	27,9	
"	201	-	J.D.A.	Pilote P3	de	"	"	"	"	"	-	"	"	10-01-05								1
-	-	202	D.D.T.	Pilote P3	de	380	18,5	SKC	0,75	2,9	-	18	18	10-01-05	07-02-05	28	299	149,5	158	622,92	35,5	
-	-	202	D.D.T.	Pilote P3	de	"	"	"	"	"	-	"	"	10-01-05	07-02-05	28	300	149,6	162	638,25	36,3	
-	-	202	D.D.T.	Pilote P3	de	"	"	"	"	"	-	"	"	10-01-05	07-02-05	28	299	149,7	154	607,59	34,5	
-	-	203	D.D.T.	Pilote P3	de	380	18,5	SKC	0,75	2,9	-	18	18	10-01-05	07-02-05	28	300	150,6	130	515,61	28,9	21
-	-	203	D.D.T.	Pilote P3	de	"	"	"	"	"	-	"	"	10-01-05	07-02-05	28	300	150,0	133	527,11	29,8	
-	-	203	D.D.T.	Pilote P3	de	"	"	"	"	"	-	"	"	10-01-05	07-02-05	28	300	150,0	134	530,94	30,0	
-	-	204	D.D.T.	Pilote P4	de	380	19,0	SKC	0,75	2,9	-	20	18	12-01-05								22
-	-	204	D.D.T.	Pilote P4	de	"	"	"	"	"	-	"	"	12-01-05	09-02-05	28	298	151,6	142	561,60	31,1	
-	-	204	D.D.T.	Pilote P4	de	"	"	"	"	"	-	"	"	12-01-05								
90	205	-	E.A.C.	Pilote P4	de	380	19,0	SKC	0,75	2,9	-	22	20	12-01-05								23
"	205	-	E.A.C.	Pilote P4	de	"	"	"	"	"	-	"	"	12-01-05	09-02-05	28	299	151,0	149	588,43	32,9	
"	205	-	E.A.C.	Pilote P4	de	"	"	"	"	"	-	"	"	12-01-05	09-02-05	28	298	151,5	143	565,43	31,4	
91	206	-	E.A.C.	Pilote P4	de	380	19,5	SKC	0,75	2,9	-	24	21	12-01-05	09-02-05	28	300	150,0	122	484,95	27,4	24
"	206	-	E.A.C.	Pilote P4	de	"	"	"	"	"	-	"	"	12-01-05	09-02-05	28	300	150,6	115	458,12	25,7	
"	206	-	E.A.C.	Pilote P4	de	"	"	"	"	"	-	"	"	12-01-05								25 y 1
99	207	-	E.A.C.	Pilote P4	iz	380	17,5	SMR	0,80	3,0	-	32	25	15-01-05	12-02-05	28	300	150,0	157	619,09	35,0	26
"	207	-	E.A.C.	Pilote P4	iz	"	"	"	"	"	-	"	"	15-01-05	12-02-05	28	301	150,0	148	584,60	33,1	
"	207	-	E.A.C.	Pilote P4	iz	"	"	"	"	"	-	"	"	15-01-05	12-02-05	28	300	150,0	135	534,77	30,3	
"	207	-	E.A.C.	Pilote P4	iz	"	"	"	"	"	-	"	"	15-01-05	22-01-05	7	302	150,4	111	442,80	24,9	27
"	207	-	E.A.C.	Pilote P4	iz	"	"	"	"	"	-	"	"	15-01-05	29-01-05	14	301	150,0	121	481,12	27,2	28
"	207	-	E.A.C.	Pilote P4	iz	"	"	"	"	"	-	"	"	15-01-05								1

Metodología de Control de Hormigones para Obras de Arte: **Planilla N°2' - "Observaciones a Ensayos"**

Detalle de Observaciones de la Planilla N°2 "Ensayos" Según Normas IRAM y Reglamento CIRSOC 201

Obs. (Nº)	Detalle
23	23'
1	Testigo en reserva para futuros controles de calidad
2	76% de la media esperable a 28 días
3	A fin de probar un cambio de aditivo (de Sikacrete a Sikament R) se hormigonó los muros de la alcantarilla con calidad superior, dando muy buen resultado
4	Asentamiento excedido respecto del teórico, pero dentro de la tolerancia establecida por el CIRSOC
5	Ensayo descartado: rotura diagonal con valor anómalo (Lect. 82 → Res. 18,8 Mpa), observándose una piedra elongada de 8x0,5x3 cm (esquisto lajoso) ubicada en forma inclinada cuasi vertical. Sonido de rotura atípico. Ver fotografía digital fechada
6	Transformado con fórmula de Ross el equivalente a 28 días es 28,1 Mpa
7	Temperatura del Ho. al límite admisible. Probablemente se superó los 30° C. al final del colado (se demoró hasta las 15 hs., frente al horario previsto)
8	Luego de moldear el juego de tres probetas de este pastón, terminando el colado del pilote se inició una fuerte tormenta. Al evacuar equipos y herramientas se volcaron accidentalmente dos de las tres (a y c) quedando indemne sólo una (b)
9	Ensayo descartado: el operador no estaba observando el dial en el momento de la rotura (Lect. estimada 136 → Res. 30,5 Mpa)
10	Probeta de la Contratista extraviada, según lo expuesto en Nota de Pedido N° 16
11	Por lo acontecido con las dos probetas anteriores, el Supervisor decide utilizar este valor como resultado de ensayo (por necesidad y porque sigue la tendencia)
12	Exceso de tiempo de transporte (88' minutos contra límite reglamentario de 90' y usual de 17'). Se sospecha que se le agregó agua al mixer
13	Probeta testigo ensayada luego de observar el pilote, confirma la baja resistencia del pastón. Ver explicación y detalle del descuento, recálculo de seguridad en la pila, ensayos no destructivos, etc. en Informe del Encargado SIGMA Puentes adjunto a O. de S. N° 18
14	Rotura vertical explosiva
15	Ligero aumento de dosis de aditivo Sikacrete. La determinación de contenido de aire con aparato de Washington aumentó 0,1% respecto a dosis anterior
16	82% de la media esperable a 28 días (utilizada en trazado de curva para la nueva dosis de aditivo)
17	Otra prueba con Sikament R, mayor dosis y menos cemento (se hormigonó los muros de la alcantarilla con calidad excedida, dando muy buen resultado)
18	En rotura se aprecian burbujas en exceso
19	Probeta descartada por el Supervisor debido a defectos de confección (falta de paralelismo en las caras y mala terminación)
20	Se inició la decarga de este pastón con escaso tiempo de mezclado. Se tomó nuevamente el asentamiento cercano al final del vaciado arrojando 21 cm.
21	El moldeo de las probetas se realizó a las 19:00 hs. del 10-01-05. La fecha real de ensayo fue el 8-02-05 a hs. 7:00, pero se consigna el día anterior por escasa diferencia de horas para obtener edad de diseño
22	Probetas a y c descartadas por el Supervisor debido a deformaciones del molde (ya se retiraron del laboratorio y llegaron los reemplazos). Quedan los especímenes en resguardo y se toma la probeta b como resultado (bien moldeada) por buena consistencia con valores aladaños y para no perder dato

Metodología de Control de Hormigones para Obras de Arte: **Planilla N°2' - "Observaciones a Ensayos"**

Detalle de Observaciones de la Planilla N°2 "Ensayos" Según Normas IRAM y Reglamento CIRSOC 201

Obs. (N°)	Detalle
23	Probeta a descartada por el Supervisor debido a deformaciones del molde (ya se retiró del laboratorio y llegó reemplazo). Queda espécimen en resguardo
24	En la zona de fractura se aprecia el agregado grueso un poco sucio
25	Siendo el último mixer el que se muestreó, y ante los descartes de puntos 22 y 23, se reserva ésta como testigo, con buena concordancia de los datos a y b
26	Juego correspondiente al primer pilote hormigonado con cambio de aditivo luego de las experiencias en muros de alcantarillas. Rotura franca en "reloj de arena"
27	A fin de confirmar la curva trazada con pruebas anteriores de esta dosificación, se obtiene a 7 días el 83% de la media exigible a 28 días
28	Idem anterior, se obtiene a 14 días el 91% de la media exigible a 28 días
29	A partir del 19 de Febrero de 2005 se cambió de Prensa, calculándose los datos a partir de allí con la Planilla 1' Bis
30	El juego de probetas N° 208 representa la última prueba de retoques a la dosificación utilizando el hormigón de futuros pilotes para muros de alcantarillas. Se aumentó ligeramente el tenor de cemento y se bajó la dosis de Sikament R respecto de la última tentativa. Ahora no se observan microburbujas y los resultados fueron óptimos, por lo que de aquí en más se utilizará en pilotes esta dosificación por las ventajas económicas de la misma

Metodología de Control de Hormigones para Obras de Arte: Planilla N°3 - "Resultados de Ensayos"

Hormigón Tipo: H- **25**

Exigencias a la Edad de Diseño:

$\sigma'_b =$ **25,0** Carac. (MPa)
y **30,0** Media

Edad de Diseño: **28** (días)

Probeta (N°)	σ' Res. (MPa)	Ensayo (N°)	σ'_{bip} Promedio (MPa)	$(\sigma'_{max}-\sigma'_{min}) / \sigma'_{bi}$ (%)	Control de Procedimiento	15% de "26" (MPa)	Rango (MPa)	Difer. de a Dos (MPa)	Promedio de Dos (MPa)	σ'_{bi} (Adoptado) (MPa)	Observaciones
2 o 3	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
153a	34,6	1	32,5	29%	Alerta	4,9	9,3	7,8	35,4	35,4	Descartado valor bajo por dispersión
153b	26,8							1,5			
153c	36,1							9,3			
154a	35,7	2	33,4	13%		5,0	4,4	2,4	33,4	33,4	
154b	33,3							4,4			
154c	31,3							2,0			
155a	32,9	3	31,6	8%		4,7	2,6	2,6	31,6	31,6	
155b	30,3							1,3			
155c	31,6							1,3			
157a	36,1	4	32,1	22%	Alerta	4,8	7,1	7,1	30,1	30,1	Descartado valor alto por dispersión
157b	29,0							5,0			
157c	31,1							2,1			
158a	32,2	5	33,1	14%		5,0	4,6	3,6	33,1	33,1	
158b	35,8							1,0			
158c	31,2							4,6			
159b	36,5	6	34,0	13%		5,1	4,5	4,5	34,0	34,0	
159c	32,0							2,9			
159d	33,6							1,6			
160a	30,4	7	30,0	3%		4,5	0,9	0,9	30,0	30,0	Rotura de tercera probeta descartada
160b	29,5										
161a	35,8	8	28,4	52%	Alerta	4,3	14,7	7,5	ANULAR	ANULAR	Porque el rango de las dos menos dispersas es mayor del 15% de su promedio
161b	28,3							14,7			
161c	21,1							7,2			
								24,7			No queda otro juego perteneciente al elemento (Ver END)

Metodología de Control de Hormigones para Obras de Arte: Planilla N°3 - "Resultados de Ensayos"

Hormigón Tipo: H- **25**

Exigencias a la Edad de Diseño:

$\sigma'_b =$ **25,0** Carac. (MPa)
y **30,0** Media

Edad de Diseño: **28** (días)

Probeta (N°)	σ' Res. (MPa)	Ensayo (N°)	σ'_{bip} Promedio (MPa)	$(\sigma'_{m\acute{a}x} - \sigma'_{m\acute{i}n}) / \sigma'_{bi}$ (%)	Control de Procedimiento	15% de "26" (MPa)	Rango (MPa)	Difer. de a Dos (MPa)	Promedio de Dos (MPa)	σ'_{bi} (Adoptado) (MPa)	Observaciones
162a	26,2	9	28,4	14%		4,3	3,9	3,9	29,6	28,4	
162b	30,1							2,8			
162c	29,0							1,1			
163a	26,9	10	28,9	11%		4,3	3,2	3,2	29,9	28,9	
163b	30,1							2,8			
163c	29,7							0,4			
165a	33,5	11	31,3	13%		4,7	4,1	2,6	30,2	31,3	
165b	30,9							4,1			
165c	29,4							1,5			
166b	31,2	12	31,2	Insuficientes Datos	Alerta	4,7	0,0	0,0	Justificar	31,2	Probeta arruinada (ver punto 8 de Planilla 2') Resultado con alto grado de coincidencia frente al siguiente Probeta arruinada (ver punto 8 de Planilla 2')
167a	33,7	13	31,2	13%		4,7	4,0	3,6	29,9	31,2	
167b	30,1							4,0			
167c	29,7							0,4			
168c	30,0	14	30,0	Insuficientes Datos	Alerta	4,5	0,0	0,0	Justificar	30,0	Probeta descartada (ver punto 9 de Planilla 2') Probeta extraviada por razones fundadas en N. de P. N° 16 Supervisor presente en ensayo. Necesidad de usar valor
169a	20,1	15	19,1	12%		2,9	2,3	0,6	19,8	19,1	Resultado muy bajo. Ver estudios de N. de P. N° 18
169b	19,5							2,3			
169c	17,8							1,7			
170a	36,1	16	32,7	17%	Alerta	4,9	5,4	4,7	31,1	31,1	Descartado valor alto por dispersión
170b	31,4							5,4			
170c	30,7							0,7			

Metodología de Control de Hormigones para Obras de Arte: Planilla N°3 - "Resultados de Ensayos"

Hormigón Tipo: H- **25**

Exigencias a la Edad de Diseño:

$\sigma'_b =$ **25,0** Carac. (MPa)
y **30,0** Media

Edad de Diseño: **28** (días)

Probeta (N°)	σ' Res. (MPa)	Ensayo (N°)	σ'_{bip} Promedio (MPa)	$(\sigma'_{m\acute{a}x} - \sigma'_{m\acute{i}n}) / \sigma'_{bi}$ (%)	Control de Procedimiento	15% de "26" (MPa)	Rango (MPa)	Difer. de a Dos (MPa)	Promedio de Dos (MPa)	σ'_{bi} (Adoptado) (MPa)	Observaciones
191a	30,8	17	31,2	13%		4,7	3,9	1,3	30,2	31,2	
191b	29,5							2,6			
191c	33,4							3,9			
192a	27,0	18	27,6	4%		4,1	1,2	1,2	27,6	27,6	
192b	28,2										
193a	22,4	19	24,1	14%		3,6	3,4	3,4	23,3	24,1	
193b	25,8							1,7			
193c	24,1							1,7			
194a	37,0	20	35,7	6%		5,4	2,1	1,7	35,1	35,7	
194b	35,3							2,1			
194c	34,9							0,4			
196a	31,4	21	29,6	11%		4,4	3,2	3,2	28,7	29,6	
196b	28,2							2,3			
196c	29,1							0,9			
197a	39,0	22	38,1	5%		5,7	1,9	1,9	38,1	38,1	
197b	37,1										
198a	35,0	23	25,0	62%	Alerta	3,8	15,5	14,5	20,0	20,0	Descartado valor alto por dispersión De acuerdo a la observación 20, se concluye que el ho. de este pastón no estuvo suficientemente mezclado
198b	20,5							15,5			
198c	19,5							1,0			
199a	39,0	24	30,1	60%	Alerta	4,5	18,0	8,7	34,7	ANULAR	Porque el rango de las dos menos dispersas es mayor del 15% de su promedio, a pesar de que la media de tres esté en el orden esperado
199b	30,3							18,0			
199c	21,0							9,3			

Metodología de Control de Hormigones para Obras de Arte: Planilla N°3 - "Resultados de Ensayos"

Hormigón Tipo: H- **25**

Exigencias a la Edad de Diseño:

$\sigma'_b =$ **25,0** Carac. (MPa)
 y **30,0** Media

Edad de Diseño: **28** (días)

Probeta (N°)	σ' Res. (MPa)	Ensayo (N°)	σ'_{bip} Promedio (MPa)	$(\sigma'_{m\acute{a}x} - \sigma'_{m\acute{i}n}) / \sigma'_{bi}$ (%)	Control de Procedimiento	15% de "26" (MPa)	Rango (MPa)	Difer. de a Dos (MPa)	Promedio de Dos (MPa)	σ'_{bi} (Adoptado) (MPa)	Observaciones	
200a	34,0	25	31,9	14%		4,8	4,4	2,0	33,0	31,9		
200b	32,0							4,4				
200c	29,6							2,4				
201a	30,9	26	29,7	10%		4,5	3,0	0,5	30,7	29,7		
201b	30,4							3,0				
201c	27,9							2,5				
202a	35,5	27	35,4	5%		5,3	1,8	0,8	35,9	35,4		
202b	36,3							1,0				
202c	34,5							1,8				
203a	28,9	28	29,6	4%		4,4	1,1	0,9	29,9	29,6		
203b	29,8							1,1				
203c	30,0							0,2				
204b	31,1	29	31,1	Insuficientes Datos	Alerta	4,7	0,0	0,0	Justificar	31,1	Probeta descartada (ver punto 22 de Planilla 2') Resultado con alto grado de coincidencia con aledaños Probeta descartada (ver punto 22 de Planilla 2')	
205b	32,9	30	32,2	5%		4,8	1,5		26,6	32,2	Probeta descartada (ver punto 23 de Planilla 2')	
205c	31,4							1,5				
206a	27,4	31	26,6	6%		4,0	1,7	1,7	26,6	26,6	Por fuerza reservada como testigo del pilote P4 de	
206b	25,7											
207a	35,0	32	32,8	14%		4,9	4,7	1,9	34,1	32,8		
207b	33,1							4,7				
207c	30,3							2,8				

Metodología de Control de Hormigones para Obras de Arte: Planilla N°3 - "Resultados de Ensayos"

Hormigón Tipo: H- **25**

Exigencias a la Edad de Diseño:

$\sigma'_b =$ **25,0** Carac. (MPa)
 y **30,0** Media

Edad de Diseño: **28** (días)

Probeta (N°)	σ' Res. (MPa)	Ensayo (N°)	σ'_{bip} Promedio (MPa)	$(\sigma'_{m\acute{a}x} - \sigma'_{m\acute{i}n}) / \sigma'_{bi}$ (%)	Control de Procedimiento	15% de "26" (MPa)	Rango (MPa)	Difer. de a Dos (MPa)	Promedio de Dos (MPa)	σ'_{bi} (Adoptado) (MPa)	Observaciones
208a	31,0	33	29,9	10%		4,5	3,0	3,0	30,9	29,9	
208b	28,0							0,3			
208c	30,7							2,7			
209a	30,0	34	31,3	8%		4,7	2,4	1,5	32,0	31,3	
209b	31,5							2,4			
209c	32,4							0,9			
210a	30,9	35	30,2	4%		4,5	1,2	1,0	29,8	30,2	
210b	29,9							1,2			
210c	29,7							0,2			
225a	15,3	36	21,2	52%	Alerta	3,2	11,0	6,7	24,2	ANULAR	Porque el rango de las dos menos dispersas es mayor del 15% de su promedio
225b	22,0							11,0			
225c	26,3							4,3			
226a	32,8	37	31,5	8%		4,7	2,4	2,4	30,9	31,5	
226b	30,4							1,4			
226c	31,4							1,0			
227a	35,9	38	31,0	26%	Alerta	4,7	8,0	8,0	28,5	28,5	
227b	27,9							6,8			
227c	29,1							1,2			
228a	29,1	39	31,1	13%		4,7	3,9	3,9	32,2	31,1	
228b	33,0							2,2			
228c	31,3							1,7			
229a	34,5	40	32,7	11%		4,9	3,5	3,5	31,8	32,7	
229b	31,0							1,9			
229c	32,6							1,6			

Metodología de Control de Hormigones para Obras de Arte: Planilla N°3 - "Resultados de Ensayos"

Hormigón Tipo: H- **25**

Exigencias a la Edad de Diseño:

$\sigma'_b =$ **25,0** Carac. (MPa)
 y **30,0** Media

Edad de Diseño: **28** (días)

Probeta (N°)	σ' Res. (MPa)	Ensayo (N°)	σ'_{bip} Promedio (MPa)	$(\sigma'_{m\acute{a}x} - \sigma'_{m\acute{i}n}) / \sigma'_{bi}$ (%)	Control de Procedimiento	15% de "26" (MPa)	Rango (MPa)	Difer. de a Dos (MPa)	Promedio de Dos (MPa)	σ'_{bi} (Adoptado) (MPa)	Observaciones
230a	29,4	41	29,1	3%		4,4	0,9	0,0	29,4	29,1	
230b	29,4							0,9			
230c	28,5							0,9			
231a	30,5	42	33,8	17%	Alerta	5,1	5,9	5,9		35,5	
231b	36,4							4,0			
231c	34,5							1,9	35,5		
232a	32,0	43	32,1	2%		4,8	0,5	0,4		32,1	
232b	32,4							0,1	32,0		
232c	31,9							0,5			
233a	32,2	44	31,6	14%		4,7	4,3	3,1		31,6	
233b	29,1							1,2	32,8		
233c	33,4							4,3			
234a	21,5	45	26,6	32%	Alerta	4,0	8,4	8,4		29,2	
234b	29,9							6,9			
234c	28,4							1,5	29,2		
235a	27,9	46	30,0	14%		4,5	4,1	2,2		30,0	
235b	30,1							4,1			
235c	32,0							1,9	31,1		
236a	28,2	47	29,7	13%		4,5	3,9	0,5	28,5	29,7	
236b	28,7							3,9			
236c	32,1							3,4			
237a	31,3	48	30,5	5%		4,6	1,5	0,8		30,5	
237b	30,5							1,5			
237c	29,8							0,7	30,2		

Metodología de Control de Hormigones para Obras de Arte: Planilla N°3 - "Resultados de Ensayos"

Hormigón Tipo: H- **25**

Exigencias a la Edad de Diseño:

$\sigma'_b =$ **25,0** Carac. (MPa)
y **30,0** Media

Edad de Diseño: **28** (días)

Probeta (N°)	σ' Res. (MPa)	Ensayo (N°)	σ'_{bip} Promedio (MPa)	$(\sigma'_{m\acute{a}x} - \sigma'_{m\acute{i}n}) / \sigma'_{bi}$ (%)	Control de Procedimiento	15% de "26" (MPa)	Rango (MPa)	Difer. de a Dos (MPa)	Promedio de Dos (MPa)	σ'_{bi} (Adoptado) (MPa)	Observaciones
238a	31,9	49	31,5	8%		4,7	2,6	1,9	32,3	31,5	
238b	30,0							0,7			
238c	32,6							2,6			
239a	29,4	50	29,1	3%		4,4	0,9	0,0	29,4	29,1	
239b	29,4							0,9			
239c	28,5							0,9			
240a	30,5	51	31,1	10%		4,7	3,1	0,6	30,2	31,1	
240b	29,9							2,5			
240c	33,0							3,1			
241a	29,0	52	30,4	8%		4,6	2,4	2,4	31,2	30,4	
241b	31,4							1,9			
241c	30,9							0,5			
242a	30,2	53	30,2	8%		4,5	2,3	1,1	29,7	30,2	
242b	29,1							1,2			
242c	31,4							2,3			
243a	30,0	54	29,4	5%		4,4	1,6	0,1	30,0	29,4	
243b	29,9							1,6			
243c	28,4							1,5			
244a	31,2	55	30,6	8%		4,6	2,3	2,1	31,3	30,6	
244b	29,1							0,2			
244c	31,4							2,3			
245a	21,5	56	26,6	32%	Alerta	4,0	8,4	8,4	29,2	29,2	
245b	29,9							6,9			
245c	28,4							1,5			

Metodología de Control de Hormigones para Obras de Arte: **Planilla N°3 - "Resultados de Ensayos"**

Hormigón Tipo: H- 25

Exigencias a la Edad de Diseño:

$\sigma'_b =$ 25,0 Carac. (MPa)
 y 30,0 Media

Edad de Diseño: 28 (días)

Probeta (N°)	σ' Res. (MPa)	Ensayo (N°)	σ'_{bip} Promedio (MPa)	$(\sigma'_{m\acute{a}x} - \sigma'_{m\acute{i}n}) / \sigma'_{bi}$ (%)	Control de Procedimiento	15% de "26" (MPa)	Rango (MPa)	Difer. de a Dos (MPa)	Promedio de Dos (MPa)	σ'_{bi} (Adoptado) (MPa)	Observaciones
246a	29,9	57	30,7	7%		4,6	2,1	0,2	30,0	30,7	
246b	30,1							2,1			
246c	32,0							1,9			
247a	29,0	58	29,6	8%		4,4	2,3	0,3	28,9	29,6	
247b	28,7							2,0			
247c	31,0							2,3			
248a	31,3	59	30,5	5%		4,6	1,5	0,8	30,2	30,5	
248b	30,5							1,5			
248c	29,8							0,7			
249a	30,0	60	31,5	8%		4,7	2,6	1,9	32,3	31,5	
249b	31,9							2,6			
249c	32,6							0,7			
250a	29,5	61	29,3	3%		4,4	0,8	0,1	29,6	29,3	
250b	29,6							0,7			
250c	28,8							0,8			
251a	30,4	62	31,0	9%		4,7	2,9	0,5	30,2	31,0	
251b	29,9							2,4			
251c	32,8							2,9			
252a	28,9	63	30,3	8%		4,5	2,4	2,4	31,1	30,3	
252b	31,3							1,9			
252c	30,8							0,5			

Metodología de Control de Hormigones para Obras de Arte: **Planilla N°4 - "Control de Aceptación"**

Hormigón Tipo: H- 25

Exigencias a la Edad de Diseño: $\sigma'_b =$ 25,0 Carac. y 30,0 Media (MPa)

Edad de Diseño: 28 (días)

Ensayo Válido (Nº)	σ'_{bi} Adoptado (MPa)	¿Es $\sigma'_{bi} > 0,85 * \sigma'_{bk}$? (cond. Mín.)	σ'_{bmo} : Media Móvil de Tres (MPa)	¿Es $\sigma'_{bmo} > \sigma'_{bm}$? (cond. Media)	¿Es $\sigma'_{bmo} > \sigma'_{bk} + 0,953 * s$? (alternativa)	¿Se cumple 39 ó 40? (cond. Media)	DStd.: s (MPa)	σ'_{bm} : Media (MPa)	Var.: δ (%)	Cond. de Elabor.	σ'_{bk} : Caract. (MPa)	Check de σ'_{bk}	Observaciones
35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
1	35,4	Cumple	No Aplica	No Aplica	No Aplica	-	NA	35,4	NA	NA	NA	NA	Aplicar Método Simplificado
2	33,4	Cumple	No Aplica	No Aplica	No Aplica	-	NA	34,4	NA	NA	NA	NA	
3	31,6	Cumple	33,5	SI	No Aplica	Cumple	NA	33,5	NA	NA	NA	NA	
4	30,1	Cumple	31,7	SI	No Aplica	Cumple	NA	32,6	NA	NA	NA	NA	
5	33,1	Cumple	31,6	SI	No Aplica	Cumple	NA	32,7	NA	NA	NA	NA	
6	34,0	Cumple	32,4	SI	No Aplica	Cumple	NA	32,9	NA	NA	NA	NA	
7	30,0	Cumple	32,4	SI	No Aplica	Cumple	NA	32,5	NA	NA	NA	NA	Evaluar Pilote dc de E1 por END
8	28,4	Cumple	30,8	SI	No Aplica	Cumple	NA	32,0	NA	NA	NA	NA	
9	28,9	Cumple	29,1	NO	No Aplica	NO Cumple	NA	31,7	NA	NA	NA	NA	
10	31,3	Cumple	29,5	NO	No Aplica	NO Cumple	NA	31,6	NA	NA	NA	NA	
11	31,2	Cumple	30,5	SI	No Aplica	Cumple	NA	31,6	NA	NA	NA	NA	
12	31,2	Cumple	31,2	SI	No Aplica	Cumple	NA	31,6	NA	NA	NA	NA	
13	30,0	Cumple	30,8	SI	No Aplica	Cumple	NA	31,4	NA	NA	NA	NA	
14	19,1	NO Cumple	26,8	NO	No Aplica	NO Cumple	NA	30,6	NA	NA	NA	NA	Pilote iz de P1 Observado
15	31,1	Cumple	26,7	NO	No Aplica	NO Cumple	NA	30,6	NA	NA	NA	NA	
16	31,2	Cumple	27,1	NO	No Aplica	NO Cumple	3,6	30,6	11,8%	B	24,3	NO	
17	27,6	Cumple	30,0	SI	No Aplica	Cumple	3,5	30,4	11,5%	B	24,3	NO	
18	24,1	Cumple	27,6	NO	No Aplica	NO Cumple	3,8	30,1	12,6%	B	23,5	NO	
19	35,7	Cumple	29,1	NO	No Aplica	NO Cumple	3,9	30,4	12,8%	B	23,7	NO	
20	29,6	Cumple	29,8	NO	No Aplica	NO Cumple	3,8	30,4	12,5%	B	23,8	NO	
21	38,1	Cumple	34,5	SI	No Aplica	Cumple	4,0	30,7	13,0%	B	23,8	NO	
22	20,0	NO Cumple	29,2	NO	No Aplica	NO Cumple	4,6	30,2	15,2%	R	22,3	NO	Informe de revisión de proceso
23	31,9	Cumple	30,0	SI	No Aplica	Cumple	4,5	30,3	14,9%	B	22,6	NO	
24	29,7	Cumple	27,2	NO	No Aplica	NO Cumple	4,4	30,3	14,5%	B	22,8	NO	

Metodología de Control de Hormigones para Obras de Arte: Planilla N°4 - "Control de Aceptación"

Hormigón Tipo: H-

Exigencias a la Edad de Diseño: $\sigma'_b =$ Carac. y Media (MPa)

Edad de Diseño: (días)

Ensayo Válido (Nº)	σ'_{bi} Adoptado (MPa)	¿Es $\sigma'_{bi} > 0,85 * \sigma'_{bk}$? (cond. Mín.)	σ'_{bmo} : Media Móvil de Tres (MPa)	¿Es $\sigma'_{bmo} > \sigma'_{bm}$? (cond. Media)	¿Es $\sigma'_{bmo} > \sigma'_{bk} + 0,953 * s$? (alternativa)	¿Se cumple 39 ó 40? (cond. Media)	DStd.: s (MPa)	σ'_{bm} : Media (MPa)	Var.: δ (%)	Cond. de Elabor.	σ'_{bk} : Caract. (MPa)	Check de σ'_{bk}	Observaciones
25	35,4	Cumple	32,3	SI	No Aplica	Cumple	4,4	30,5	14,4%	B	23,0	NO	
26	29,6	Cumple	31,6	SI	No Aplica	Cumple	4,3	30,5	14,1%	B	23,1	NO	
27	31,1	Cumple	32,0	SI	No Aplica	Cumple	4,2	30,5	13,8%	B	23,3	NO	
28	32,2	Cumple	31,0	SI	No Aplica	Cumple	4,2	30,5	13,8%	B	23,4	NO	
29	26,6	Cumple	30,0	SI	No Aplica	Cumple	4,2	30,4	13,8%	B	23,3	NO	
30	32,8	Cumple	30,5	SI	No Aplica	Cumple	4,1	30,5	13,4%	B	23,5	NO	
31	29,9	Cumple	29,8	NO	SI	Cumple	4,0	30,5	13,1%	B	23,7	NO	Atención cambio de fórmula 41
32	31,3	Cumple	31,3	SI	SI	Cumple	3,9	30,5	12,8%	B	24,1	NO	
33	30,2	Cumple	30,5	SI	SI	Cumple	3,9	30,5	12,8%	B	24,1	NO	
34	31,5	Cumple	31,0	SI	SI	Cumple	3,8	30,5	12,5%	B	24,2	NO	
35	28,5	Cumple	30,1	SI	SI	Cumple	3,8	30,5	12,5%	B	24,2	NO	
36	31,1	Cumple	30,4	SI	SI	Cumple	3,7	30,5	12,1%	B	24,4	NO	
37	32,7	Cumple	30,8	SI	SI	Cumple	3,7	30,5	12,1%	B	24,4	NO	
38	29,1	Cumple	31,0	SI	SI	Cumple	3,6	30,5	11,8%	B	24,6	NO	
39	35,5	Cumple	32,4	SI	SI	Cumple	3,7	30,6	12,1%	B	24,5	NO	
40	32,1	Cumple	32,2	SI	SI	Cumple	3,6	30,7	11,7%	B	24,8	NO	
41	31,6	Cumple	33,1	SI	SI	Cumple	3,6	30,7	11,7%	B	24,8	NO	
42	29,2	Cumple	31,0	SI	SI	Cumple	3,6	30,6	11,8%	B	24,7	NO	
43	30,0	Cumple	30,3	SI	SI	Cumple	3,5	30,6	11,4%	B	24,8	NO	
44	29,7	Cumple	29,6	NO	SI	Cumple	3,5	30,6	11,4%	B	24,8	NO	Ej. de cumplimiento cond. Media
45	30,5	Cumple	30,1	SI	SI	Cumple	3,4	30,6	11,1%	B	25,0	SI	Desde aquí Característica Ok
46	31,5	Cumple	30,6	SI	SI	Cumple	3,4	30,6	11,1%	B	25,0	SI	
47	29,1	Cumple	30,4	SI	SI	Cumple	3,4	30,6	11,1%	B	25,0	SI	
48	31,1	Cumple	30,6	SI	SI	Cumple	3,3	30,6	10,8%	B	25,2	SI	

Metodología de Control de Hormigones para Obras de Arte: **Planilla N°5 - "Calidad del Proceso"**

Desviación Estandar Adoptada: DStd. "s" = 3 (MPa)

Hº de Resistencia Media a Lograr: " σ'_{bm} " = 30 (MPa)

Parámetros fijados para el control de calidad del proceso de producción del Hº

Ensayo Válido (Nº)	σ'_{bi} Adoptado (MPa)	a) Mediana (MPa)	b) Rango (MPa)	σ'_{bmo} : Media Móvil de Tres (MPa)	Diferencia $\sigma'_{bi} - \sigma'_{bm}$ (MPa)	c) Cusum de la Resistencia	DStd. de 2 Sucesivos (MPa)	Diferencia $s_2 - s$ (MPa)	d) Cusum de la DStd.	Observaciones
49	50 (G1)	51	52	53 (G2)	54	55 (G3)	56	57	58 (G4)	59
1	35,4	No Aplica	No Aplica	No Aplica	5,4	5,4	No Aplica	No Aplica	No Aplica	
2	33,4	34,4	2,0	No Aplica	3,4	8,8	1,4	-1,6	-1,6	
3	31,6	33,4	3,8	33,5	1,6	10,4	1,3	-1,7	-3,3	
4	30,1	32,5	5,3	31,7	0,1	10,5	1,1	-1,9	-5,3	
5	33,1	33,1	5,3	31,6	3,1	13,6	2,1	-0,9	-6,1	
6	34,0	33,3	5,3	32,4	4,0	17,6	0,6	-2,4	-8,5	
7	30,0	33,1	5,4	32,4	0,0	17,6	2,8	-0,2	-8,7	
8	28,4	32,4	7,0	30,8	-1,6	16,0	1,1	-1,9	-10,5	
9	28,9	31,6	7,0	29,1	-1,1	14,9	0,4	-2,6	-13,2	
10	31,3	31,5	7,0	29,5	1,3	16,2	1,7	-1,3	-14,5	
11	31,2	31,3	7,0	30,5	1,2	17,4	0,1	-2,9	-17,4	
12	31,2	31,3	7,0	31,2	1,2	18,6	0,0	-3,0	-20,4	
13	30,0	31,2	7,0	30,8	0,0	18,6	0,8	-2,2	-22,6	
14	19,1	31,2	16,3	26,8	-10,9	7,7	7,7	4,7	-17,9	
15	31,1	31,2	16,3	26,7	1,1	8,8	8,5	5,5	-12,4	
16	31,2	31,2	16,3	27,1	1,2	10,0	0,1	-2,9	-15,3	
17	27,6	31,2	16,3	30,0	-2,4	7,6	2,5	-0,5	-15,8	
18	24,1	31,2	16,3	27,6	-5,9	1,7	2,5	-0,5	-16,3	
19	35,7	31,2	16,6	29,1	5,7	7,4	8,2	5,2	-11,1	
20	29,6	31,2	16,6	29,8	-0,4	7,0	4,3	1,3	-9,8	
21	38,1	31,2	19,0	34,5	8,1	15,1	6,0	3,0	-6,8	
22	20,0	31,2	19,0	29,2	-10,0	5,1	12,8	9,8	3,0	
23	31,9	31,2	19,0	30,0	1,9	7,0	8,4	5,4	8,5	
24	29,7	31,2	19,0	27,2	-0,3	6,7	1,6	-1,4	7,0	

Metodología de Control de Hormigones para Obras de Arte: **Planilla N°5 - "Calidad del Proceso"**

Desviación Estandar Adoptada: DStd. "s" = 3 (MPa)

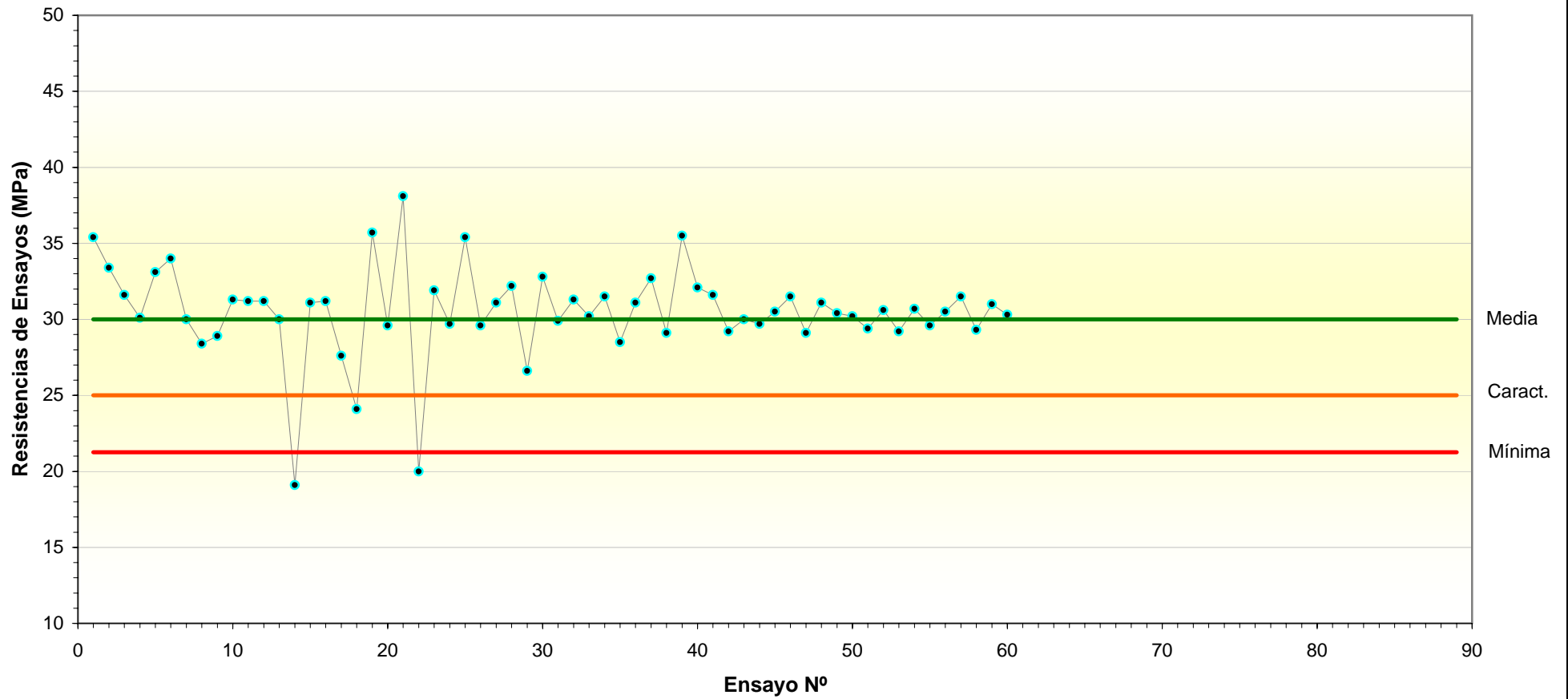
Hº de Resistencia Media a Lograr: " σ'_{bm} " = 30 (MPa)

} *Parámetros fijados para el control de calidad del proceso de producción del Hº*

Ensayo Válido (Nº)	σ'_{bi} Adoptado (MPa)	a) Mediana (MPa)	b) Rango (MPa)	σ'_{bmo} : Media Móvil de Tres (MPa)	Diferencia $\sigma'_{bi} - \sigma'_{bm}$ (MPa)	c) Cusum de la Resistencia	DStd. de 2 Sucesivos (MPa)	Diferencia $s_2 - s$ (MPa)	d) Cusum de la DStd.	Observaciones
25	35,4	31,2	19,0	32,3	5,4	12,1	4,0	1,0	8,0	
26	29,6	31,2	19,0	31,6	-0,4	11,7	4,1	1,1	9,1	
27	31,1	31,1	19,0	32,0	1,1	12,8	1,1	-1,9	7,2	
28	32,2	31,2	19,0	31,0	2,2	15,0	0,8	-2,2	5,0	
29	26,6	31,1	19,0	30,0	-3,4	11,6	4,0	1,0	5,9	
30	32,8	31,2	19,0	30,5	2,8	14,4	4,4	1,4	7,3	Desde aquí el proceso está estabilizado
31	29,9	31,1	19,0	29,8	-0,1	14,3	2,1	-0,9	6,4	
32	31,3	31,2	19,0	31,3	1,3	15,6	1,0	-2,0	4,4	
33	30,2	31,1	19,0	30,5	0,2	15,8	0,8	-2,2	2,1	
34	31,5	31,2	19,0	31,0	1,5	17,3	0,9	-2,1	0,1	
35	28,5	31,1	19,0	30,1	-1,5	15,8	2,1	-0,9	-0,8	
36	31,1	31,1	19,0	30,4	1,1	16,9	1,8	-1,2	-2,0	
37	32,7	31,1	19,0	30,8	2,7	19,6	1,1	-1,9	-3,8	
38	29,1	31,1	19,0	31,0	-0,9	18,7	2,5	-0,5	-4,3	
39	35,5	31,1	19,0	32,4	5,5	24,2	4,5	1,5	-2,8	
40	32,1	31,2	19,0	32,2	2,1	26,3	2,4	-0,6	-3,4	
41	31,6	31,2	19,0	33,1	1,6	27,9	0,4	-2,6	-6,0	
42	29,2	31,2	19,0	31,0	-0,8	27,1	1,7	-1,3	-7,3	
43	30,0	31,1	19,0	30,3	0,0	27,1	0,6	-2,4	-9,8	
44	29,7	31,1	19,0	29,6	-0,3	26,8	0,2	-2,8	-12,5	
45	30,5	31,1	19,0	30,1	0,5	27,3	0,6	-2,4	-15,0	
46	31,5	31,1	19,0	30,6	1,5	28,8	0,7	-2,3	-17,3	
47	29,1	31,1	19,0	30,4	-0,9	27,9	1,7	-1,3	-18,6	
48	31,1	31,1	19,0	30,6	1,1	29,0	1,4	-1,6	-20,2	

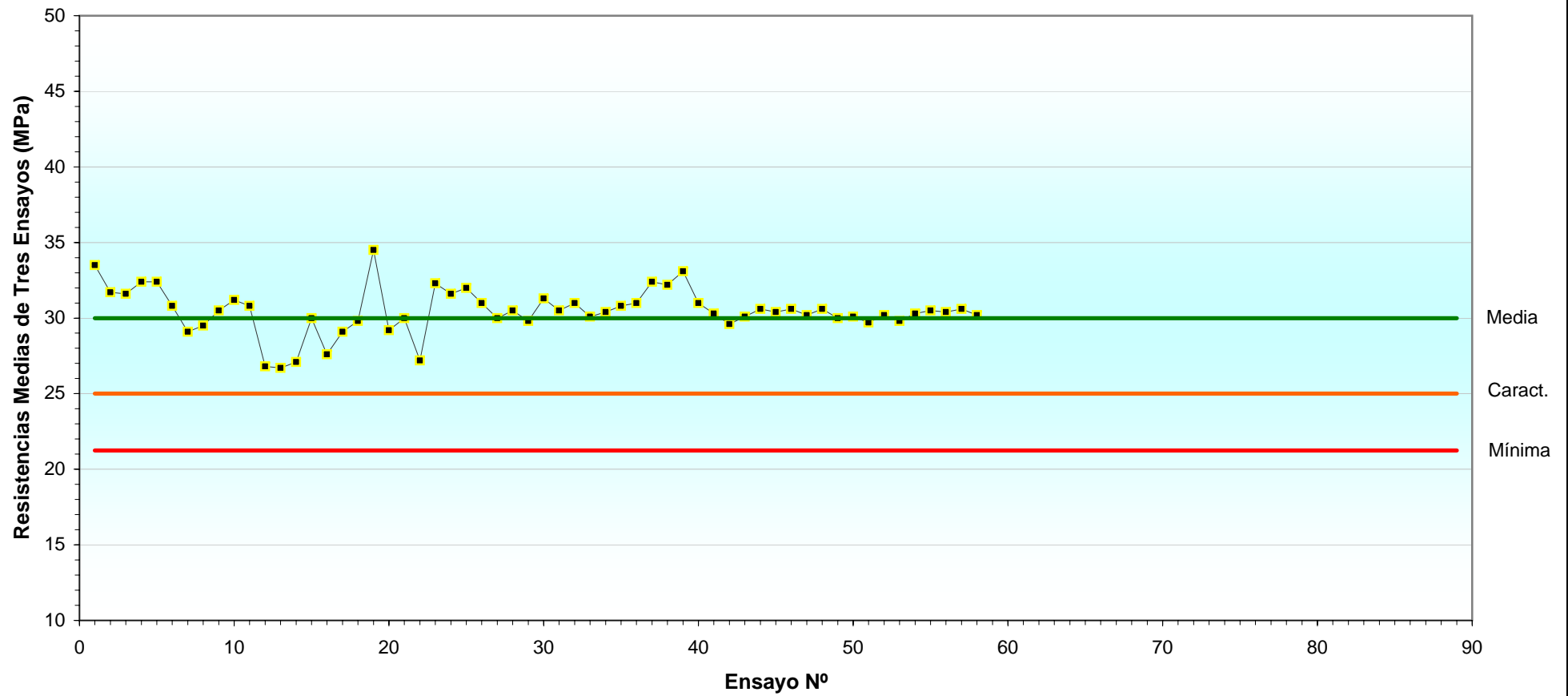
Metodología de Control de Hormigones para Obras de Arte: Gráfico N°1 - "Shewhart"

Resistencias de Ensayos Individuales a la Compresión



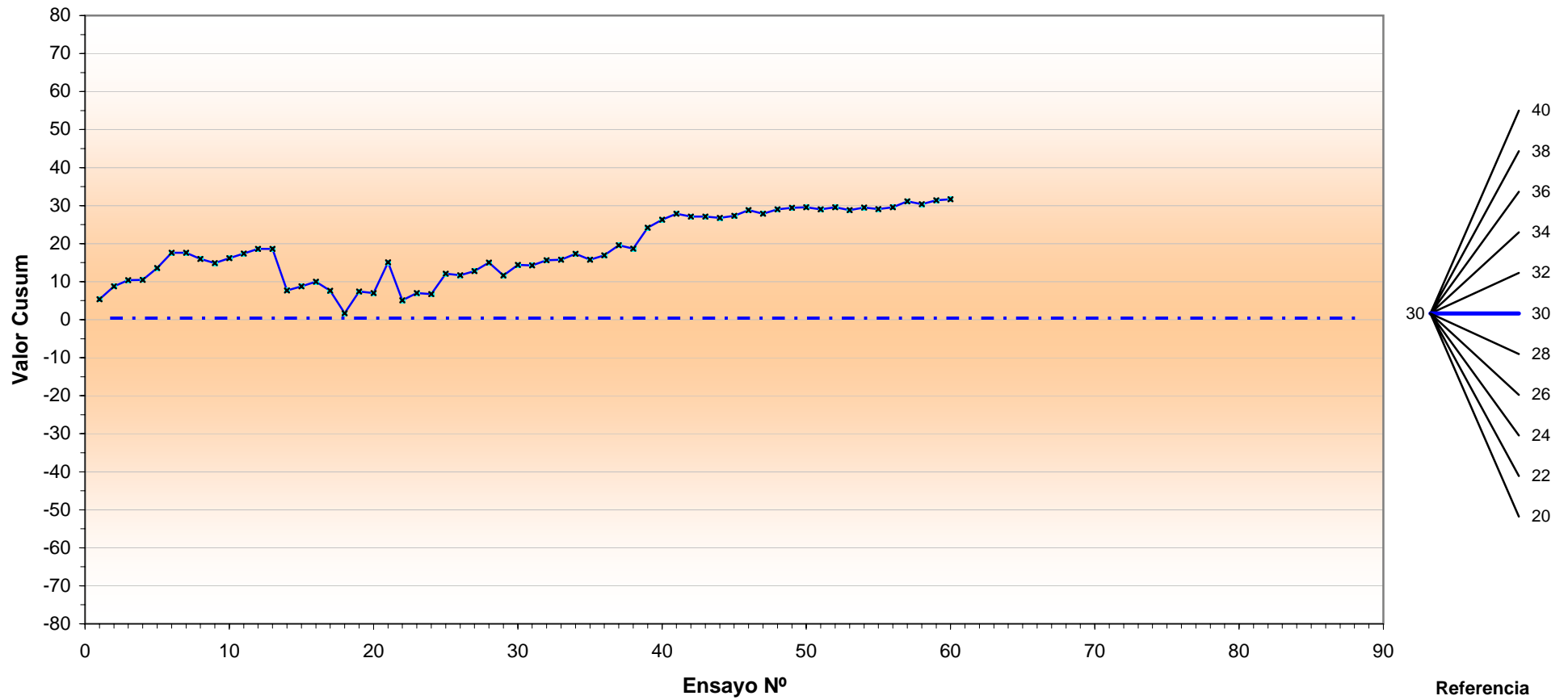
Metodología de Control de Hormigones para Obras de Arte: Gráfico N°2 - "Medias Móviles"

Resistencias Medias Móviles de Tres



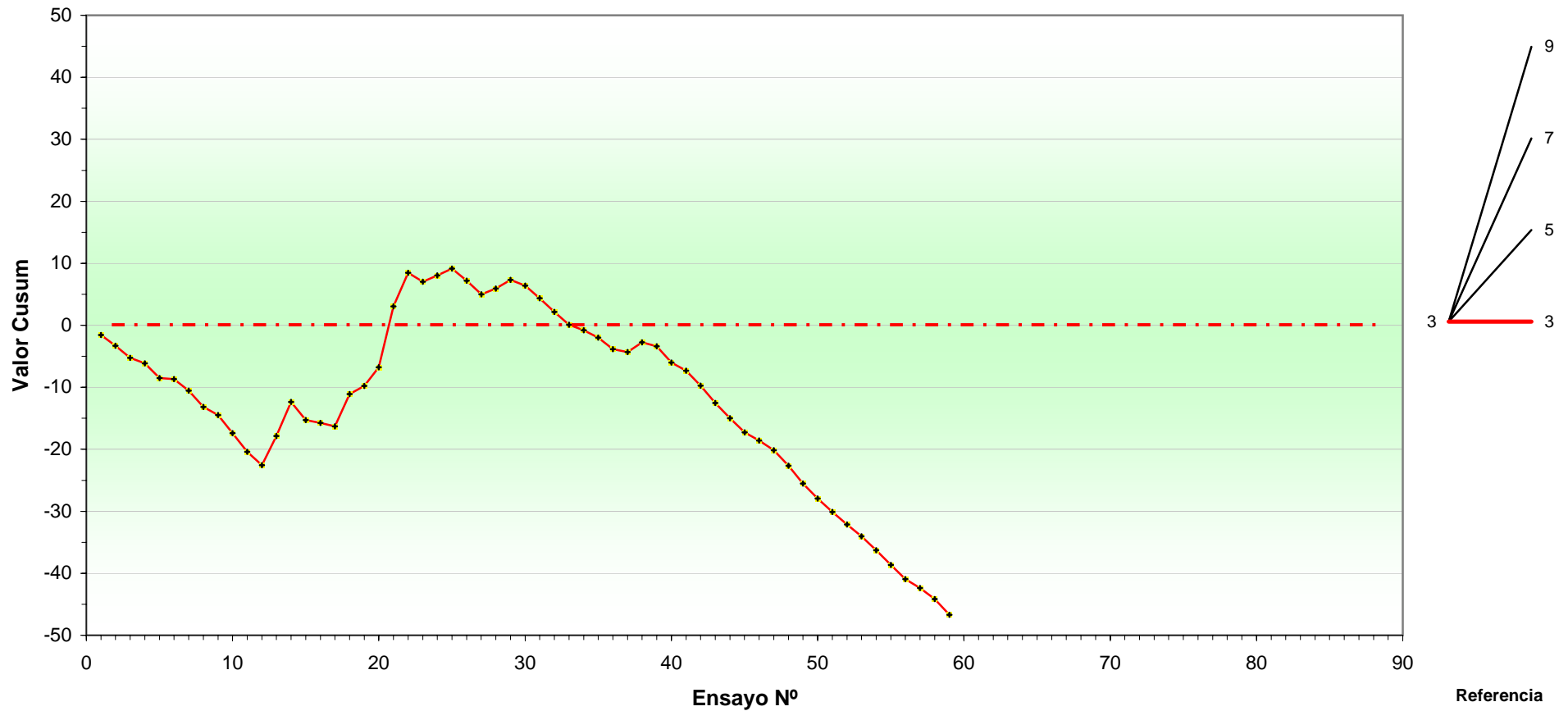
Metodología de Control de Hormigones para Obras de Arte: **Gráfico N°3 - "Cusum de Resistencias"**

Cusum de las Resistencias Respecto de Media Prefijada



Metodología de Control de Hormigones para Obras de Arte: Gráfico N°4 - "Cusum de la Desviación"

Cusum de las Desviaciones Estándar Respecto de Prefijada



Metodología de Control de Hormigones para Obras de Arte: "Miscelánea"

Datos Varios

σ Hormigones (Mpa)	
Característica	Media
4	7,0
8	12,0
13	17,5
17	21,5
21	26,0
25	30,0
30	35,0
38	43,0

Unidades del SIMELA	
Magnitud	Unidad
Fuerza	Newton
Presión	Pascal (= KN/m ²)

Conversión de Unidades		
para convertir	en	multiplicar por
Newton	Kg	0,1019716
Kg	Newton	9,80665
Pascal	Kg/m ²	101,9716
MPa	Kg/mm ²	0,1019716
Kg/mm ²	MPa	9,80665
Tn	Newton	9806,65

Ejemplo: 300 Kg/cm² = 3 Kg/mm² = 29,42 MPa

Enlace al Sitio Web del INTI-CIRSOC : www.inti.gov.ar/cirsoc

Enlace al Sitio Web del IRAM : www.iram.com.ar

Normas:

IRAM 1511 "Hormigón fresco de cemento pórtland. Método de determinación del contenido de aire por la técnica volumétrica"

IRAM 1524 "Hormigón de cemento pórtland. Preparación y curado en obra de probetas para ensayos de compresión y de tracción por compresión diametral"

IRAM 1534 "Hormigón de cemento pórtland. Preparación y curado en laboratorio de probetas p/ ensayos de compresión y de tracción por compresión diametral"

IRAM 1541 "Hormigón de cemento pórtland. Hormigón fresco. Muestreo"

IRAM 1546 "Hormigón de cemento pórtland. Método de ensayo a compresión"

IRAM 1551 "Hormigón de cemento pórtland. Extracción, preparación y ensayo de testigos de hormigón endurecido"

IRAM 1553 "Hormigón de cemento pórtland. Preparación de las bases de probetas cilíndricas y testigos cilíndricos, para ensayo de compresión"

IRAM 1574 "Hormigones. Método para la determinación del espesor de testigos y de la altura de probetas de hormigón endurecido"

IRAM-IAS U 500-108 "Máquinas de ensayo. Métodos de verificación"

IRAM 1602-I "Hormigón de cemento pórtland. Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas de hormigones y morteros"

IRAM 1602-II "Hormigón de cemento pórtland. Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas de hormigones y morteros"

IRAM 1663 "Hormigón de cemento. Aditivos químicos"

IRAM 1666-I "Hormigón de cemento pórtland. Hormigón elaborado. Requisitos, inspección, recepción y métodos de ensayo"

IRAM 1666-II "Hormigón de cemento pórtland. Hormigón elaborado. Elaboración y transporte"

IRAM 1666-III "Hormigón de cemento pórtland. Hormigón elaborado. Uniformidad del hormigón del pastón"

Metodología de Control de Hormigones para Obras de Arte: "Miscelánea"

Notas sobre el Ejemplo desarrollado

El ejemplo (teórico) utilizado para mostrar el funcionamiento de las planillas y gráficos se realizó considerando el pilotaje de un puente de 9 tramos de 25 m. c/u. Los estribos constan de tres pilotes delanteros y dos traseros de 1,2 m. de diámetro y unos 20 m. de profundidad, o sea 23 m^3 por pilote, llenados con 4 mixer c/u. Las pilas son ocho y constan de dos pilotes columna de 1,4 m. de diámetro y el fuste excavado es de unos 22 m., o sea 34 m^3 por pilote, llenados con 5 mixer c/u.

El plan de extracción de muestras es el siguiente (ajustado a los resultados cronológicamente obtenidos):

Estribo 1: 3 muestras en 1er. y 2do. pilote delantero; 2 muestras en el 3ero.; 3 en el 1er. pilote trasero y 2 en el 2do. → 13 Resultados

Pilas: se planificó sacar 5 muestras por cada pila, alternando 3 y 2 muestras aleatoriamente entre pilote izquierdo y derecho → 40 Resultados

Estribo 2: con el proceso bastante estabilizado, se redujo el muestreo extrayendo 2 juegos en cada pilote trasero o delantero → 10 Resultados

De estos 63 Resultados de Ensayo quedaron 60 válidos, con los que se analizó condiciones de aceptación, parámetros de calidad y gráficos.

En la planilla 2 se muestran los datos de 10 docenas de probetas, que además de generar los primeros 32 Resultados (Estribo 1 a Pila 4) muestran testigos, probetas fallidas, registros a distinta edad y pruebas de dosificación alternativa, resultando más que suficiente estas 5 págs. c/ 50% de los datos para clarificar el ejemplo. La planilla 2 consigna el detalle de 28 observaciones para ejemplificar las que podrían surgir en la etapa más variable del proceso.

En la planilla 3 vemos que de los 63 Resultados 3 se anularon, 14 recibieron mensaje de alerta y en 3 casos se justificó el tomar una sola probeta como Resultado. De la cuarta planilla se deduce que al inicio de la obra debe apelarse al método simplificado y que contar con un buen número de ensayos es favorable tanto para la Contratista como para la Supervisión.

La quinta hoja genera los datos que originan los gráficos, con los cuales podría haberse continuado hasta 90 Resultados por página. Estos valores graficados permiten inferir las siguientes apreciaciones:

En el de Shewhart tenemos puntos singularmente bajos (14 y 22) y en 21 una resistencia excesivamente alta.

El de Medias Móviles muestra del resultado válido 6 al 22 gran variabilidad con resistencias bajas, luego acomodándose desde un aumento de resistencia y a partir del punto 41, las medias quedan bastante estabilizadas.

Con el Cusum de Resistencias confirmamos que el proceso se salió de madre entre los valores de ensayo 13 y 22, y que a partir de las mejoras introducidas se ha aplanado desde el 41 en más.

En el gráfico de Cusum del Desvío, se aprecia la entropía existente entre los puntos 12 al 25, con zonas fuera de control. Desde el 29 en adelante la pendiente es favorable y sostenida, mostrando la bondad y uniformidad del ciclo.

De las 59 columnas contenidas en las planillas, sólo las 27 encabezadas con número azul deben ser tipeadas o pegarse (fuente negra) por el Operador.

Las rotuladas en azul se cargan automáticamente y su fuente se grisó para mejor mostrar esta cualidad.



Vialidad
Nacional

Sistema Integral de Gerenciamiento y MAntenimiento de Puentes



SIGMA
Puentes

Distrito: 3° (Tucumán)

Obra: Ruta Nacional N° 83 - Provincia de Tucumán

Tramo: RIO MARAPA (ALBERDI) - PRINCIPIO AUTOPISTA

Sección: IV (Acc. a Monteros - Empalme R. N. N° 38 Actual)

Contratista: C&R Construcciones S.A.

Metodología de Control de Hormigones para Obras de Arte: "Miscelánea"

Abreviatura de Aditivos:

SKC Sikacrete

SMR Sikament "R"

PLM Plastiment