

Ensayos realizados en el modelo de cubierta para el frontón
Recoletos.

277.727
Entregado por
ICON
17-3-41

Los ensayos consistieron en la medición de las deformaciones que experimentaban los puntos de la sección media transversal. Los puntos observados eran 12 y los movimientos de cada uno se medían por medio de una aguja de forma triangular puntiaguda horizontal, soportada por una varilla vertical que estaba unida rígidamente a la bóveda por medio de un taco de madera sujeto a ella. Detrás de la punta de la aguja se colocaba un trozo de papel milimetrado rayado de diferentes colores para mejor visibilidad y claridad en la lectura. Los desplazamientos de las agujas sobre los papeles milimetrados se observaban por medio de anteojos apoyados en soportes de madera y en un muro exterior a la obra. Los papeles milimetrados estaban sujetos a soportes de madera ~~coloc~~ dispuestos sobre un caballete apoyado en el suelo de la parte exterior al modelo. De los tacos se colgó también una plomada.

Las cargas a ensayar sobre el modelo eran: peso propio, nieve, sobrecarga, y viento.

12

Como el modelo estaba hecho a escala $\frac{1}{10}$, el peso de la cubierta venía reducido en $\frac{1}{1000}$ y para que solo fuera $\frac{1}{10}$ del natural se dispusieron colgados por medio de alambres de una serie de puntos distribuidos uniformemente en la cubierta una serie de barritas de acero; de cada dos estas colgaba por medio de un cable una vigueta por su extremo, el otro extremo de la cual, estaba análogamente suspendido. Sobre la serie de balancines así formados se apoyaba por medio de otras viguetas metálicas y por medio de dos gatos en la línea media, una viga de hormigón armado de la cual pendía una gran losa del mismo material que ocupaba casi toda la planta del modelo. El peso era el correspondiente al peso propio de la cubierta. Accionando los gatos se podía colgar de los diversos puntos de la bóveda.

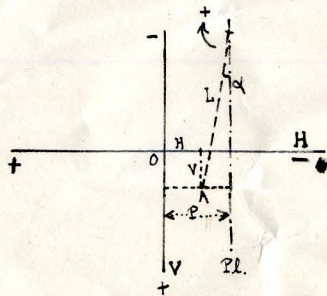
La carga de nieve se obtenía echando arena sobre la cubierta y la sobrecarga echando arena sobre la losa de hormigón armado mencionada, limitada por tablonés de madera.

- Día 10 de noviembre de 1935. -

Se hizo la medida de distancias horizontales horizontales de los diversos puntos de observación a los arranques y la de las longitudes de las varillas.

Puntos:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Distancias al arranque isq. } cm.	2	15 <i>ver pag. 10</i>	41	73	114	168	190	220	250	290	308	320
Longitud de varilla } cm.	50	53,7	46,3	53	64,5	61,6	53	47	58	51	35	49

Se hizo también la carga de peso propio, previa lectura de la posición de las agujas, haciéndose la carga y descarga una vez por la mañana y dos veces por la tarde.



Si tomamos los ejes dibujados, y las deformaciones observadas en la aguja son H y V es decir la punta ha pasado de O a A y la plomada se ha movido P , las deformaciones positivas son abajo y a la derecha y el ángulo de giro vale $\alpha = \frac{P-H}{L}$ positivo en el sentido ^{contrario} de las agujas del reloj.

Las deformaciones observadas por la tarde son las siguientes:

Peso propio

Puntos	1 ^a vez			2 ^a vez		
	H	V	P	H	V	P
	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
1	0	0	0	0	0	0
2	-0,5	0	0	2	0,5	0
3	-1	0	-0,5	0,7	-0,2	-0,4
4	-0,8	-0,8	0,5	0,2	-0,7	0,6
5	3	-0,8	-0,5	3	-0,8	0,3
6	+6,5	4,2	2,5	1,5	3,2	2,5

Puntos	1 ^a vez			2 ^a vez		
	H	V	P	H	V.	P
	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
7	+3	6	2,5	3,8	5,2	3
8	0	5,5	1	0	5	0,5
9	0	5	0,5	-1	4	0
10	0	3	0	1	2,5	0
11	1	4	-1	0,5	4	0
12	-0,5	1,5	0	-0,5	0	0

La mayor deformación observada es pues 6 mm. hacia abajo en el 7.

-Día 14.- Se estableció el telemicrodeformetro para medir la deformación longitudinal del nervio de la bóveda.

Se hizo primeramente la carga de nieve, previa lectura sin carga; luego se hizo la carga de nieve mas peso propio con la lectura correspondiente y despues descarga del peso propio y lectura. Por la tarde se llenó la placa de hormigón y se hizo una lectura a medio levantar,

y otra descargando de nuevo (pero con nieve) que se repitió antes de volver a cargar. Se cargó del todo después, descargó y volvió a cargar haciendo lectura recién cargado y después de unos minutos de trabajo. Y luego tres nuevas lecturas con la sola carga de nieve, recién descargado el peso y después de haber dejado pasar algún tiempo, y con la carga total por 3^a vez.

Puntos	Deformaciones por nieve				Deformaciones por nieve + peso pr.				Deformaciones con nieve + peso pr. + sobrec. a medio levantar			
	Horizontales mm.	Verticales mm.	Plomada mm.	$\alpha = \frac{P-H}{r}$ radiales	H mm.	V mm.	P mm.	α radiales	H mm.	V mm.	P mm.	α radiales
1	-0,5	0	0	0,001	0	0	0	0	0,5	0	0,5	0
2	-0,5	0	0	0,0008	0	0	0	0	1	0	0,5	-0,008
3	0	-0,7	0,6	0,001	-0,7	-0,7	0,6	0,0028	-1	0	0,5	0,003
4	2,8	-0,2	1	-0,003	2,5	-2,7	-2	-0,0085	0,2	-1,5	1,2	0,0019
5	1,8	1,2	0,6	-0,0018	5,3	0,9	1,6	-0,0057	3	-1,5	1,5	-0,0023
6	-0,5	1	0	0,0008	7	4	2,3	-0,0076	9	2,5	3,5	-0,009
7	0,6	0,8	0	-0,001	4	6,5			3,5	6		
8	0,5	1	0,5	0	-0,5	6	1,5	0,005	0	5	1,3	0,0027
9	0,5	1,5	3	0,004	0	5,5	1	0,0017	0,5	4,5	1,5	0,0026
10	-1	0,3	-0,2	0,0015	-1,5	2,5	0	0,0029	-2,8	2,2	0,7	0,0069
11	-1	0,3	-0,5	0,0014	-2	1,2	-1,5	0,0014	-2	1	-0,8	0,0034
12	0	0	-0,5	-0,001	-1	0,2	-1	0	-0,2	0	-0,5	-0,0006

(El ángulo α está en radian)

16

Las siguientes son las deformaciones producidas por las cargas de nieve + peso propio + sobrecarga desde un estado inicial con solo nieve. Son pues debidas al peso propio + sobrecarga.

Puntos	Deformaciones: peso + sobrec.				Deformación al descargar			Peso + sobrecarga. 2 ^o vez				Variación después de unos minutos de trabajo		
	H mm.	V mm.	P mm.	d radiales	H mm.	V mm.	P mm.	H mm.	V mm.	P mm.	d radiales	ΔH mm.	ΔV mm.	ΔP mm.
1	0	0,6	0	0	0	0,3	0	0	0,3	0	0			
2	1,2	0,2	0,5	-0,0011	0,2	0	0,2	1	0,2	0,3	-0,0011			
3	-1,2	0	0	0,0026	0,2	0	0	-1	0	0	0,0022			
4	-1	-1,5	0,3	0,0024	-0,3	0	-0,8	-0,7	-1,5	1	0,0032			
5	5,5	-1,5	1,7	-0,0059	0,6	0	-0,6	5,4	-1,4	2,3	-0,0048			
6	14	4	3	-0,0180	1,5	0	-1	12,5	4,5	4	-0,0140	1	0,5	0,2
7	5,5	9,5	3,5	-0,0034	0,5	0,5	-0,5	5,5	9,3	4,1	-0,0024		0,4	0,2
8	-1,2	8,8	1,5	0,0056	0	1	-0,2	-1,3	8	1,7	0,0064	-0,2	0,3	0
9	-1	7	1,5	0,0043	-0,5	0,2	-0,2	-0,5	6,8	1,7	0,0038		0,2	
10	-3,8	3,8	0,5	0,0084	-0,2	0,3	-0,4	-3,8	3,5	0,9	0,0092			
11	-3,10	1,6	0,2	0,0094	-0,3	-0,1	-0,1	-3,1	1,7	-0,8	0,0066			
12	-1,2	0,2	-1,2	-0,0016	-0,5	0,2	0	-0,5	0	-1,3	-0,0016	-0,2		

Deformación recién descargada			Minutos después de descargada			Peso + sobrecarga. 3 ^a vez				
H	V	P	H	V	P	H	V	P	d	
mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	radiales	
1	0	0,3	0	—	—	0	0,1	0	0	
2	0,2	0	0,3	—	—	1	0,2	0,2	-0,0013	
3	-0,2	0	-0,3	—	—	-1	0	0	0,0022	
4	-0,5	-0,3	-0,7	—	—	-0,5	-1,2	1	0,0028	
5	1	-0,5	-0,5	—	—	5	-1	2,2	-0,0043	
6	2,1	0,5	-1	—	—	13	4	4	-0,0150	
7	0,5	1,2	-0,5	—	—	5,5	9	4,4	-0,0019	
8	-0,5	1,2	-0,2	-0,7	1	-0,3	-0,8	8,3	1,8	0,0055
9	-0,5	0,6	-0,3	—	0,5	-0,5	6,7	1,8	0,0040	
10	-0,3	0,5	-0,2	-0,2	0,4	-3,8	3,6	0,7	0,0088	
11	-0,6	0,1	-0,3	—	0	-0,1	-3	1,8	-0,7	0,0066
12	-0,5	0,2	0	—	—	-0,9	0,1	-1,2	-0,0006	

Las medidas hechas con el telemicrodeformetro fueron:

Lectura inicial 250 . Con nieve + peso propio 380 . Con nieve 345 .
 Con nieve (2^a vez) 335 . Con nieve + peso + sobrec. a medio levantar 390 .
 Con nieve (3^a vez) 335 . Con nieve + peso + sobrec. 400 . Con nieve (4^a vez) 320

421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.

(8)

Con nieve + peso + sobrecarga (2° vez) 395. Idem pasado algún tiempo, 395.
Con nieve (5° vez) 320.

La tabla última de la pág. 6 es variación de la deformación observada en la penúltima. La 1° y 2° de la pág. 7 son deformaciones con relación a la 1° carga de nieve.

En la 1° carga total se observaron: 1 grieta de 0,8 mm. en el pilar central del muro opuesto a los anteojos. Y otras en las cuatro primeras diagonales del lado de los anteojos en la bóveda mayor, con anchura de 0,5 mm. También una grieta pequeña en el faldón continuo de la bóveda mayor, en la sección transversal media. Todas en la parte exterior.

- Día 15 -

Se realizó una prueba de carga con nieve, peso propio y sobrecarga como el día anterior, ante la presencia de los arquitectos D.

cuyos resultados fueron

Deformaciones: ^E peso + sobrecarga

	H mm.	V mm.	P mm.	d radiales.
1	0	0,3	0,4	0,0008
2	1	0,3	0,6	-0,0007
3				
4				
5	5,5	-1	2,2	-0,0051
6	13	4,5	2,2	-0,0175
7	6	9,3	4,2	-0,0030
8	-0,9	8,5	1,5	0,0051
9	-0,5	7	1,8	0,0040
10	-4	3,5	0,5	0,0088
11	-3,5	1,9	-0,9	0,0074
12	-0,8	0,3	-1,3	0,0010

- Día 21 -

(10)

Se colocaron tres nuevas agujas de observación en puntos situados entre el 5 y el 6, entre el 7 y el 8 y entre el 9 y el 10, que llamamos 5', 7' y 9'.

Se tomaron las abscisas de los puntos, que fueron

1	2	3	4	5	5'	6	7	7'	8	9	9'	10	11	12
0		33	72	113	130	150	136	116	100	77	56	32	3	0
Al faldón izquierdo, cm.							Al faldón derecho cm.							

y las longitudes de las nuevas varillas, 55 cm. 58 cm. y

Preparado el sistema de cargas para el viento, no se hicieron sin embargo lecturas mas que para peso propio y sobrecarga, pero con algo de presión en el sistema de succiones del viento para tener tirantes los alambres.

Los resultados fueron los siguientes:

	Deformaciones ^K por peso + sobrecarga				Idem. ^P 2 ^a vez				Variación ^m después de la descarga		
	H	V	P	α	H	V	P	α	H	V	P
1	0,5	0	0,7	0,0004	0,3	0	0,3	0	-0,2		
2	1	0,3	0,5	-0,0008	1	0,3	0,5	-0,0008	-0,3		
3	-0,5	0	-0,3	0,0004	-0,5	0	-0,3	0,0004			
4	-0,8	-1	0,8	0,0030	-1	-1	0,6	0,003	-0,3		
5	2,5	-1,2	1,8	-0,0011	1,5	-1	1,5	0	-0,5		
5'	9	1	3	-0,0109	9,2	1,5	3	-0,0112	0,2		
6	12	4	4	-0,0130	11	3,8	3,5	-0,0122	-0,5	-0,5	+
7	6	8,2	4,1	-0,0032	5,9	7,5	4	-0,0032			
7'	1	8	4,5	0,0061	0,5	8	4	0,0061	-0,5	-0,5	1
8	-0,7	8,1	1,2	0,0040	-1	7,8	1,2	0,0047		-0,1	-0,1
9	-0,7	6,5	1,7	0,0041	-0,6	6,8	1,5	0,0036	-0,3		
10*	-3,7	3,7	0,5	0,0082	-3,5	3,6	0	0,0069			-0,2
11	-3	1,4	-1	0,0057	-1,2	1,5	-0,2	0,0029			
12	-1	0,3	-1,4	-0,0008	-1	0,3	-1,5	-0,0010			
Telem.	360 - 335 = 25				365 - 330 = 35				345 - 330 = 15		

Luego se hicieron las medidas para fijar las posiciones de los puntos donde se enganchan en la bóveda los alambres para la carga. Son los indicados en el dibujo.

A continuación la determinación de los pesos que actúan como cargas de ensayo:

16 viguetas de 8 cm. y 1,17 m. de largo	: 16 x 1,17 x 5,95 =	141,3 Kg.	} 4713 Kg.
8 " 10 cm. 0,78 m. "	: 8 x 0,78 x 8,32 =	51,9 Kg.	
4 " 18 cm. 2,28 m. "	: 4 x 2,28 x 21,9 =	200,0 Kg.	
4 " 20 cm. 1,42 m. "	: 4 x 1,42 x 26,3 =	149,4 Kg.	
Viga y losa de hormigón		4200 Kg.	} 3207
Sobrecarga de arena		2081 Kg.	
Arena para la nieve: en la bóveda grande		533 Kg.	
en la pequeña		583 Kg.	

7.920

	Deformaciones por peso + sobrecarga				Id. mas succion de viento en la derecha.				Peso + sobrecarga + succion total		
	H	V	P	α	H	V	P	α	H	V	P
1	0,5	0	0,4	-0,0002	0	0	0,4	0,0008	0,2	0	0,3
2	1	0,3	0	-0,0016	1	0,3	0	0,0016	-0,5	0,3	0
3	-1	0	0	0,0022	-1	0,5	0	0,0022	-0,5	0	0,2
4	-0,8	0,9	+0,5	0,0024	-0,8	0			-0,5	-0,4	0,5
5	2	-1,7	1,5	-0,0008	2	-0,7	0,6	-0,0021	2	-0,7	1,1
5'	9	1	3	-0,0109	6	0,5	2	-0,0073	6,5	0,5	2
6	12,5	4,3	4	-0,0138	9	3,3	0,5	-0,0138	9	3,3	3
7	6	9	4,1	-0,0032	5'	7	3	-0,0034	5	7,5	3,3
7'	1	11	3	0,0035	1	7,5	3	0,0035	0,5	7,5	3
8	-0,5	8,2	1,5	0,0042	-0,5	6,5	1,3	0,0038	-0,5	6,6	1,5
9	-0,8	6,8	1,7	0,0043	-0,2	5,8	1,4	0,0028	-0,3	5,7	1,4
9'	-2	5,5	2,5	0,0090	-1,5	4,6	1,5	0,0060	-1,5	5	1,5
10	-4,5	4	0,2	0,0093	-3,5	3,3	0	0,0069	-3,5	3,3	0
11	-3	1,3	-0,7	0,0066	-3	1,2	-0,7	0,0066	-3	1,3	-0,9
12	-1,0	0,7	-1,7	-0,0014	-1	0,7	-1,7		-1	0,7	-1,7
Telem.					305 - 305 = 0						

	g				r			p			t		
	Peso + sobrecarga + viento completo				Peso + sobrec. + compresión de viento			Compresión del viento			Sin carga		
	H	V	P	α	H	V	P	H	V	P	H	V	P
1	0,5	0,4	-0,2	-0,0014	0,5	0,3	0,4	0,3	0	0,3	0,3	0	0,1
2	-1	0,3	-0,5	0,0008	0	0,3	0	-1	0	-0,5	-0,3	0	-0,5
3	-0,5	-0,2	0,4	0,0019	-1	0	0,1	-1	0	0	0	0	0,2
4	0	-0,8	0,5	0,0009	-0,3	-1	0,7	0,2	-0,3	0,4	0,2	0	0,2
5	2	-0,7	1,1	-0,0014	2,5	-1,5	1,5	1	-0,5	0,3	0	-0,2	0,3
5'	7	0,5	2	-0,0091	9	0,5	2,5	0	0	0	0	0	0
6	10	3,3	3	-0,0114	12	4,3	4	2	0,3	0,5	1	0,3	0,3
7	5	7,5	3,3	-0,0029	6	9	4,2	0	0,7	0,2	0	0,5	0,2
7'	1	7,5	3	0,0035	1	8,5	3	0	0,5	-0,5	0	0,5	0
8	-0,5	6,6	1,3	0,0038	-1	8,2	1,5	-0,2	0,3	-0,3	-0,2	0,2	-0,3
9	-0,6	5,7	1,2	0,0031	-0,8	6,7	1,7	-0,6	0,3	0,1	-0,3	0,2	0
9'	-1,5	4,5	1,5	0,0060	-2	5,3	0,3	0	0	0	0	0,5	0
10	-3,5	3,1	0	0,0069	-4,1	3,7	0,2	-0,5	0	0	-0,5	0,2	0
11	-2,5	1,3	0,7	0,0051	-2,5	1,3	-0,9	0	-0,2	0	0	-0,2	0
12	-1	0,7	-1,7	-0,0014	-1	0,7	-1,7	-0,4	0,2	0	0	0,2	-0,2
Telem.					340 - 305 = 35								

- Día 27 -

Se hizo la carga de peso + sobrecarga levantando poco a poco los gatos, y haciendo una lectura con el telemicrodeformómetro cada 2 mm. de deformación en el nervio (punto 8)

Deformaciones verticales :	0	2	4	6	8
Lectura telemicrod. :	310	320	330	335	340

- Día 2 de diciembre - Ensayo de temperatura.

Se midieron primeramente las deformaciones bajo la acción del peso de la losa de hormigón con menos arena que en ensayos anteriores. Sin descargar se fueron introduciendo en la habitación de ensayo, vagonetas con brasas y astillas, para la elevación de temperatura.

La temperatura ambiente, se midió con un termómetro colgado de la clave y a partir de 12°C. a las 6 de la tarde, se fueron anotando los siguientes datos:

Termómetro C.	12°	23	25	26	24	47	35	30	28	26
horas	6	6,20	6,40	6,50	7,12	8,25	8,45	8,55	9	9,10
Electromicrodef.	340	345	360	365	375	510	465	450	445	430

A las 8,25 con temperatura ambiente de 47°C. se leyó en las agujas retirando después el sistema de lumbré y dejando enfriar.

	Con carga ^u (mitad de arena)				Con carga + temperatura ^u			
	H	V	P	α	H	V	P	α
1	0	0	0,2	0,0004	-2	0	0,2	0,0036
2	1,1	0,3	0,8	-0,0005	1,3	0,5	1,2	-0,0002
3	0	0,3	0	0	0,2	1	0,6	0,0008
4	0	-0,2	0,2	0,0004	0 0	0,1	-0,3	-0,0006
5	1,3	-0,5	1	-0,0005	2	-1	0,5	-0,0023
6	7,2	3,2	2,7	-0,0073	14,2	4,5	4,0	-0,0164
7	5	7,2	3,2	-0,0030	6	8,4	4,2	-0,0030
8	0	6,3	1,5	0,0032	0	9,6	+1,3	-0,0028
9	-0,2	5,5	1,5	0,0029	-0,2	8,5	1,3	0,0026
10	-3	3	0,8	0,0075	-5,5	4,6	0,6	0,0120
11	-1,6	1,2	-0,4	0,0034	-2,2	1,2	-1,3	0,0025
12	-1	0,5	-1	0	-1	0,5	-1,5	-0,0010

Hallada de nuevo la densidad de la arena, resultó ser 17
1572 Kg:m³ en lugar de 1410 que se halló antes, re-
sultando entonces las cargas de la pag. 12.

Peso propio (viguetas y losa)	4713	Kg.	
Sobrecarga de arena	2320	Kg	
arena para carga de nieve	b. gr.	594	Kg.
	b. peq.	650	Kg
Total	<hr/>		
	8277	Kg	

7000
26

7000
575
2
750
8255

13
31
4425=210

(18)

A la mañana siguiente, con temperatura de 14° C. se hizo la descarga leyéndose en el telemicrodeformetro

Con carga	306	(ver pág. 16)
Sin carga	283	

- Día 5 de diciembre -

Se puso una nueva aguja de observación en un punto 6' a 22 cm. del 6 y 17 cm. del 7 con varilla de 54 cm. pues convenia observación mas detallada en esa region.

Se hizo dos veces la carga de la losa con la mitad de arena y se obtuvieron las deformaciones siguientes

Carga 1 ^a vez <i>W</i>					Carga 2 ^a vez <i>W</i>				
	H	V	P	α	H	V	P	α	
1	0,1	0	0,2	0,0002	0,2	0	0,1	-0,0002	
2	1	0,4	0	-0,0017	1	0,4	0	-0,0017	
3	-1	0,5	0	0,0021	-0,5	0,3	0	0,0011	
4	-0,8	-0,7	0,5	0,0024	-0,2	-0,6	0,5	0,0013	
5	1,8	-0,7	1	-0,0012	0,8	-0,6	0,8	0	
6	9,7	3,2	2,7	-0,0113	8,7	2,7	2,5	-0,0101	
6'	8	6	4	-0,0074	7	6	4	-0,0055	
7	5	6,8	3	-0,0034	4,9	6,4	3	-0,0032	
7'	0	7	2,5	+0,0043	0	6,5	2	0,0034	
8	-1	6,7	1	0,0042	-0,5	6,3	1	0,0032	
9	0	5,4	1,5	0,0026	0	5	1	0,0017	
9'	-2,5	4,5	1	0,0065	-1,5	4,3	1	0,0046	
10	-4	3	0	0,0078	-3	3	0	0,0059	
11	-2,8	1,8	-0,5	0,0066	-2	1,6	-0,8	0,0034	
12	-1,5	0,5	-0,6	0,0018	-0,5	0,3	-0,7	0,0004	