

## **ANEXO 01.**

Panel fotográfico

## Fotografía 1

*Muestras de testigos de concreto elaborados, para su posterior desencofrado*



## Fotografía 2

*Aditivo acelerante de fragua a base de cloruro de calcio*



### Fotografía 3

*Aditivo acelerante de fragua a base de sales alcalinas*



### Fotografía 4

*Muestra de cemento portland tipo IP*



## Fotografía 5

*Muestra de cemento portland tipo I*



## Fotografía 6

*Diferencia de colores de muestras de concreto endurecido entre cemento portland tipo I y tipo IP.*



Nota: Concreto con cemento portland tipo I (Izquierda) y tipo Ip (Derecha).

## Fotografía 7

Ensayo de resistencia a la compresión, con cemento portland tipo I y 02%,03% y 04% de aditivo acelerantes de fragua a base de sales alcalinas a los 7 días



## Fotografía 8

Ensayo a la resistencia a la compresión, con cemento portland tipo I y 04% CC, 01% SA a los 7 días



## Fotografía 9

Ensayo de resistencia a la compresión, con cemento portland tipo I y 01%CC, 02%CC a los 7 días.



## Fotografía 10

Ensayo de resistencia a la compresión, muestra de cemento portland tipo IP y 03%CC, 04%CC, 01%SA a los 28 días.



## Fotografía 11

*Muestra ya ensayadas a resistencia a compresión en laboratorio*



## Fotografía 12

Resistencia a la compresión de la muestra IP+03%CC a los 7 días de edad



### Fotografía 13

*Resistencia a la compresión de la muestra IP+04%CC a los 7 días de edad*



### Fotografía 14

*Resistencia a la compresión de la muestra I Patrón a los 7 días de edad*



### Fotografía 15

*Resistencia a la compresión de la muestra I+04%CC a los 7 días de edad*



### Fotografía 16

*Resistencia a la compresión de la muestra I+03%SA a los 7 días de edad*



### Fotografía 17

*Resistencia a la compresión de la muestra IP+03%CC a los 14 días de edad*



### Fotografía 18

*Resistencia a la compresión de la muestra IP+04%SA a los 14 días de edad*



### Fotografía 19

*Resistencia a la compresión de la muestra I+02%CC a los 14 días de edad*



### Fotografía 20

*Resistencia a la compresión de la muestra IP-Patrón a los 28 días de edad*



## Fotografía 21

*Resistencia a la compresión de la muestra IP-Patrón a los 28 días de edad (Otra muestra)*



## Fotografía 22

*Resistencia a la compresión de la muestra IP+04%CC a los 28 días de edad*



### Fotografía 23

*Resistencia a la compresión de la muestra IP+04%SA a los 28 días de edad*



### Fotografía 24

*Resistencia a la compresión de la muestra I+04%CC a los 28 días de edad*



## Fotografía 25

*Resistencia a la compresión de la muestra I+04%SA a los 28 días de edad*



## **ANEXO 02.**

Tablas estadísticas

**Tabla 1**

Coefficientes ain de Shapiro-Wilk

<sup>i</sup> n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	0.7071										
3	0.7071	0.0000									
4	0.6872	0.1677									
5	0.6646	0.2413	0.0000								
6	0.6431	0.2806	0.0875								
7	0.6233	0.3031	0.1401	0.0000							
8	0.6052	0.3164	0.1743	0.0561							
9	0.5888	0.3244	0.1976	0.0947	0.0000						
10	0.5739	0.3291	0.2141	0.1224	0.0399						
11	0.5601	0.3315	0.2260	0.1429	0.0695	0.0000					
12	0.5475	0.3325	0.2347	0.1586	0.0922	0.0303					
13	0.5359	0.3325	0.2412	0.1707	0.1099	0.0539	0.0000				
14	0.5251	0.3318	0.2495	0.1802	0.1240	0.0727	0.0240				
15	0.5150	0.3306	0.2495	0.1878	0.1353	0.0880	0.0433	0.0000			
16	0.5056	0.3290	0.2521	0.1988	0.1447	0.1005	0.0593	0.0196			
17	0.4968	0.3273	0.2540	0.1988	0.1524	0.1109	0.0725	0.0359	0.0000		
18	0.4886	0.3253	0.2553	0.2027	0.1587	0.1197	0.0837	0.0496	0.0163		
19	0.4808	0.3232	0.2561	0.2059	0.1641	0.1271	0.0932	0.0612	0.0303	0.0000	
20	0.4734	0.3211	0.2565	0.2085	0.1686	0.1334	0.1013	0.0711	0.0422	0.0140	
21	0.4643	0.3185	0.2578	0.2119	0.1736	0.1339	0.1092	0.0804	0.0530	0.0263	0.0000
22	0.4590	0.3156	0.2571	0.2131	0.1764	0.1443	0.1150	0.0878	0.0618	0.0368	0.0122
23	0.4542	0.3126	0.2563	0.2139	0.1787	0.1480	0.1201	0.0941	0.0696	0.0459	0.0228
24	0.4493	0.3098	0.2554	0.2145	0.1807	0.1512	0.1245	0.0997	0.0764	0.0539	0.0321
25	0.4450	0.3069	0.2543	0.2148	0.1822	0.1539	0.1283	0.1046	0.0823	0.0610	0.0403
26	0.4407	0.3043	0.2533	0.2151	0.1836	0.1563	0.1316	0.1089	0.0876	0.0672	0.0476
27	0.4366	0.3018	0.2522	0.2152	0.1848	0.1584	0.1346	0.1128	0.0923	0.0728	0.0540
28	0.4328	0.2992	0.2510	0.2151	0.1857	0.1601	0.1372	0.1162	0.0965	0.0778	0.0598
29	0.4291	0.2968	0.2499	0.2150	0.1864	0.1616	0.1395	0.1192	0.1002	0.0822	0.0650
30	0.4254	0.2944	0.2487	0.2148	0.1870	0.1630	0.1415	0.1219	0.1036	0.0862	0.0697
31	0.4220	0.2921	0.2475	0.2145	0.1874	0.1641	0.1433	0.1243	0.1066	0.0899	0.0739
32	0.4188	0.2898	0.2463	0.2141	0.1878	0.1651	0.1449	0.1265	0.1093	0.0931	0.0777
33	0.4156	0.2876	0.2451	0.2137	0.1880	0.1660	0.1463	0.1284	0.1118	0.0961	0.0812
34	0.4127	0.2854	0.2439	0.2132	0.1882	0.1667	0.1475	0.1301	0.1140	0.0988	0.0844
35	0.4096	0.2834	0.2427	0.2127	0.1883	0.1673	0.1487	0.1317	0.1160	0.1013	0.0873
36	0.4068	0.2813	0.2415	0.2121	0.1883	0.1678	0.1496	0.1331	0.1179	0.1036	0.0900
37	0.4040	0.2794	0.2403	0.2116	0.1883	0.1683	0.1505	0.1344	0.1196	0.1056	0.0924
38	0.4015	0.2774	0.2391	0.2110	0.1881	0.1686	0.1513	0.1356	0.1211	0.1075	0.0947
39	0.3989	0.2755	0.2380	0.2104	0.1880	0.1689	0.1520	0.1366	0.1225	0.1092	0.0967
40	0.3964	0.2737	0.2368	0.2098	0.1878	0.1691	0.1526	0.1376	0.1237	0.1108	0.0986
41	0.3940	0.2719	0.2357	0.2091	0.1876	0.1693	0.1531	0.1384	0.1249	0.1123	0.1004
42	0.3917	0.2701	0.2345	0.2085	0.1874	0.1694	0.1535	0.1392	0.1259	0.1136	0.1020
43	0.3894	0.2684	0.2334	0.2078	0.1871	0.1695	0.1539	0.1398	0.1269	0.1149	0.1035
44	0.3872	0.2667	0.2323	0.2072	0.1868	0.1695	0.1542	0.1405	0.1278	0.1160	0.1049
45	0.3850	0.2651	0.2313	0.2065	0.1865	0.1695	0.1545	0.1410	0.1286	0.1170	0.1062
46	0.3830	0.2635	0.2302	0.2058	0.1862	0.1695	0.1548	0.1415	0.1293	0.1180	0.1073
47	0.3808	0.2620	0.2291	0.2052	0.1859	0.1695	0.1550	0.1420	0.1300	0.1189	0.1085
48	0.3789	0.2604	0.2281	0.2045	0.1855	0.1693	0.1551	0.1423	0.1306	0.1197	0.1095
49	0.3770	0.2589	0.2271	0.2038	0.1851	0.1692	0.1553	0.1427	0.1312	0.1205	0.1105
50	0.3751	0.2574	0.2260	0.2032	0.1847	0.1691	0.1554	0.1430	0.1317	0.1212	0.1113

**Tabla 2***Valores críticos W de Shapiro-Wilk según nivel de significancia y número de datos n*

n	0.01	0.02	0.05	0.1	0.5	0.9	0.95	0.98	0.99
3	0.753	0.756	0.767	0.789	0.959	0.998	0.999	1.000	1.000
4	0.687	0.707	0.748	0.792	0.935	0.987	0.992	0.996	0.997
5	0.686	0.715	0.762	0.806	0.927	0.979	0.986	0.991	0.993
6	0.713	0.743	0.788	0.826	0.927	0.974	0.981	0.986	0.989
7	0.730	0.760	0.803	0.838	0.928	0.972	0.979	0.985	0.988
8	0.749	0.778	0.818	0.851	0.932	0.972	0.978	0.984	0.987
9	0.764	0.791	0.829	0.859	0.935	0.972	0.978	0.984	0.986
10	0.781	0.806	0.842	0.869	0.938	0.972	0.978	0.983	0.986
11	0.792	0.817	0.850	0.876	0.940	0.973	0.979	0.984	0.986
12	0.805	0.828	0.859	0.883	0.943	0.973	0.979	0.984	0.986
13	0.814	0.837	0.866	0.889	0.945	0.974	0.979	0.984	0.986
14	0.825	0.846	0.874	0.895	0.947	0.975	0.980	0.984	0.986
15	0.835	0.855	0.881	0.901	0.950	0.975	0.980	0.984	0.987
16	0.844	0.863	0.887	0.906	0.952	0.976	0.981	0.985	0.987
17	0.851	0.869	0.892	0.910	0.954	0.977	0.981	0.985	0.987
18	0.858	0.874	0.897	0.914	0.956	0.978	0.982	0.986	0.988
19	0.863	0.879	0.901	0.917	0.957	0.978	0.982	0.986	0.988
20	0.868	0.884	0.905	0.920	0.959	0.979	0.983	0.986	0.988
21	0.873	0.888	0.908	0.923	0.960	0.980	0.983	0.987	0.989
22	0.878	0.892	0.911	0.926	0.961	0.980	0.984	0.987	0.989
23	0.881	0.895	0.914	0.928	0.962	0.981	0.984	0.987	0.989
24	0.884	0.898	0.916	0.930	0.963	0.981	0.984	0.987	0.989
25	0.888	0.901	0.918	0.931	0.964	0.981	0.985	0.988	0.989
26	0.891	0.904	0.920	0.933	0.965	0.982	0.985	0.988	0.989
27	0.894	0.906	0.923	0.935	0.965	0.982	0.985	0.988	0.990
28	0.896	0.908	0.924	0.936	0.966	0.982	0.985	0.988	0.990
29	0.898	0.910	0.926	0.937	0.966	0.982	0.985	0.988	0.990
30	0.900	0.912	0.927	0.939	0.967	0.983	0.985	0.988	0.990
31	0.902	0.914	0.929	0.940	0.967	0.983	0.986	0.988	0.990
32	0.904	0.915	0.930	0.941	0.968	0.983	0.986	0.988	0.990
33	0.906	0.917	0.931	0.942	0.968	0.983	0.986	0.989	0.990
34	0.908	0.919	0.933	0.943	0.969	0.983	0.986	0.989	0.990
35	0.910	0.920	0.934	0.944	0.969	0.984	0.986	0.989	0.990
36	0.912	0.922	0.935	0.945	0.970	0.984	0.986	0.989	0.990
37	0.914	0.924	0.936	0.946	0.970	0.984	0.987	0.989	0.990
38	0.916	0.925	0.938	0.947	0.971	0.984	0.987	0.989	0.990
39	0.917	0.927	0.939	0.948	0.971	0.984	0.987	0.989	0.991
40	0.919	0.928	0.940	0.949	0.972	0.985	0.987	0.989	0.991
41	0.920	0.929	0.941	0.950	0.972	0.985	0.987	0.989	0.991
42	0.922	0.930	0.942	0.951	0.972	0.985	0.987	0.989	0.991
43	0.923	0.932	0.943	0.951	0.973	0.985	0.987	0.990	0.991
44	0.924	0.933	0.944	0.952	0.973	0.985	0.987	0.990	0.991
45	0.926	0.934	0.945	0.953	0.973	0.985	0.988	0.990	0.991
46	0.927	0.935	0.945	0.953	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991
47	0.928	0.936	0.946	0.954	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991
48	0.929	0.937	0.947	0.954	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991
49	0.929	0.937	0.947	0.955	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991
50	0.930	0.938	0.947	0.955	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991

**Tabla 3**

Valores críticos para las distribuciones de rango estudentizado

		<i>m</i>										
<i>v</i>	$\alpha$	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	0.05	3.64	4.60	5.22	5.67	6.03	6.33	6.58	6.80	6.99	7.17	7.32
	0.01	5.70	6.98	7.80	8.42	8.91	9.32	9.67	9.97	10.24	10.48	10.70
6	0.05	3.46	4.34	4.90	5.30	5.63	5.90	6.12	6.32	6.49	6.65	6.79
	0.01	5.24	6.33	7.03	7.56	7.97	8.32	8.61	8.87	9.10	9.30	9.48
7	0.05	3.34	4.16	4.68	5.06	5.36	5.61	5.82	6.00	6.16	6.30	6.43
	0.01	4.95	5.92	6.54	7.01	7.37	7.68	7.94	8.17	8.37	8.55	8.71
8	0.05	3.26	4.04	4.53	4.89	5.17	5.40	5.60	5.77	5.92	6.05	6.18
	0.01	4.75	5.64	6.20	6.62	6.96	7.24	7.47	7.68	7.86	8.03	8.18
9	0.05	3.20	3.95	4.41	4.76	5.02	5.24	5.43	5.59	5.74	5.87	5.98
	0.01	4.60	5.43	5.96	6.35	6.66	6.91	7.13	7.33	7.49	7.65	7.78
10	0.05	3.15	3.88	4.33	4.65	4.91	5.12	5.30	5.46	5.60	5.72	5.83
	0.01	4.48	5.27	5.77	6.14	6.43	6.67	6.87	7.05	7.21	7.36	7.49
11	0.05	3.11	3.82	4.26	4.57	4.82	5.03	5.20	5.35	5.49	5.61	5.71
	0.01	4.39	5.15	5.62	5.97	6.25	6.48	6.67	6.84	6.99	7.13	7.25
12	0.05	3.08	3.77	4.20	4.51	4.75	4.95	5.12	5.27	5.39	5.51	5.61
	0.01	4.32	5.05	5.50	5.84	6.10	6.32	6.51	6.67	6.81	6.94	7.06
13	0.05	3.06	3.73	4.15	4.45	4.69	4.88	5.05	5.19	5.32	5.43	5.53
	0.01	4.26	4.96	5.40	5.73	5.98	6.19	6.37	6.53	6.67	6.79	6.90
14	0.05	3.03	3.70	4.11	4.41	4.64	4.83	4.99	5.13	5.25	5.36	5.46
	0.01	4.21	4.89	5.32	5.63	5.88	6.08	6.26	6.41	6.54	6.66	6.77
15	0.05	3.01	3.67	4.08	4.37	4.59	4.78	4.94	5.08	5.20	5.31	5.40
	0.01	4.17	4.84	5.25	5.56	5.80	5.99	6.16	6.31	6.44	6.55	6.66
16	0.05	3.00	3.65	4.05	4.33	4.56	4.74	4.90	5.03	5.15	5.26	5.35
	0.01	4.13	4.79	5.19	5.49	5.72	5.92	6.08	6.22	6.35	6.46	6.56
17	0.05	2.98	3.63	4.02	4.30	4.52	4.70	4.86	4.99	5.11	5.21	5.31
	0.01	4.10	4.74	5.14	5.43	5.66	5.85	6.01	6.15	6.27	6.38	6.48
18	0.05	2.97	3.61	4.00	4.28	4.49	4.67	4.82	4.96	5.07	5.17	5.27
	0.01	4.07	4.70	5.09	5.38	5.60	5.79	5.94	6.08	6.20	6.31	6.41
19	0.05	2.96	3.59	3.98	4.25	4.47	4.65	4.79	4.92	5.04	5.14	5.23
	0.01	4.05	4.67	5.05	5.33	5.55	5.73	5.89	6.02	6.14	6.25	6.34
20	0.05	2.95	3.58	3.96	4.23	4.45	4.62	4.77	4.90	5.01	5.11	5.20
	0.01	4.02	4.64	5.02	5.29	5.51	5.69	5.84	5.97	6.09	6.19	6.28
24	0.05	2.92	3.53	3.90	4.17	4.37	4.54	4.68	4.81	4.92	5.01	5.10
	0.01	3.96	4.55	4.91	5.17	5.37	5.54	5.69	5.81	5.92	6.02	6.11
30	0.05	2.89	3.49	3.85	4.10	4.30	4.46	4.60	4.72	4.82	4.92	5.00
	0.01	3.89	4.45	4.80	5.05	5.24	5.40	5.54	5.65	5.76	5.85	5.93
40	0.05	2.86	3.44	3.79	4.04	4.23	4.39	4.52	4.63	4.73	4.82	4.90
	0.01	3.82	4.37	4.70	4.93	5.11	5.26	5.39	5.50	5.60	5.69	5.76
60	0.05	2.83	3.40	3.74	3.98	4.16	4.31	4.44	4.55	4.65	4.73	4.81
	0.01	3.76	4.28	4.59	4.82	4.99	5.13	5.25	5.36	5.45	5.53	5.60
120	0.05	2.80	3.36	3.68	3.92	4.10	4.24	4.36	4.47	4.56	4.64	4.71
	0.01	3.70	4.20	4.50	4.71	4.87	5.01	5.12	5.21	5.30	5.37	5.44
$\infty$	0.05	2.77	3.31	3.63	3.86	4.03	4.17	4.29	4.39	4.47	4.55	4.62
	0.01	3.64	4.12	4.40	4.60	4.76	4.88	4.99	5.08	5.16	5.23	5.29

## **ANEXO 03.**

Constancia de ensayos de laboratorio.



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

**COSTANCIA DE USO DE EQUIPOS Y LABORATORIO DE  
CONSTRUCCIONES**

**EL QUE SUSCRIBE JEFE DE LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES  
DE LA FICA**

**Hace constar:**

Que el tesista, conducente a la obtención del Título profesional de Ingeniero Civil Bach: **JUAN OSCAR MAMANI ARI**, hizo uso de los equipos del Laboratorio de Construcciones - FICA, para realizar los ensayos requeridos para su proyecto de Tesis: **"INFLUENCIA DE ADITIVOS ACELERANTES DE FRAGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION EN CONCRETOS ELABORADOS CON CEMENTOS PORTLAND TIPO I Y IP, PUNO 2024"**.

Los ensayos que realizo son los siguientes.

Nº	ENSAYOS	CANTIDAD
1	Análisis granulométrico del agregado fino	01
2	Análisis granulométrico del agregado grueso	01
3	Peso específico del agregado fino	01
4	Peso específico del agregado grueso	01
5	Absorción del agregado fino	01
6	Absorción del agregado grueso	01
7	Peso unitario suelto del agregado grueso	01
8	Peso unitario suelto del agregado fino	01
9	Peso unitario compactado del agregado grueso	01
10	Peso unitario compactado del agregado fino	01
11	Contenido de humedad de agregado fino	01
12	Contenido de humedad de agregado grueso	01
13	Densidad del cemento Pórtland tipo IP	01
14	Densidad del cemento Pórtland tipo I	01
15	Impurezas orgánicas del agregado fino	01
16	Medición del asentamiento del concreto con el cono de Abrams (cemento Pórtland tipo IP y aditivos)	09
17	Medición del asentamiento del concreto con el cono de Abrams (cemento Pórtland tipo I y aditivos)	09





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



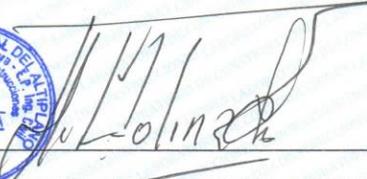
N°	ENSAYOS	CANTIDAD
18	Determinar la temperatura del concreto fresco (cemento Pórtland tipo IP y aditivos)	09
19	Determinar la temperatura del concreto fresco (cemento Pórtland tipo I y aditivos)	09
20	Resistencia a la compresión del concreto 6" x 12" (cemento Pórtland tipo IP y aditivos)	81
21	Resistencia a la compresión del concreto 6" x 12" (cemento Pórtland tipo IP y aditivos)	81

Los resultados obtenidos, de los ensayos, no son responsabilidad del Laboratorio de Construcciones.

Se le expide la presente constancia a solicitud escrita del interesado, para adjuntar en su proyecto de Tesis.

Puno, C. U. 28 de Noviembre de 2024.



  
ING. EMILIO AUGUSTO MOLINA CHAVEZ

Jefe de Laboratorio de Construcciones



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES**



N° 037-2024-LMSM-EPIC-FICA/UNAP.

## CONSTANCIA DE USO DE EQUIPOS DE LABORATORIO

EL QUE SUSCRIBE JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES DE LA FICA.

### Hace constar:

Que el tesista, **Bach. JUAN OSCAR MAMANI ARI**, hizo uso de los equipos del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales - FICA, para realizar los ensayos requeridos para su proyecto de Tesis: "**INFLUENCIA DE ADITIVOS ACELERANTES DE FRAGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CONCRETOS ELABORADOS CON CEMENTOS PORTLAND TIPO I Y IP, PUNO 2024**", Conducente a la obtención del Título profesional de Ingeniero Civil.

Los ensayos que realizaron son los siguientes:

### ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS

ÍTEM	ENSAYOS	NORMA	CANTIDAD	U.M.
01	Ensayo de abrasión en agregado menor de 1½"	ASTM C-131	01	Und.

*Los resultados obtenidos, de los ensayos, no son responsabilidad del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales.*

Se le expide la presente constancia a solicitud escrita del interesado, para adjuntar en su proyecto de Tesis.

**Puno, C. U. 19 de noviembre del 2024.**



  
ING. SAMUEL HUAQUISTO CÁCERES  
JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

C.c.  
Arch./LMSyM.  
Adj solicitud (04 folios)

## **ANEXO 04.**

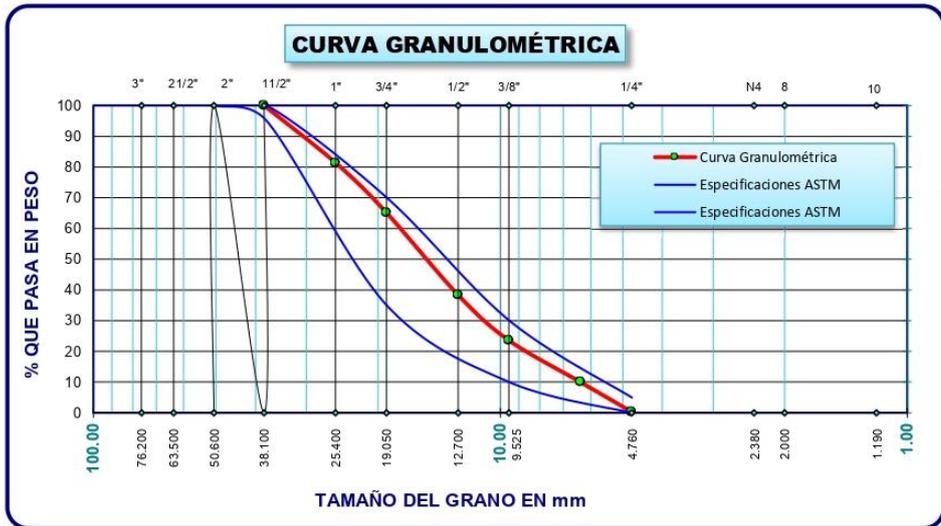
Fichas de ensayos realizados en  
laboratorio.



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
 (NTP-400.12, ASTM C-136)

<b>SOLICITANTE</b>	: JUAN OSCAR MAMANI ARI
<b>PROYECTO</b>	: INFLUENCIA DE ADITIVOS ACELERANTES DE FRAGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CONCRETOS ELABORADOS CON CEMENTOS PORTLAND TIPO I Y IP, PUNO 2024
<b>MUESTRA</b>	: CANTERA VILUYO
<b>FECHA</b>	: JULIO 2024

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. ASTM C-33	TAMAÑO MAXIMO: 1 1/2"
3"	76.200						DESCRIP. DE LA MUESTRA
2 1/2"	63.500						
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	100	P.S. 10672.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	95	100
1"	25.400	1984.27	18.59	18.59	81.41	35	70
3/4"	19.050	1735.08	16.26	34.85	65.15		
1/2"	12.700	2860.18	26.80	61.65	38.35		
3/8"	9.525	1577.80	14.78	76.44	23.56	10	30
No4	4.760	2481.20	23.25	99.69	0.31	0	5
<b>BASE</b>		33.47	0.31	100.00	0.00		
<b>TOTAL</b>		10672.00	100.00				<b>MÓDULO DE FINEZA :</b> 7.11
<b>% PERDIDA</b>		0.00%					OBS: AGRGADO GRUESO SEPARADO POR EL TAMIZ N°4





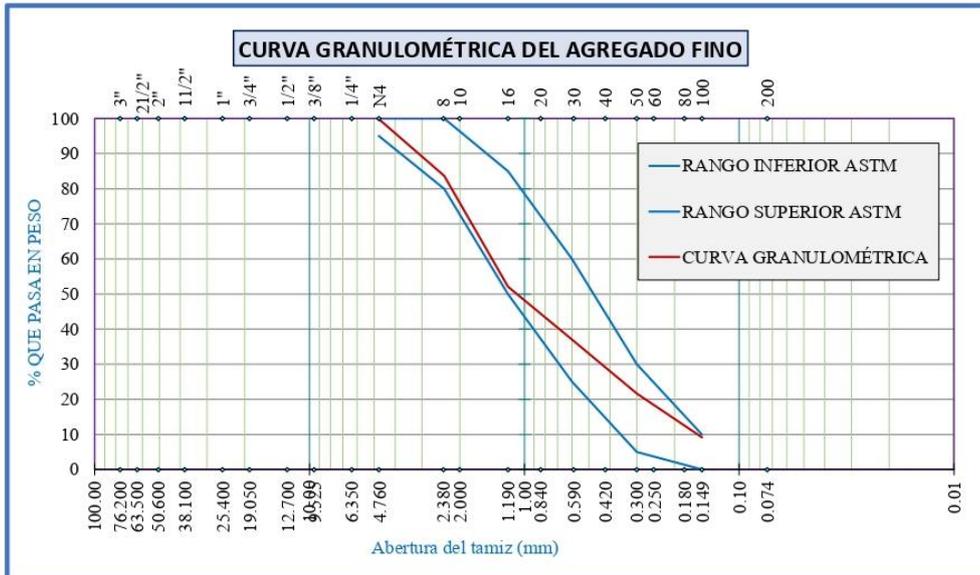
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA  
 LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
 (NTP-400.12, ASTM C-136)

<b>PROYECTO</b>	INFLUENCIA DE ADITIVOS ACCELERANTES DE FRAGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CONCRETOS ELABORADOS CON CEMENTOS PORTLAND TIPO I Y IP, PUÑO 2024		
<b>SOLICITANTE</b>	Bach. JUAN OSCAR MAMANI ARI		
<b>FECHA</b>	JULIO 2024	<b>CANTERA</b>	VILUYO

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% PESO RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.		DESCRIPCIÓN
4"	101.600							Peso del material 533.9 gr.
3"	76.200							
2 1/2"	63.500							
2"	50.800							
1 1/2"	38.100							<b>CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA</b>
1"	25.400							
3/4"	19.050							
1/2"	12.700							
3/8"	9.525							
1/4"	6.350							
Nº 4	4.760	0.72	0.13	0.13	99.87	95	100	<b>OBSERVACIONES:</b>
Nº 8	2.360	86.32	16.17	16.30	83.70	80	100	
Nº 16	1.190	168.91	31.64	47.94	52.06	50	85	
Nº 30	0.600	80.00	14.98	62.92	37.08	25	60	
Nº 50	0.300	82.50	15.45	78.37	21.63	5	30	
Nº 100	0.149	66.61	12.48	90.85	9.15	0	10	
Nº 200	0.074	44.56	8.35	99.19				
< Nº 200		4.31	0.81	100.00				
<b>TOTAL</b>		<b>533.9</b>	<b>100.00</b>					





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



**PESO UNITARIO (DENSIDAD)**  
**AGREGADOS FINO Y GRUESO**  
**NTP: 400.017, ASTM C-29**

<b>SOLICITANTE:</b>	JUAN OSCAR MAMANI ARI		
<b>PROYECTO:</b>	INFLUENCIA DE ADITIVOS ACELERANTES DE FRAGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CONCRETOS ELABORADOS CON CEMENTOS PORTLAND TIPO I Y IP, PUNO 2024		
<b>MUESTRA:</b>	CANTERA VILUYO	<b>DIMENSIONES MOLDE (cm)</b>	
<b>FECHA:</b>	JULIO 2024	d1= 15.05	d2= 15.05 h= 30.40

<b>AGREGADO FINO</b>			
<b>PESO UNITARIO SUELTO</b>			
<b>MOLDE NRO.</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>
PESO DEL MOLDE gr.	10.010	10.010	10.010
PESO MOLDE + MUESTRA gr.	18.385	18.440	18.395
PESO DE LA MUESTRA gr.	8.375	8.430	8.385
VOLUMEN DEL MOLDE cm <sup>3</sup> ,	5408.010	5408.010	5408.010
PESO UNITARIO SECO KG/M <sup>3</sup> ,	1548.629	1559	1550.478
PROMEDIO P.U.S. KG/M <sup>3</sup>	1552.64		
<b>PESO UNITARIO COMPACTADO</b>			
<b>MOLDE NRO.</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>
PESO DEL MOLDE gr.	10.010	10.010	10.010
PESO MOLDE + MUESTRA gr.	18.930	18.945	18.935
PESO DE LA MUESTRA gr.	8.920	8.935	8.925
VOLUMEN DEL MOLDE cm <sup>3</sup>	5408.010	5408.010	5408.010
PESO UNITARIO SECO KG/M <sup>3</sup> ,	1649.405	1652	1650.330
PROMEDIO P.U.S. KG/M <sup>3</sup>	1650.64		

<b>AGREGADO GRUESO</b>			
<b>PESO UNITARIO SUELTO</b>			
<b>MOLDE NRO.</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>
PESO DEL MOLDE gr.	10.010	10.010	10.010
PESO MOLDE + MUESTRA gr.	18.400	18.390	18.350
PESO DE LA MUESTRA gr.	8.390	8.380	8.340
VOLUMEN DEL MOLDE cm <sup>3</sup>	5408.010	5408.010	5408.010
PESO UNITARIO SECO KG/M <sup>3</sup> ,	1551.402	1550	1542.157
PROMEDIO P.U.S. KG/M <sup>3</sup>	1547.70		
<b>PESO UNITARIO COMPACTADO</b>			
<b>MOLDE NRO.</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>
PESO DEL MOLDE gr.	10.010	10.010	10.010
PESO MOLDE + MUESTRA gr.	19.040	19.050	19.110
PESO DE LA MUESTRA gr.	9.030	9.040	9.100
VOLUMEN DEL MOLDE cm <sup>3</sup>	5408.010	5408.010	5408.010
PESO UNITARIO SECO KG/M <sup>3</sup> ,	1669.745	1672	1682.689
PROMEDIO P.U.S. KG/M <sup>3</sup>	1674.68		



**PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN**  
**AGREGADOS FINO Y GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLAS**  
**NTP: (400.021 400.022), ASTM (C-127 C-128)**

<b>SOLICITANTE:</b>	JUAN OSCAR MAMANI ARI	
<b>PROYECTO:</b>	INFLUENCIA DE ADITIVOS ACELERANTES DE FRAGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CONCRETOS ELABORADOS CON CEMENTOS PORTLAND TIPO I Y IP, PUNO 2024	
<b>MUESTRA:</b>	CANTERA VILUYO	<b>FECHA:</b> JULIO 2024

<b>PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO</b>		
<b>I.- DATOS</b>		
S	PESO DE LA MUESTRA DE ARENA SUPERFICIALMENTE SECA (500gr exacto)	500.00
B	PESO DEL PICNOMETRO +PESO DEL AGUA (23°C, 4 ciclos de 15 min, 1 hr total)	708.36
C	PESO DE LA ARENA SUPERF. SECA+PESO DEL PICNOMETRO+PESO DEL AGUA	1012.75
A	PESO DE LA ARENA SECADA AL HORNO	483.69
	PESO ESPECIFICO APARENTE (gr/cm <sup>3</sup> )	2.47
	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN %	3.37

<b>PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO</b>		
<b>I.- DATOS</b>		
A	PESO DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO GR. (mayor a 1500gr 2000gr recom.)	3880.75
S	PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA GR.	4000.00
	PESO DE LA CANASTILLA SUMERGIDA	859.80
	PESO DE LA CANASTILLA SUMERGIDA + MUESTRA SSS SUMERGIDA	3283.70
C	PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFIC. SECA SUMERGIDA EN AGUA	2423.90
	PESO ESPECIFICO APARENTE (gr/cm <sup>3</sup> )	2.46
	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN %	3.07



**CONTENIDO DE HUMEDAD**

AGREGADOS FINO Y GRUESO  
NTP: 339.185, ASTM C-566

<b>SOLICITANTE:</b>	JUAN OSCAR MAMANI ARI
<b>PROYECTO:</b>	INFLUENCIA DE ADITIVOS ACELERANTES DE FRAGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CONCRETOS ELABORADOS CON CEMENTOS PORTLAND TIPO I Y IP, PUNO 2024
<b>MUESTRA:</b>	CANTERA VILUYO <b>FECHA:</b> JULIO 2024

<b>AGREGADO FINO</b>			
<b>Nro. De Tara</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>
Peso de Tara	118.85	113.64	117.54
Peso de Tara + M. Humeda	1694	1833.54	1705
Peso de Tara + M. Seca	1674.35	1810.79	1682.92
Peso de Agua	19.65	22.75	22.08
Peso Muestra Seca	1555.5	1697.15	1565.38
Cont. de humedad W%	1.26	1.34	1.41
Prom. cont. Humedad W%	<b>1.34</b>		

<b>AGREGADO GRUESO</b>			
<b>Nro. De Tara</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>
Peso de Tara	51.34	57.9	62.99
Peso de Tara + M. Humeda	604.42	590.71	608.16
Peso de Tara + M. Seca	592.82	579.54	596.6
Peso de Agua	11.6	11.17	11.56
Peso Muestra Seca	541.48	521.64	533.61
Cont. de humedad W%	2.14	2.14	2.17
Prom. cont. Humedad W%	<b>2.15</b>		

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

**DENSIDAD DEL CEMENTO PORTLAND**

NTP 334.005



<b>SOLICITANTE</b>	Bach. Juan Oscar Mamani Ari
<b>PROYECTO:</b>	Influencia de aditivos acelerantes de fragua en el desarrollo de la resistencia a la compresión en concreto elaborados con cemento portland tipo I y IP, Puno - 2024.
<b>MUESTRA</b>	Cemento portland tipo I y IP.
<b>FECHA</b>	Jul-24



<b>DENSIDAD DEL CEMENTO PORTLAND TIPO IP</b>				
Descripción	Unidad	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso de frasco más líquido	gr	313.08	312.9	312.95
Peso del frasco más líquido y cemento	gr	377.08	376.9	376.95
Peso del cemento	gr	64.00	64.00	64.00
Marca de graduación inicial	cm3	0.50	0.00	0.04
Marca de graduación final	cm3	23.50	23.10	22.80
Volumen de la muestra	cm3	23.00	23.10	22.76
Peso unitario	gr/cm3	2.783	2.771	2.812
<b>Promedio del peso unitario</b>	<b>gr/cm3</b>	<b>2.79</b>		

<b>DENSIDAD DEL CEMENTO PORTLAND TIPO I</b>				
Descripción	Unidad	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso de frasco más líquido	gr	313.17	312.91	313.08
Peso del frasco más líquido y cemento	gr	377.17	376.91	377.08
Peso del cemento	gr	64.00	64.00	64.00
Marca de graduación inicial	cm3	0.60	0.00	0.50
Marca de graduación final	cm3	21.10	20.40	21.00
Volumen de la muestra	cm3	20.50	20.40	20.50
Peso unitario	gr/cm3	3.122	3.137	3.122
<b>Promedio del peso unitario</b>	<b>gr/cm3</b>	<b>3.13</b>		



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



**CONSISTENCIA DEL CONCRETO FRESCO**  
NTP 339.035

SOLICITANTE:	JUAN OSCAR MAMANI ARI		
PROYECTO:	INFLUENCIA DE ADITIVOS ACCELERANTES DE FRAGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CONCRETOS ELABORADOS CON CEMENTOS PORTLAND TIPO I Y IP, PUNO 2024		
MUESTRA:	CANTERA VILUYO	FECHA:	SETIEMBRE 2024

Consistencia de diseño para el concreto: 3" a 4" ( 7.50 cm a 10.00 cm)

**PARA MUESTRA DE CEMENTO PORTLAND TIPO IP Y ADITIVOS**

N°	Muestra	Muestra	Slump (cm)
01	2/09/2024	IP-Patrón	8.50
02	2/09/2024	IP+01%CC	8.30
03	2/09/2024	IP+02%CC	8.00
04	9/09/2024	IP+03%CC	7.70
05	9/09/2024	IP+04%CC	7.60
06	9/09/2024	IP+01%SA	8.40
07	10/09/2024	IP+02%SA	8.10
08	16/09/2024	IP+03%SA	7.90
09	18/09/2024	IP+04%SA	7.60

**PARA MUESTRA DE CEMENTO PORTLAND TIPO I Y ADITIVOS**

N°	Muestra	Muestra	Slump (cm)
01	4/09/2024	I-Patrón	10.00
02	4/09/2024	I+01%CC	9.80
03	4/09/2024	I+02%CC	9.80
04	5/09/2024	I+03%CC	9.70
05	11/09/2024	I+04%CC	9.60
06	11/09/2024	I+01%SA	9.70
07	20/09/2024	I+02%SA	9.60
08	20/09/2024	I+03%SA	9.50
09	20/09/2024	I+04%SA	9.50



**TEMPERATURA DEL CONCRETO FRESCO**  
ASTM C1064

SOLICITANTE:	JUAN OSCAR MAMANI ARI		
PROYECTO:	INFLUENCIA DE ADITIVOS ACCELERANTES DE FRAGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CONCRETOS ELABORADOS CON CEMENTOS PORTLAND TIPO I Y IP, PUNO 2024		
MUESTRA:	CANTERA VILUYO	FECHA:	SETIEMBRE 2024

Temperatura del concreto fresco: 10 °C a 32°C

**PARA MUESTRA DE CEMENTO PORTLAND TIPO IP Y ADITIVOS**

N°	Muestra	Muestra	Temperatura C°
01	2/09/2024	IP-Patrón	14.80
02	2/09/2024	IP+01%CC	14.70
03	2/09/2024	IP+02%CC	14.60
04	9/09/2024	IP+03%CC	14.30
05	9/09/2024	IP+04%CC	14.30
06	9/09/2024	IP+01%SA	15.70
07	10/09/2024	IP+02%SA	15.50
08	16/09/2024	IP+03%SA	15.30
09	18/09/2024	IP+04%SA	15.10

**PARA MUESTRA DE CEMENTO PORTLAND TIPO I Y ADITIVOS**

N°	Muestra	Muestra	Temperatura C°
01	4/09/2024	I-Patrón	14.60
02	4/09/2024	I+01%CC	14.70
03	4/09/2024	I+02%CC	15.10
04	5/09/2024	I+03%CC	15.20
05	11/09/2024	I+04%CC	15.20
06	11/09/2024	I+01%SA	15.00
07	20/09/2024	I+02%SA	15.20
08	20/09/2024	I+03%SA	15.40
09	20/09/2024	I+04%SA	15.40



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



**IMPUREZAS ORGÁNICAS DEL AGREGADO FINO**  
NTP 400.024 y ASTM C-40

SOLICITANTE:	JUAN OSCAR MAMANI ARI		
PROYECTO:	INFLUENCIA DE ADITIVOS ACELERANTES DE FRAGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CONCRETOS ELABORADOS CON CEMENTOS PORTLAND TIPO I Y IP, PUNO 2024		
MUESTRA:	CANTERA VILUYO	FECHA:	OCTUBRE 2024

**Resultado del ensayo:** Cualitativo.



Descripción	
<b>Cantera</b>	Viluyo
<b>N° de placa organica</b>	1
1 Blanco claro a transparente	Áreas de muy buena calidad por su contenido materia orgánica, limos o arcillas.
2 Amarillo pálido	Áreas de poca presencia de materia orgánica, limos o arcillas. Se considera de buena calidad.
3 Amarillo Escaldado	Contiene materia orgánica en altas cantidades. Puede usarse en heterogeneas de baja resistencia.
4 Café	Contiene materia orgánica en concentraciones muy elevadas. Se considera de mala calidad.
5 Café Oscuro	Áreas de muy mala calidad. Existe demasiada materia orgánica, limos o arcillas. No se usa.
<b>Resultado</b>	
Agregado fino de buena calidad no contiene materia organica, apto para el uso en concreto.	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO

TESISTA:	Bach. Juan Oscar Mamani Ari		
TESIS:	Influencia de aditivos acelerantes de fragua en el desarrollo de la resistencia a la compresión en concreto elaborados con cemento portland tipo I y IP, Puno - 2024.		
DETALLE DE LA MUESTRA:	Cemento portland tipo IP y aditivo acelerantes de fragua a base de cloruro de calcio y sales alcalinas		
FECHA:	09 de setiembre del 2024	EDAD:	7 dias

Codificación de muestra	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (días)	f'c de diseño (kg/cm <sup>2</sup> )	Diametro 1 (cm)	Diametro 2 (cm)	Carga (Kg)	f'c (Kg/cm <sup>2</sup> )	% f'c	Tipo de falla
IP-Patrón (M-1)	02/09/24	09/09/24	7	210	15.04	15.05	25022	140.66	66.98%	V
IP-Patrón (M-2)	02/09/24	09/09/24	7	210	15.03	15.04	24224	136.35	64.93%	V
IP-Patrón (M-3)	02/09/24	09/09/24	7	210	15.02	15.05	24890	140.10	66.71%	V
IP+01%CC (M-1)	02/09/24	09/09/24	7	210	15.05	15.03	23889	134.47	64.03%	V
IP+01%CC (M-2)	02/09/24	09/09/24	7	210	15.03	15.04	23846	134.22	63.91%	V
IP+01%CC (M-3)	02/09/24	09/09/24	7	210	15.05	15.04	24458	137.49	65.47%	V
IP+02%CC (M-1)	02/09/24	09/09/24	7	210	15.04	15.05	23335	131.17	62.46%	V
IP+02%CC (M-2)	02/09/24	09/09/24	7	210	15.03	15.04	23346	131.41	62.58%	V
IP+02%CC (M-3)	02/09/24	09/09/24	7	210	15.05	15.05	23080	129.74	61.78%	V



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO

TESISTA:	Bach. Juan Oscar Mamani Ari		
TESIS:	Influencia de aditivos acelerantes de fragua en el desarrollo de la resistencia a la compresión en concreto elaborados con cemento portland tipo I y IP, Puno - 2024.		
DETALLE DE LA MUESTRA:	Cemento portland tipo IP y aditivo acelerantes de fragua a base de cloruro de calcio y sales alcalinas		
FECHA:	16 de setiembre del 2024	EDAD:	7 dias

Codificación de muestra	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (días)	f'c de diseño (kg/cm <sup>2</sup> )	Diametro 1 (cm)	Diametro 2 (cm)	Carga (Kg)	f'c (Kg/cm <sup>2</sup> )	% f'c	Tipo de falla
IP+03%CC (M-1)	09/09/24	16/09/24	7	210	15.04	15.05	21374	120.15	57.21%	V
IP+03%CC (M-2)	09/09/24	16/09/24	7	210	15.05	15.05	20981	117.94	56.16%	V
IP+03%CC(M-3)	09/09/24	16/09/24	7	210	15.06	15.07	22281	124.92	59.49%	V
IP+04%CC (M-1)	09/09/24	16/09/24	7	210	15.04	15.06	18967	106.62	50.77%	V
IP+04%CC (M-2)	09/09/24	16/09/24	7	210	15.02	15.04	19099	107.65	51.26%	V
IP+04%CC (M-3)	09/09/24	16/09/24	7	210	15.03	15.07	20061	112.77	53.70%	V
IP+01%SA (M-1)	09/09/24	16/09/24	7	210	15.04	15.03	25905	145.81	69.43%	V
IP+01%SA (M-2)	09/09/24	16/09/24	7	210	15.05	15.06	25604	143.74	68.45%	V
IP+01%SA (M-3)	09/09/24	16/09/24	7	210	15.08	15.09	26209	146.55	69.79%	V



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO**

<b>TESISTA:</b>	Bach. Juan Oscar Mamani Ari		
<b>TESIS:</b>	Influencia de aditivos acelerantes de fragua en el desarrollo de la resistencia a la compresión en concreto elaborados con cemento portland tipo I y IP, Puno - 2024.		
<b>DETALLE DE LA MUESTRA:</b>	Cemento portland tipo IP y aditivo acelerantes de fragua a base de cloruro de calcio y sales alcalinas		
<b>FECHA:</b>	17 de setiembre del 2024	<b>EDAD:</b>	7 dias

Codificación de muestra	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (dias)	f'c de diseño (kg/cm2)	Diametro 1 (cm)	Diametro 2 (cm)	Carga (Kg)	f'c (Kg/cm2)	% f'c	Tipo de falla
IP+02%SA (M-1)	10/09/24	17/09/24	7	210	15.06	15.07	26368	147.83	70.40%	V
IP+02%SA (M-2)	10/09/24	17/09/24	7	210	15.06	15.05	26569	149.15	71.02%	V
IP+02%SA (M-3)	10/09/24	17/09/24	7	210	15.03	15.06	27338	153.68	73.18%	V



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO**

<b>TESISTA:</b>	Bach. Juan Oscar Mamani Ari		
<b>TESIS:</b>	Influencia de aditivos acelerantes de fragua en el desarrollo de la resistencia a la compresión en concreto elaborados con cemento portland tipo I y IP, Puno - 2024.		
<b>DETALLE DE LA MUESTRA:</b>	Cemento portland tipo IP y aditivo acelerantes de fragua a base de cloruro de calcio y sales alcalinas		
<b>FECHA:</b>	23 de setiembre del 2024	<b>EDAD:</b>	7 dias

Codificación de muestra	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (días)	f c de diseño (kg/cm <sup>2</sup> )	Diametro 1 (cm)	Diametro 2 (cm)	Carga (Kg)	f c (Kg/cm <sup>2</sup> )	% f c	Tipo de falla
IP+03%SA (M-1)	16/09/24	23/09/24	7	210	15.04	15.05	26938	151.43	72.11%	V
IP+03%SA (M-2)	16/09/24	23/09/24	7	210	15.06	15.04	27209	152.95	72.83%	V
IP+03%SA (M-3)	16/09/24	23/09/24	7	210	15.04	15.08	27475	154.24	73.45%	V



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO**

<b>TESISTA:</b>	Bach. Juan Oscar Mamani Ari		
<b>TESIS:</b>	Influencia de aditivos acelerantes de fragua en el desarrollo de la resistencia a la compresión en concreto elaborados con cemento portland tipo I y IP, Puno - 2024.		
<b>DETALLE DE LA MUESTRA:</b>	Cemento portland tipo IP y aditivo acelerantes de fragua a base de cloruro de calcio y sales alcalinas		
<b>FECHA:</b>	25 de setiembre del 2024	<b>EDAD:</b>	7 dias

Codificación de muestra	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (dias)	f c de diseño (kg/cm2)	Diametro 1 (cm)	Diametro 2 (cm)	Carga (Kg)	f c (Kg/cm2)	% f c	Tipo de falla
IP+04%SA (M-1)	18/09/24	25/09/24	7	210	15.06	15.04	26549	149.24	71.07%	II
IP+04%SA (M-2)	18/09/24	25/09/24	7	210	15.05	15.07	27268	153.08	72.90%	V
IP+04%SA (M-3)	18/09/24	25/09/24	7	210	15.02	15.03	26882	151.51	72.15%	V



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO

TESISTA:	Bach. Juan Oscar Mamani Ari		
TESIS:	Influencia de aditivos acelerantes de fragua en el desarrollo de la resistencia a la compresión en concreto elaborados con cemento portland tipo I y IP, Puno - 2024.		
DETALLE DE LA MUESTRA:	Cemento portland tipo IP y aditivo acelerantes de fragua a base de cloruro de calcio y sales alcalinas		
FECHA:	16 de setiembre del 2024	EDAD:	14 dias

Codificación de muestra	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (dias)	f c de diseño (kg/cm2)	Primer diametro (D1)	Segundo diametro (D2)	Carga (Kg)	f c (Kg/cm2)	% f c	Tipo de falla
IP-Patrón (M-4)	02/09/24	16/09/24	14	210	15.04	15.05	31697	178.18	84.85%	V
IP-Patrón (M-5)	02/09/24	16/09/24	14	210	15.07	15.04	31594	177.36	84.46%	V
IP-Patrón (M-6)	02/09/24	16/09/24	14	210	15.06	15.00	32663	184.10	87.67%	V
IP+01%CC (M-4)	02/09/24	16/09/24	14	210	15.06	15.04	26906	151.25	72.02%	V
IP+01%CC (M-5)	02/09/24	16/09/24	14	210	15.02	15.04	27802	156.70	74.62%	V
IP+01%CC (M-6)	02/09/24	16/09/24	14	210	15.03	15.02	27947	157.52	75.01%	V
IP+02%CC (M-4)	02/09/24	16/09/24	14	210	15.06	15.07	26508	148.61	70.77%	V
IP+02%CC (M-5)	02/09/24	16/09/24	14	210	15.09	15.05	26110	146.38	69.70%	V
IP+02%CC (M-6)	02/09/24	16/09/24	14	210	15.08	15.05	25749	144.36	68.74%	V



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO**

<b>TESISTA:</b>	Bach. Juan Oscar Mamani Ari		
<b>TESIS:</b>	Influencia de aditivos acelerantes de fragua en el desarrollo de la resistencia a la compresión en concreto elaborados con cemento portland tipo I y IP, Puno - 2024.		
<b>DETALLE DE LA MUESTRA:</b>	Cemento portland tipo IP y aditivo acelerantes de fragua a base de cloruro de calcio y sales alcalinas		
<b>FECHA:</b>	23 de setiembre del 2024	<b>EDAD:</b>	14 dias

Codificación de muestra	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (dias)	f c de diseño (kg/cm2)	Primer diametro (D1)	Segundo diametro (D2)	Carga (Kg)	f c (Kg/cm2)	% f c	Tipo de falla
IP+03%CC (M-4)	09/09/24	23/09/24	14	210	15.04	15.02	24715	139.30	66.33%	V
IP+03%CC (M-5)	09/09/24	23/09/24	14	210	15.02	15.04	24030	135.44	64.50%	II
IP+03%CC (M-6)	09/09/24	23/09/24	14	210	15.03	15.08	23838	133.82	63.72%	V
IP+04%CC (M-4)	09/09/24	23/09/24	14	210	15.05	15.06	22953	128.85	61.36%	V
IP+04%CC (M-5)	09/09/24	23/09/24	14	210	15.06	15.05	21908	122.99	58.57%	II
IP+04%CC (M-6)	09/09/24	23/09/24	14	210	15.02	15.04	22474	126.67	60.32%	V
IP+01%SA (M-4)	09/09/24	23/09/24	14	210	15.50	15.05	30720	167.53	79.78%	V
IP+01%SA (M-5)	09/09/24	23/09/24	14	210	15.07	15.04	31025	174.17	82.94%	V
IP+01%SA (M-6)	09/09/24	23/09/24	14	210	15.07	15.03	30882	173.60	82.67%	V



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO**

<b>TESISTA:</b>	Bach. Juan Oscar Mamani Ari		
<b>TESIS:</b>	Influencia de aditivos acelerantes de fragua en el desarrollo de la resistencia a la compresión en concreto elaborados con cemento portland tipo I y IP, Puno - 2024.		
<b>DETALLE DE LA MUESTRA:</b>	Cemento portland tipo IP y aditivo acelerantes de fragua a base de cloruro de calcio y sales alcalinas		
<b>FECHA:</b>	24 de setiembre del 2024	<b>EDAD:</b>	14 dias

Codificación de muestra	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (dias)	f'c de diseño (kg/cm2)	Primer diametro (D1)	Segundo diametro (D2)	Carga (Kg)	f'c (Kg/cm2)	% f'c	Tipo de falla
IP+02%SA (M-4)	10/09/24	24/09/24	14	210	15.05	15.04	30414	170.97	81.41%	V
IP+02%SA (M-5)	10/09/24	24/09/24	14	210	15.06	15.07	30835	172.87	82.32%	V
IP+02%SA (M-6)	10/09/24	24/09/24	14	210	15.06	15.08	29614	166.03	79.06%	V



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO**

<b>TESISTA:</b>	Bach. Juan Oscar Mamani Ari		
<b>TESIS:</b>	Influencia de aditivos acelerantes de fragua en el desarrollo de la resistencia a la compresión en concreto elaborados con cemento portland tipo I y IP, Puno - 2024.		
<b>DETALLE DE LA MUESTRA:</b>	Cemento portland tipo IP y aditivo acelerantes de fragua a base de cloruro de calcio y sales alcalinas		
<b>FECHA:</b>	30 de setiembre del 2024	<b>EDAD:</b>	14 dias

Codificación de muestra	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (dias)	f c de diseño (kg/cm2)	Primer diametro (D1)	Segundo diametro (D2)	Carga (Kg)	f c (Kg/cm2)	% f c	Tipo de falla
IP+03%SA (M-4)	16/09/24	30/09/24	14	210	15.06	15.07	30152	169.04	80.50%	II
IP+03%SA (M-5)	16/09/24	30/09/24	14	210	15.06	15.06	28927	162.39	77.33%	V
IP+03%SA (M-6)	16/09/24	30/09/24	14	210	15.08	15.10	29379	164.27	78.22%	V



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO**

<b>TESISTA:</b>	Bach. Juan Oscar Mamani Ari		
<b>TESIS:</b>	Influencia de aditivos acelerantes de fragua en el desarrollo de la resistencia a la compresión en concreto elaborados con cemento portland tipo I y IP, Puno - 2024.		
<b>DETALLE DE LA MUESTRA:</b>	Cemento portland tipo IP y aditivo acelerantes de fragua a base de cloruro de calcio y sales alcalinas		
<b>FECHA:</b>	02 de octubre del 2024	<b>EDAD:</b>	14 dias

Codificación de muestra	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (días)	f'c de diseño (kg/cm2)	Primer diametro (D1)	Segundo diametro (D2)	Carga (Kg)	f'c (Kg/cm2)	% f'c	Tipo de falla
IP+04%SA (M-4)	18/09/24	02/10/24	14	210	15.04	15.03	29830	167.91	79.96%	V
IP+04%SA (M-5)	18/09/24	02/10/24	14	210	15.08	15.09	29202	163.28	77.75%	II
IP+04%SA (M-6)	18/09/24	02/10/24	14	210	15.06	15.06	28583	160.46	76.41%	V



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO**

<b>TESISTA:</b>	Bach. Juan Oscar Mamani Ari		
<b>TESIS:</b>	Influencia de aditivos acelerantes de fragua en el desarrollo de la resistencia a la compresión en concreto elaborados con cemento portland tipo I y IP, Puno - 2024.		
<b>DETALLE DE LA MUESTRA:</b>	Cemento portland tipo IP y aditivo acelerantes de fragua a base de cloruro de calcio y sales alcalinas		
<b>FECHA:</b>	30 de setiembre del 2024	<b>EDAD:</b>	28 dias

Codificación de muestra	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (días)	f'c de diseño (kg/cm <sup>2</sup> )	Primer diametro (D1)	Segundo diametro (D2)	Carga (Kg)	f'c (Kg/cm <sup>2</sup> )	% f'c	Tipo de falla
IP-Patrón (M-7)	02/09/24	30/09/24	28	210	15.03	15.02	37211	209.73	99.87%	III
IP-Patrón (M-8)	02/09/24	30/09/24	28	210	15.02	15.04	37267	210.05	100.02%	III
IP-Patrón (M-9)	02/09/24	30/09/24	28	210	15.03	15.03	37785	212.97	101.41%	III
IP+01%CC (M-7)	02/09/24	30/09/24	28	210	15.04	15.05	34076	191.55	91.21%	V
IP+01%CC (M-8)	02/09/24	30/09/24	28	210	15.03	15.05	33577	189.00	90.00%	V
IP+01%CC (M-9)	02/09/24	30/09/24	28	210	15.07	15.08	34009	190.42	90.68%	III
IP+02%CC (M-7)	02/09/24	30/09/24	28	210	15.06	15.05	29577	166.04	79.07%	III
IP+02%CC (M-8)	02/09/24	30/09/24	28	210	15.05	15.06	28313	158.94	75.69%	III
IP+02%CC (M-9)	02/09/24	30/09/24	28	210	15.07	15.07	28418	159.32	75.87%	V



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO**

<b>TESISTA:</b>	Bach. Juan Oscar Mamani Ari		
<b>TESIS:</b>	Influencia de aditivos acelerantes de fragua en el desarrollo de la resistencia a la compresión en concreto elaborados con cemento portland tipo I y IP, Puno - 2024.		
<b>DETALLE DE LA MUESTRA:</b>	Cemento portland tipo IP y aditivo acelerantes de fragua a base de cloruro de calcio y sales alcalinas		
<b>FECHA:</b>	07 de octubre del 2024	<b>EDAD:</b>	28 dias

Codificación de muestra	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (días)	f'c de diseño (kg/cm <sup>2</sup> )	Primer diametro (D1)	Segundo diametro (D2)	Carga (Kg)	f'c (Kg/cm <sup>2</sup> )	% f'c	Tipo de falla
IP+03%CC (M-7)	09/09/24	07/10/24	28	210	15.07	15.05	26425	148.35	70.64%	V
IP+03%CC (M-8)	09/09/24	07/10/24	28	210	15.05	15.06	25885	145.31	69.20%	V
IP+03%CC (M-9)	09/09/24	07/10/24	28	210	15.05	15.09	26350	147.73	70.35%	V
IP+04%CC (M-7)	09/09/24	07/10/24	28	210	15.06	15.07	23912	134.06	63.84%	V
IP+04%CC (M-8)	09/09/24	07/10/24	28	210	15.06	15.05	24286	136.34	64.92%	V
IP+04%CC (M-9)	09/09/24	07/10/24	28	210	15.07	15.04	23764	133.41	63.53%	I
IP+01%SA (M-7)	09/09/24	07/10/24	28	210	15.04	15.03	35615	200.47	95.46%	V
IP+01%SA (M-8)	09/09/24	07/10/24	28	210	15.03	15.08	35064	196.84	93.73%	V
IP+01%SA (M-9)	09/09/24	07/10/24	28	210	15.04	15.05	35905	201.83	96.11%	V



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO**

<b>TESISTA:</b>	Bach. Juan Oscar Mamani Ari		
<b>TESIS:</b>	Influencia de aditivos acelerantes de fragua en el desarrollo de la resistencia a la compresión en concreto elaborados con cemento portland tipo I y IP, Puno - 2024.		
<b>DETALLE DE LA MUESTRA:</b>	Cemento portland tipo IP y aditivo acelerantes de fragua a base de cloruro de calcio y sales alcalinas		
<b>FECHA:</b>	08 de octubre del 2024	<b>EDAD:</b>	28 dias

Codificación de muestra	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (dias)	f c de diseño (kg/cm2)	Primer diametro (D1)	Segundo diametro (D2)	Carga (Kg)	f c (Kg/cm2)	% f c	Tipo de falla
IP+02%SA (M-7)	10/09/24	08/10/24	28	210	15.09	15.07	34782	194.74	92.73%	V
IP+02%SA (M-8)	10/09/24	08/10/24	28	210	15.08	15.06	35002	196.23	93.44%	V
IP+02%SA (M-9)	10/09/24	08/10/24	28	210	15.06	15.06	35328	198.33	94.44%	V



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO**

TESISTA:	Bach. Juan Oscar Mamani Ari		
TESIS:	Influencia de aditivos acelerantes de fragua en el desarrollo de la resistencia a la compresión en concreto elaborados con cemento portland tipo I y IP, Puno - 2024.		
DETALLE DE LA MUESTRA:	Cemento portland tipo IP y aditivo acelerantes de fragua a base de cloruro de calcio y sales alcalinas		
FECHA:	14 de octubre del 2024	EDAD:	28 dias

Codificación de muestra	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (dias)	f'c de diseño (kg/cm2)	Primer diametro (D1)	Segundo diametro (D2)	Carga (Kg)	f'c (Kg/cm2)	% f'c	Tipo de falla
IP+03%SA (M-7)	16/09/24	14/10/24	28	210	15.07	15.09	34351	192.33	91.59%	V
IP+03%SA (M-8)	16/09/24	14/10/24	28	210	15.06	15.09	33879	189.69	90.33%	V
IP+03%SA (M-9)	16/09/24	14/10/24	28	210	15.05	15.08	34692	194.50	92.62%	V



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO

TESISTA:	Bach. Juan Oscar Mamani Ari		
TESIS:	Influencia de aditivos acelerantes de fragua en el desarrollo de la resistencia a la compresión en concreto elaborados con cemento portland tipo I y IP, Puno - 2024.		
DETALLE DE LA MUESTRA:	Cemento portland tipo IP y aditivo acelerantes de fragua a base de cloruro de calcio y sales alcalinas		
FECHA:	16 de octubre del 2024	EDAD:	28 dias

Codificación de muestra	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (dias)	f c de diseño (kg/cm2)	Primer diametro (D1)	Segundo diametro (D2)	Carga (Kg)	f c (Kg/cm2)	% f c	Tipo de falla
IP+04%SA (M-7)	18/09/24	16/10/24	28	210	15.07	15.08	34937	195.61	93.15%	V
IP+04%SA (M-8)	18/09/24	16/10/24	28	210	15.05	15.06	33656	188.94	89.97%	V
IP+04%SA (M-9)	18/09/24	16/10/24	28	210	15.07	15.08	34075	190.78	90.85%	V



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO

TESISTA:	Bach. Juan Oscar Mamani Ari		
TESIS:	Influencia de aditivos acelerantes de fragua en el desarrollo de la resistencia a la compresión en concreto elaborados con cemento portland tipo I y IP, Puno - 2024.		
DETALLE DE LA MUESTRA:	Cemento portland tipo I y aditivo acelerantes de fragua a base de cloruro de calcio y sales alcalinas		
FECHA:	11 de setiembre del 2024	EDAD:	7 dias

Codificación de muestra	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (dias)	f c de diseño (kg/cm2)	Primer diametro (D1)	Segundo diametro (D2)	Carga (Kg)	f c (Kg/cm2)	% f c	Tipo de falla
I-Patrón (M-1)	04/09/24	11/09/24	7	210	15.04	15.02	34310	193.38	92.09%	III
I-Patrón (M-2)	04/09/24	11/09/24	7	210	15.02	15.04	33887	191.00	90.95%	V
I-Patrón (M-3)	04/09/24	11/09/24	7	210	15.03	15.02	33910	191.13	91.01%	III
I+01%CC (M-1)	04/09/24	11/09/24	7	210	15.06	15.07	41429	232.27	110.60%	V
I+01%CC (M-2)	04/09/24	11/09/24	7	210	15.03	15.05	40452	227.70	108.43%	III
I+01%CC (M-3)	04/09/24	11/09/24	7	210	15.05	15.04	40797	229.33	109.20%	V
I+02%CC (M-1)	04/09/24	11/09/24	7	210	15.04	15.03	41430	233.20	111.05%	III
I+02%CC (M-2)	04/09/24	11/09/24	7	210	15.02	15.04	42602	240.12	114.34%	III
I+02%CC (M-3)	04/09/24	11/09/24	7	210	15.05	15.06	41755	234.41	111.62%	III



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO**

<b>TESISTA:</b>	Bach. Juan Oscar Mamani Ari		
<b>TESIS:</b>	Influencia de aditivos acelerantes de fragua en el desarrollo de la resistencia a la compresión en concreto elaborados con cemento portland tipo I y IP, Puno - 2024.		
<b>DETALLE DE LA MUESTRA:</b>	Cemento portland tipo I y aditivo acelerantes de fragua a base de cloruro de calcio y sales alcalinas		
<b>FECHA:</b>	12 de setiembre del 2024	<b>EDAD:</b>	7 dias

Codificación de muestra	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (dias)	f c de diseño (kg/cm <sup>2</sup> )	Primer diametro (D1)	Segundo diametro (D2)	Carga (Kg)	f c (Kg/cm <sup>2</sup> )	% f c	Tipo de falla
I+03%CC (M-1)	05/09/24	12/09/24	7	210	15.04	15.05	43740	245.88	117.09%	III
I+03%CC (M-2)	05/09/24	12/09/24	7	210	15.06	15.05	44204	248.15	118.17%	V
I+03%CC (M-3)	05/09/24	12/09/24	7	210	15.05	15.04	43620	245.20	116.76%	V



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO

TESISTA:	Bach. Juan Oscar Mamani Ari		
TESIS:	Influencia de aditivos acelerantes de fragua en el desarrollo de la resistencia a la compresión en concreto elaborados con cemento portland tipo I y IP, Puno - 2024.		
DETALLE DE LA MUESTRA:	Cemento portland tipo I y aditivo acelerantes de fragua a base de cloruro de calcio y sales alcalinas		
FECHA:	18 de setiembre del 2024	EDAD:	7 dias

Codificación de muestra	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (días)	f'c de diseño (kg/cm <sup>2</sup> )	Primer diametro (D1)	Segundo diametro (D2)	Carga (Kg)	f'c (Kg/cm <sup>2</sup> )	% f'c	Tipo de falla
I+04%CC (M-1)	11/09/24	18/09/24	7	210	15.06	15.04	38940	218.89	104.23%	V
I+04%CC (M-2)	11/09/24	18/09/24	7	210	15.03	15.04	39926	224.73	107.01%	III
I+04%CC (M-3)	11/09/24	18/09/24	7	210	15.04	15.06	40034	225.04	107.16%	III
I+01%SA (M-1)	11/09/24	18/09/24	7	210	15.04	15.04	42294	238.06	113.36%	II
I+01%SA (M-2)	11/09/24	18/09/24	7	210	15.05	15.06	41064	230.53	109.78%	III
I+01%SA (M-3)	11/09/24	18/09/24	7	210	15.07	15.06	41761	234.13	111.49%	III



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO

TESISTA:	Bach. Juan Oscar Mamani Ari		
TESIS:	Influencia de aditivos acelerantes de fragua en el desarrollo de la resistencia a la compresión en concreto elaborados con cemento portland tipo I y IP, Puno - 2024.		
DETALLE DE LA MUESTRA:	Cemento portland tipo I y aditivo acelerantes de fragua a base de cloruro de calcio y sales alcalinas		
FECHA:	27 de setiembre del 2024	EDAD:	7 dias

Codificación de muestra	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (dias)	f'c de diseño (kg/cm2)	Primer diametro (D1)	Segundo diametro (D2)	Carga (Kg)	f'c (Kg/cm2)	% f'c	Tipo de falla
I+02%SA (M-1)	20/09/24	27/09/24	7	210	15.04	15.05	47566	267.38	127.32%	V
I+02%SA (M-2)	20/09/24	27/09/24	7	210	15.03	15.04	46623	262.43	124.97%	II
I+02%SA (M-3)	20/09/24	27/09/24	7	210	15.05	15.05	47097	264.75	126.07%	V
I+03%SA (M-1)	20/09/24	27/09/24	7	210	15.05	15.06	48646	273.09	130.04%	V
I+03%SA (M-2)	20/09/24	27/09/24	7	210	15.04	15.05	48344	271.76	129.41%	V
I+03%SA (M-3)	20/09/24	27/09/24	7	210	15.06	15.06	47452	266.39	126.85%	V
I+04%SA (M-1)	20/09/24	27/09/24	7	210	15.04	15.05	50768	285.38	135.90%	II
I+04%SA (M-2)	20/09/24	27/09/24	7	210	15.04	15.06	50521	283.99	135.23%	III
I+04%SA (M-3)	20/09/24	27/09/24	7	210	15.03	15.07	49605	278.84	132.78%	II



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO

TESISTA:	Bach. Juan Oscar Mamani Ari		
TESIS:	Influencia de aditivos acelerantes de fragua en el desarrollo de la resistencia a la compresión en concreto elaborados con cemento portland tipo I y IP, Puno - 2024.		
DETALLE DE LA MUESTRA:	Cemento portland tipo I y aditivo acelerantes de fragua a base de cloruro de calcio y sales alcalinas		
FECHA:	18 de setiembre del 2024	EDAD:	14 dias

Codificación de muestra	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (días)	f c de diseño (kg/cm <sup>2</sup> )	Primer diametro (D1)	Segundo diametro (D2)	Carga (Kg)	f c (Kg/cm <sup>2</sup> )	% f c	Tipo de falla
I-Patrón (M-4)	04/09/24	18/09/24	14	210	15.05	15.06	48688	273.33	130.16%	V
I-Patrón (M-5)	04/09/24	18/09/24	14	210	15.07	15.08	47635	266.71	127.00%	II
I-Patrón (M-6)	04/09/24	18/09/24	14	210	15.09	15.10	48372	270.12	128.63%	V
I+01%CC (M-4)	04/09/24	18/09/24	14	210	15.04	15.05	53995	303.52	144.53%	II
I+01%CC (M-5)	04/09/24	18/09/24	14	210	15.07	15.05	54696	307.05	146.21%	V
I+01%CC (M-6)	04/09/24	18/09/24	14	210	15.06	15.04	55013	309.24	147.26%	III
I+02%CC (M-4)	04/09/24	18/09/24	14	210	15.07	15.08	59138	331.11	157.67%	III
I+02%CC (M-5)	04/09/24	18/09/24	14	210	15.09	15.04	60019	336.49	160.23%	III
I+02%CC (M-6)	04/09/24	18/09/24	14	210	15.04	15.08	59165	332.14	158.16%	III



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO

<b>TESISTA:</b>	Bach. Juan Oscar Mamani Ari		
<b>TESIS:</b>	Influencia de aditivos acelerantes de fragua en el desarrollo de la resistencia a la compresión en concreto elaborados con cemento portland tipo I y IP, Puno - 2024.		
<b>DETALLE DE LA MUESTRA:</b>	Cemento portland tipo I y aditivo acelerantes de fragua a base de cloruro de calcio y sales alcalinas		
<b>FECHA:</b>	19 de setiembre del 2024	<b>EDAD:</b>	14 dias

Codificación de muestra	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (dias)	f c de diseño (kg/cm <sup>2</sup> )	Primer diametro (D1)	Segundo diametro (D2)	Carga (Kg)	f c (Kg/cm <sup>2</sup> )	% f c	Tipo de falla
I+03%CC (M-4)	05/09/24	19/09/24	14	210	15.03	15.05	64724	364.32	173.49%	III
I+03%CC (M-5)	05/09/24	19/09/24	14	210	15.07	15.07	63980	358.70	170.81%	III
I+03%CC (M-6)	05/09/24	19/09/24	14	210	15.08	15.06	65145	365.23	173.92%	III



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO

TESISTA:	Bach. Juan Oscar Mamani Ari		
TESIS:	Influencia de aditivos acelerantes de fragua en el desarrollo de la resistencia a la compresión en concreto elaborados con cemento portland tipo I y IP, Puno - 2024.		
DETALLE DE LA MUESTRA:	Cemento portland tipo I y aditivo acelerantes de fragua a base de cloruro de calcio y sales alcalinas		
FECHA:	25 de setiembre del 2024	EDAD:	14 dias

Codificación de muestra	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (días)	f c de diseño (kg/cm <sup>2</sup> )	Primer diametro (D1)	Segundo diametro (D2)	Carga (Kg)	f c (Kg/cm <sup>2</sup> )	% f c	Tipo de falla
I+04%CC (M-4)	11/09/24	25/09/24	14	210	15.05	15.08	65771	368.74	175.59%	III
I+04%CC (M-5)	11/09/24	25/09/24	14	210	15.08	15.09	64680	361.66	172.22%	III
I+04%CC (M-6)	11/09/24	25/09/24	14	210	15.06	15.06	65210	366.08	174.32%	III
I+01%SA (M-4)	11/09/24	25/09/24	14	210	15.08	15.09	50408	281.86	134.22%	II
I+01%SA (M-5)	11/09/24	25/09/24	14	210	15.06	15.05	50881	285.64	136.02%	III
I+01%SA (M-6)	11/09/24	25/09/24	14	210	15.08	15.09	51515	288.05	137.17%	II



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO

TESISTA:	Bach. Juan Oscar Mamani Ari		
TESIS:	Influencia de aditivos acelerantes de fragua en el desarrollo de la resistencia a la compresión en concreto elaborados con cemento portland tipo I y IP, Puno - 2024.		
DETALLE DE LA MUESTRA:	Cemento portland tipo I y aditivo acelerantes de fragua a base de cloruro de calcio y sales alcalinas		
FECHA:	04 de octubre del 2024	EDAD:	14 dias

Codificación de muestra	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (dias)	f'c de diseño (kg/cm <sup>2</sup> )	Primer diametro (D1)	Segundo diametro (D2)	Carga (Kg)	f'c (Kg/cm <sup>2</sup> )	% f'c	Tipo de falla
I+02%SA (M-4)	20/09/24	04/10/24	14	210	15.03	15.05	52336	294.59	140.28%	III
I+02%SA (M-5)	20/09/24	04/10/24	14	210	15.07	15.05	52039	292.14	139.11%	V
I+02%SA (M-6)	20/09/24	04/10/24	14	210	15.06	15.08	51307	287.65	136.98%	II
I+03%SA (M-4)	20/09/24	04/10/24	14	210	15.06	15.05	58947	330.92	157.58%	III
I+03%SA (M-5)	20/09/24	04/10/24	14	210	15.07	15.06	57734	323.68	154.13%	V
I+03%SA (M-6)	20/09/24	04/10/24	14	210	15.04	15.08	58348	327.56	155.98%	V
I+04%SA (M-4)	20/09/24	04/10/24	14	210	15.05	15.07	56938	319.64	152.21%	III
I+04%SA (M-5)	20/09/24	04/10/24	14	210	15.08	15.09	56911	318.22	151.53%	II
I+04%SA (M-6)	20/09/24	04/10/24	14	210	15.07	15.10	57849	323.47	154.03%	II



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO

TESISTA:	Bach. Juan Oscar Mamani Ari		
TESIS:	Influencia de aditivos acelerantes de fragua en el desarrollo de la resistencia a la compresión en concreto elaborados con cemento portland tipo I y IP, Puno - 2024.		
DETALLE DE LA MUESTRA:	Cemento portland tipo I y aditivo acelerantes de fragua a base de cloruro de calcio y sales alcalinas		
FECHA:	02 de octubre del 2024	EDAD:	28 dias

Codificación de muestra	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (días)	f'c de diseño (kg/cm <sup>2</sup> )	Primer diametro (D1)	Segundo diametro (D2)	Carga (Kg)	f'c (Kg/cm <sup>2</sup> )	% f'c	Tipo de falla
I-Patrón (M-7)	04/09/24	02/10/24	28	210	15.07	15.06	60649	340.02	161.91%	V
I-Patrón (M-8)	04/09/24	02/10/24	28	210	15.04	15.03	59635	335.67	159.84%	III
I-Patrón (M-9)	04/09/24	02/10/24	28	210	15.03	15.06	61057	343.22	163.44%	III
I+01%CC (M-7)	04/09/24	02/10/24	28	210	15.05	15.04	68551	385.35	183.50%	III
I+01%CC (M-8)	04/09/24	02/10/24	28	210	15.04	15.07	68327	383.58	182.66%	II
I+01%CC (M-9)	04/09/24	02/10/24	28	210	15.06	15.06	67421	378.49	180.23%	V
I+02%CC (M-7)	04/09/24	02/10/24	28	210	15.07	15.05	71095	399.12	190.06%	II
I+02%CC (M-8)	04/09/24	02/10/24	28	210	15.06	15.07	70417	394.79	188.00%	III
I+02%CC (M-9)	04/09/24	02/10/24	28	210	15.04	15.05	69585	391.16	186.27%	II



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO

TESISTA:	Bach. Juan Oscar Mamani Ari		
TESIS:	Influencia de aditivos acelerantes de fragua en el desarrollo de la resistencia a la compresión en concreto elaborados con cemento portland tipo I y IP, Puno - 2024.		
DETALLE DE LA MUESTRA:	Cemento portland tipo I y aditivo acelerantes de fragua a base de cloruro de calcio y sales alcalinas		
FECHA:	03 de octubre del 2024	EDAD:	28 dias

Codificación de muestra	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (dias)	f c de diseño (kg/cm2)	Primer diametro (D1)	Segundo diametro (D2)	Carga (Kg)	f c (Kg/cm2)	% f c	Tipo de falla
I+03%CC (M-7)	05/09/24	03/10/24	28	210	15.05	15.06	69434	389.79	185.61%	III
I+03%CC (M-8)	05/09/24	03/10/24	28	210	15.04	15.09	70042	392.68	186.99%	II
I+03%CC (M-9)	05/09/24	03/10/24	28	210	15.03	15.05	70449	396.54	188.83%	V



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO

TESISTA:	Bach. Juan Oscar Mamani Ari		
TESIS:	Influencia de aditivos acelerantes de fragua en el desarrollo de la resistencia a la compresión en concreto elaborados con cemento portland tipo I y IP, Puno - 2024.		
DETALLE DE LA MUESTRA:	Cemento portland tipo I y aditivo acelerantes de fragua a base de cloruro de calcio y sales alcalinas		
FECHA:	09 de octubre del 2024	EDAD:	28 dias

Codificación de muestra	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (dias)	f'c de diseño (kg/cm <sup>2</sup> )	Primer diametro (D1)	Segundo diametro (D2)	Carga (Kg)	f'c (Kg/cm <sup>2</sup> )	% f'c	Tipo de falla
I+04%CC (M-7)	11/09/24	09/10/24	28	210	15.07	15.07	69897	391.87	186.60%	III
I+04%CC (M-8)	11/09/24	09/10/24	28	210	15.06	15.05	71702	402.52	191.68%	III
I+04%CC (M-9)	11/09/24	09/10/24	28	210	15.05	15.06	72797	408.67	194.60%	III
I+01%SA (M-7)	11/09/24	09/10/24	28	210	15.05	15.06	61081	342.90	163.29%	II
I+01%SA (M-8)	11/09/24	09/10/24	28	210	15.07	15.06	60153	337.24	160.59%	III
I+01%SA (M-9)	11/09/24	09/10/24	28	210	15.07	15.08	60579	339.18	161.51%	III



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO

TESISTA:	Bach. Juan Oscar Mamani Ari		
TESIS:	Influencia de aditivos acelerantes de fragua en el desarrollo de la resistencia a la compresión en concreto elaborados con cemento portland tipo I y IP, Puno - 2024.		
DETALLE DE LA MUESTRA:	Cemento portland tipo I y aditivo acelerantes de fragua a base de cloruro de calcio y sales alcalinas		
FECHA:	18 de octubre del 2024	EDAD:	28 dias

Codificación de muestra	Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Edad (días)	f'c de diseño (kg/cm <sup>2</sup> )	Primer diametro (D1)	Segundo diametro (D2)	Carga (Kg)	f'c (Kg/cm <sup>2</sup> )	% f'c	Tipo de falla
I+02%SA (M-7)	20/09/24	18/10/24	28	210	15.06	15.07	61949	347.31	165.39%	II
I+02%SA (M-8)	20/09/24	18/10/24	28	210	15.04	15.08	61455	345.00	164.29%	V
I+02%SA (M-9)	20/09/24	18/10/24	28	210	15.04	15.05	60589	340.59	162.19%	II
I+03%SA (M-7)	20/09/24	18/10/24	28	210	15.04	15.06	62999	354.14	168.64%	V
I+03%SA (M-8)	20/09/24	18/10/24	28	210	15.05	15.08	61983	347.50	165.48%	III
I+03%SA (M-9)	20/09/24	18/10/24	28	210	15.04	15.05	62501	351.34	167.30%	II
I+04%SA (M-7)	20/09/24	18/10/24	28	210	15.06	15.05	63482	356.38	169.70%	II
I+04%SA (M-8)	20/09/24	18/10/24	28	210	15.07	15.09	63183	353.76	168.46%	II
I+04%SA (M-9)	20/09/24	18/10/24	28	210	15.04	15.05	64329	361.61	172.20%	V



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



**ABRASIÓN LOS ANGELES DEL AGREGADO GRUESO**  
NTP 400.020.

SOLICITANTE:	JUAN OSCAR MAMANI ARI		
PROYECTO:	INFLUENCIA DE ADITIVOS ACELERANTES DE FRAGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CONCRETOS ELABORADOS CON CEMENTOS PORTLAND TIPO I Y IP, PUNO 2024		
MUESTRA:	CANtera VILUYO	FECHA:	OCTUBRE 2024

<b>Tipo de gradación</b>	A	<b>Cantera</b>	Viluyo (Agregado grueso)
--------------------------	---	----------------	--------------------------

Tamaño de la malla		Peso inicial (gr)	Peso retenido en la malla N° 12	Peso perdido (gr)	% de Peso perdido
Pasa	Retenido				
1 1/2"	1"	1251.00	-	-	-
1"	3/4"	1250.00	-	-	-
3/4"	1/2"	1253.00	-	-	-
1/2"	38"	1250.00	-	-	-
Peso total		5004.00	3821.00	1183.00	23.64%
<b>Desgaste por abrasión de los angeles</b>				<b>23.64%</b>	

## **ANEXO 05.**

Costo de mano de obra

**COSTO DE HORA HOMBRE EN OBRAS DE EDIFICACIÓN**  
**(VIGENTE AL 1 DE JUNIO DEL 2024)**

ITEM	CONCEPTO	OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
1	REMUNERACIÓN BÁSICA VIGENTE (RB) (vigente del 01.06.2024 al 31.05.2025)	86.80	68.10	61.30
2	BONIFICACIÓN UNIFICADA DE CONSTRUCCIÓN (BUC) (vigente del 01.06.2024 al 31.05.2025)	27.78	20.43	18.39
3	LEYES Y BENEFICIOS SOCIALES SOBRE LA RB (115.08%)	99.89	78.37	70.54
4	LEYES Y BENEFICIOS SOCIALES SOBRE EL BUC (12.00%)	3.33	2.45	2.21
5	FONDO DE CAPACITACIÓN (CAPECO-FTCCP)	0.20	0.20	0.20
6	BONIFICACIÓN POR MOVILIDAD	8.00	8.00	8.00
7	OVEROL (2 und. anuales)	0.43	0.43	0.43
	<b>COSTO DIA HOMBRE (DH)</b>	<b>227.03</b>	<b>178.58</b>	<b>161.67</b>
	<b>COSTO HORA HOMBRE (HH)</b>	<b>28.38</b>	<b>22.32</b>	<b>20.21</b>
	<b>INCLUYENDO IGV (S/.)</b>	<b>33.49</b>	<b>26.34</b>	<b>23.85</b>

Fuente: Suplemento técnico Setiembre 2024 – Revista Costos



# TABLAS SALARIALES

Convención Colectiva 2024-2025 del Sector Construcción



Resolución Ministerial N° 139-2024-TR

CUADRO DE REMUNERACIONES EN CONSTRUCCIÓN CIVIL					GRATIFICACIÓN POR FIESTAS PATRIAS (*)			
JORNALES VIGENTES DEL 01.06.2024 AL 31.05.2025						DIARIO	MENSUAL	TOTAL
<b>OPERARIO</b>					OPERARIO (S/.)	16.53	496.00	3,472.00
					OFICIAL (S/.)	12.97	389.14	2,724.00
					PEÓN (S/.)	11.68	350.29	2,452.00
<b>DESCUENTOS</b>					<b>GRATIFICACIÓN POR NAVIDAD (*)</b>			
Jornal Básico	S/.	x	S/.	S.N.P. 13%	DIARIO	MENSUAL	TOTAL	
Dominical	86.80	x	520.80	100.65	OPERARIO (S/.)	23.15	694.40	3,472.00
B. Movilidad (***)	8.60	x	51.60	CONAFOV. 2% (**)	OFICIAL (S/.)	18.16	544.80	2,724.00
B.U.C. 32%	27.78	x	166.66	112.81	PEÓN (S/.)	16.35	490.40	2,452.00
			825.86					
Descuentos			112.81					
<b>Neto Semanal</b>			<b>713.05</b>					
<b>OFICIAL</b>					<b>HORAS EXTRAS (*)</b>			
Jornal Básico	S/.	x	S/.	S.N.P. 13%	DIARIO	60%	100%	
Dominical	68.10	x	408.60	77.91	OPERARIO (S/.)	10.85	17.36	21.70
B. Movilidad (***)	8.60	x	51.60	CONAFOV. 2% (**)	OFICIAL (S/.)	8.51	13.62	17.03
B.U.C. 30%	20.43	x	122.58	87.44	PEÓN (S/.)	7.66	12.26	15.33
			650.88					
Descuentos			87.44					
<b>Neto Semanal</b>			<b>563.44</b>					
<b>PEÓN</b>					<b>INDEMNIZACIÓN POR HORA EXTRA (15%)</b>			
Jornal Básico	S/.	x	S/.	S.N.P. 13%	OPERARIO (S/.)	1.63		
Dominical	61.30	x	367.80	70.13	OFICIAL (S/.)	1.28		
B. Movilidad (***)	8.60	x	51.60	8.58	PEÓN (S/.)	1.15		
B.U.C. 30%	18.39	x	110.34	78.71				
			591.04					
Descuentos			78.71					
<b>Neto Semanal</b>			<b>512.33</b>					
					<b>ASIGNACIÓN ESCOLAR POR HIJO</b>			
						DIARIO	SEMANAL	MENSUAL
					OPERARIO (S/.)	7.23	50.63	217.00
					OFICIAL (S/.)	5.68	39.73	170.25
					PEÓN (S/.)	5.11	35.76	153.25
					<b>LIQUIDACIÓN POR TIEMPO DE SERVICIO (INDEMNIZACIÓN) Y VACACIONES (*)</b>			
					<b>OPERARIO</b>		<b>DIARIO</b>	<b>SEMANAL</b>
					INDEMNIZACIÓN 15%	S/.	13.02	78.12
					VACACIONES 10%		8.68	52.08
							21.70	130.20
					<b>OFICIAL</b>		<b>DIARIO</b>	<b>SEMANAL</b>
					INDEMNIZACIÓN 15%	S/.	10.22	61.29
					VACACIONES 10%		6.81	40.86
							17.03	102.15
					<b>PEÓN</b>		<b>DIARIO</b>	<b>SEMANAL</b>
					INDEMNIZACIÓN 15%	S/.	9.20	55.17
					VACACIONES 10%		6.13	36.78
							15.33	91.95

(\*) A estos montos deben deducirse los descuentos de Ley Sistema Nacional Pensiones (S.N.P.) y considerar la Ley N° 29351 sobre inafectación a Gratificaciones en el 2010, Ley N° 29714 que prorroga vigencia de Ley 29351 hasta el 31 de Diciembre de 2014. Ley N° 30334 exonera de forma permanente a las gratificaciones de descuentos.

(\*\*) Aporte al CONAFOVICER 2% Res. Suprema 001.95-MTC del 05/01/95.

(\*\*\*) Se considera en todo el país, S/ 8.60 por día laborado. Pliego 2024-2025.

NOTA.- Las empresas consideradas como de Inversión Limitada de acuerdo a lo dispuesto por el Dec. Leg. 727, su régimen laboral es de acuerdo al Art. 14 que prescribe: "Los

trabajadores que sean contratados por las empresas a que se refiere este Título, para la ejecución de obras civiles registrarán sus contratos y remuneraciones mediante acuerdo individual o colectivo con sus empleadores conforme a legislación laboral común. Los Contratos se celebrarán por obra o servicio y las remuneraciones se podrán fijar libremente, por jornal, destajo, rendimiento tarea u otra modalidad.



¡Uniendo esfuerzos para construir un Perú mejor!

**ANEXO 06.**

Matriz de consistencia

**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**TITULO: INFLUENCIA DE ADITIVOS ACELERANTES DE FRAGUA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CONCRETOS ELABORADOS CON CEMENTOS PORTLAND TIPO I Y IP, PUNO 2024.**

<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MÉTODOS</b>
<b>Problema General</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Hipótesis General</b>	<b><u>VARIABLE INDEPENDIENTE</u></b>  Dosificación de aditivo acelerante de fragua  Tipo de cemento Portland	<b><u>SIN ADITIVOS CON DOS TIPOS DE CEMENTO PORTLAND</u></b> • I-PATRON • IP-PATRON  <b><u>CON ADITIVOS (1%,2%,3% Y 4% DE DOSIFICACIÓN) PARA CADA CEMENTO.</u></b> • I+01%CC • I+02%CC • I+03%CC • I+04%CC • I+01%SA • I+02%SA • I+03%SA • I+04%SA • IP+01%CC • IP+02%CC • IP+03%CC • IP+04%CC • IP+01%SA • IP+02%SA • IP+03%SA • IP+04%SA	<b><u>POBLACIÓN DE ESTUDIO</u></b> Testigos de concreto de 15 x 30 cm, de diseño de concreto f'c=210, sin aditivos y con aditivos acelerantes de fragua en diferentes dosificaciones con cemento portland tipo I y IP.  <b><u>MUESTRA</u></b> 162 muestras de testigos de concreto.  <b><u>TIPO DE INVESTIGACIÓN</u></b> Cuantitativo, aplicada, explicativo, transversal, cuasiexperimental  <b><u>TÉCNICAS</u></b> Ensayos de Laboratorio  <b><u>INSTRUMENTOS</u></b> Herramientas de laboratorio, Prensa para ensayos de concreto, Software para el análisis de datos.
<b>Problemas específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis específicas</b>			
¿De que manera influye los aditivos acelerantes de fragua con cloruro de calcio y sales alcalinas en la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm2 con cemento portland tipo I y IP, Puno – 2024?	Determinar la influencia de los aditivos acelerantes de fragua con cloruro de calcio y sales alcalinas en la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm2 con cemento portland tipo I y IP, Puno – 2024 .	El uso de aditivos acelerantes de fragua con cloruro de calcio o sales alcalinas influyen significativamente en el desarrollo de la resistencia a la compresión del concreto elaborado con portland tipo I y IP, en la ciudad de Puno – 2024.			
¿Cuál es la resistencia máxima a la compresión en 7, 14, y 28 días, con aditivos acelerante de fragua con cloruro de calcio y sales alcalinas, de un concreto f'c=210 kg/cm2 con cemento portland tipo I y IP, Puno – 2024?  ¿Cuál tipo de aditivo acelerante de fragua tiene mejor efecto en el desarrollo de la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm2 con cemento portland tipo I, Puno – 2024?  ¿Cuál tipo de aditivo acelerante de fragua tiene mejor efecto en el desarrollo de la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm2 con cemento portland tipo IP, Puno – 2024?  ¿Cuáles son las diferencias en el desarrollo de la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm2 para cada tipo de cemento portland, usando acelerantes de fragua con cloruro de calcio y sales alcalinas, Puno - 2024?  ¿Cuánto aumenta el costo por m3 y si este es viable económicamente para un concreto f'c=210 kg/cm2 usando los dos tipos de aditivos acelerantes de fragua con cada tipo de cemento portland, en la ciudad de Puno -2024?	Determinar la resistencia máxima a la compresión en 7, 14, y 28 días, con aditivos acelerante de fragua con cloruro de calcio y sales alcalinas, de un concreto f'c=210 kg/cm2 con cemento portland tipo I y IP, Puno – 2024.  Determinar cuál tipo de aditivo acelerante de fragua tiene mejor efecto en el desarrollo de la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm2 con cemento portland tipo I, Puno – 2024.  Determinar cuál tipo de aditivo acelerante de fragua tuvo mejor efecto en el desarrollo de la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm2 con cemento portland tipo IP, Puno – 2024.  Determinar las diferencias en el desarrollo de la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm2 para cada tipo de cemento portland, usando acelerantes de fragua compuestos de cloruro de calcio y mezcla de sales alcalinas, Puno – 2024.  Determinar el aumento del costo por m3 y si este es viable económicamente para un concreto f'c=210 kg/cm2 usando los dos tipos de aditivos acelerantes de fragua con cada tipo de cemento portland, en la ciudad de Puno – 2024.	El uso de aditivos acelerantes con cloruro de calcio y sales alcalinas, aumenta significativamente la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días de un concreto f'c=210 kg/cm2 con cemento portland tipo I y IP, Puno – 2024.  El aditivo acelerante de fragua de cloruro de calcio tiene mejor efecto en el desarrollo de la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm2 con cemento portland tipo I, Puno – 2024.  El aditivo acelerante de fragua de cloruro de calcio tiene mejor efecto en el desarrollo de la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm2 con cemento portland tipo IP, Puno – 2024.  Al determinar las diferencias en la resistencia a la compresión de concreto f'c=210 kg/cm2 usando los dos tipos de acelerante de fragua, con cemento portland tipo I existen diferencias en el desarrollo de la resistencia comparado con cemento portland tipo IP, Puno – 2024.  El uso de aditivos acelerantes de fragua es viable económicamente por el poco incremento menor al 35% por metro cubico de un concreto f'c=210 kg/cm2 elaborado con cemento portland tipo I o tipo IP, en la ciudad de Puno – 2024.	<b><u>VARIABLE DEPENDIENTE</u></b>  Resistencia a la compresión (Kg/cm2)  Costo	Resistencia a la compresión en 7 días.  Resistencia a la compresión en 14 días.  Resistencia a la compresión en 28 días.  Costo por m3	

## **ANEXO 07.**

**Características de los materiales**

CEMENTO  
CON MENOR  
HUELLA  
DE CARBONO

FICHA TÉCNICA 2024 / V.1

IP CEMENTO MULTI-PROPÓSITO  
ALTA DURABILIDAD

CEMENTO  
YURA™



INTERTEK TESTING SERVICES PERU S.A.  
Certifica que este producto cumple con  
los requisitos descritos en el DS  
N° 001-2022 - PRODUCE: "Reglamento  
Técnico sobre Cemento Hidráulico utilizado  
en Edificaciones y Construcciones en General"



## DESCRIPCIÓN

El cemento Multi-propósito de Alta durabilidad Yura IP es un cemento elaborado bajo los más estrictos estándares de la industria cementera, colaborando con el medio ambiente, debido a que en su producción se reduce ostensiblemente la emisión de CO<sub>2</sub>, contribuyendo a la reducción de los gases con efecto invernadero.

Es un producto fabricado con Clinker Tipo I de alta calidad y adición de puzolana natural de origen volcánico y yeso. Esta mezcla es molida industrialmente en molinos de última generación, logrando un alto grado de finura. La fabricación es controlada bajo un sistema de gestión de calidad certificado ISO 9001, de gestión ambiental ISO 14001 y de gestión de la seguridad y salud en el trabajo ISO 45001, asegurando un alto estándar de calidad.

Sus componentes y la tecnología utilizada en su fabricación, hacen que el CEMENTO MULTI-PROPÓSITO YURA TIPD IP, tenga propiedades especiales que otorgan a los concretos y morteros cualidades únicas de ALTA DURABILIDAD, permitiendo que el concreto mejore su resistencia e impermeabilidad y también pueda resistir la acción del intemperismo, ataques químicos (aguas saladas, sulfatadas, ácidas, desechos industriales, reacciones químicas en los agregados, etc.), abrasión, u otros tipos de deterioro.

**Puede ser utilizado en cualquier tipo de obras de infraestructura y construcción en general. Especialmente para OBRAS DE ALTA EXIGENCIA DE DURABILIDAD.**

## DURABILIDAD

"Es aquella propiedad del concreto endurecido que define la capacidad de éste para resistir la acción agresiva del medio ambiente que lo rodea, permitiendo alargar su vida útil".

## SOSTENIBILIDAD

Somos la primera cementera en conseguir 2 estrellas en la **certificación de Huella de Carbono** otorgada por el Ministerio del Ambiente.

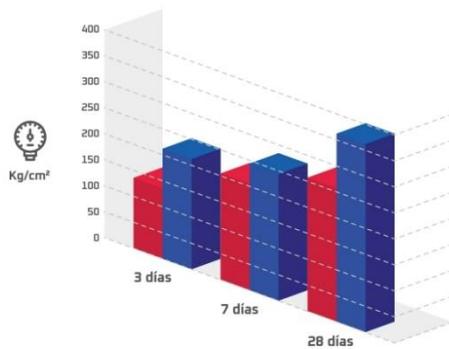
Certificación de "Huella de Carbono Perú" **Nivel 2** por calcular y verificar las emisiones de **Gases de Efecto Invernadero** utilizando la herramienta **Huella de Carbono Perú**

Yura también ha recibido el certificado "Quality Carbon Footprint" que evidencia el cálculo de la Huella de Carbono Producto, de tres de nuestros tipos de cemento, cumpliendo los estándares reconocidos internacionalmente.



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

REQUISITOS		Requisitos	CEMENTO YURA
REQUISITOS QUÍMICOS		Norma Técnica Peruana 334.090:2020 y Norma Americana ASTM C595/C595M-20 CEMENTO TIPO IP	MULTI-PROPÓSITO TIPO IP
	UNIDAD		
Óxido de magnesio (MgO)	%	máximo 6.0	1.5 a 3.0
Trióxido de azufre (SO <sub>3</sub> )	%	máximo 4.0	1.5 a 3.0
Pérdida de ignición	%	máximo 5.0	1.5 a 4.0
REQUISITOS FÍSICOS			
Densidad	g/cm <sup>3</sup>	-	2.70 a 2.8
Contracción / Expansión en Autoclave	%	-0.20 a 0.80	-0.09 a 0.05
Tiempo de fraguado inicial Vicat	minutos	45 a 420	140 a 260
Contenido de aire	%	máximo 12	3 a 8
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			
3 días	kgf/cm <sup>2</sup>	mínimo 133	150 a 210
7 días	kgf/cm <sup>2</sup>	mínimo 204	210 a 240
28 días	kgf/cm <sup>2</sup>	mínimo 255	290 a 360
RESISTENCIA A LOS SULFATOS			
Expansión a 6 meses para alta resistencia a sulfatos	%	máximo 0.05	< 0.05
Expansión a 12 meses para alta resistencia a sulfatos	%	máximo 0.10	< 0.07



### COMPARACIÓN RESISTENCIAS A LA COMPRESIÓN

CEMENTO YURA MULTI-PROPÓSITO TIPO IP VS REQUISITOS NORMAS TECNICAS NTP 334.090

- Cemento Tipo IP Norma técnica NTP 334.090 (ASTM C595)
- Cemento Multi-Propósito Yura Tipo IP

### OTRAS PROPIEDADES

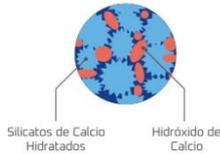


Debido a su contenido de puzolana natural de origen volcánico, hace que el CEMENTO MULTIPROPÓSITO YURA IP desarrolle con el tiempo resistencias a la compresión superiores a otros tipos de cemento.

Los silicatos de la puzolana reaccionan con el hidróxido de calcio liberado de la reacción de hidratación del cemento formando silicatos cálcicos que son compuestos hidráulicos que le dan una resistencia adicional al cemento, superando a otros tipos de cemento que no contienen puzolana.

### CON CEMENTO TIPO I

El cemento Tipo I produce un 75% de silicatos de calcio hidratados que generan resistencia a la compresión, el otro 25% es hidróxido de calcio que no ofrece resistencia y es susceptible a los ataques químicos, produciendo erosiones y/o expansiones.

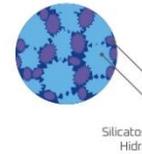
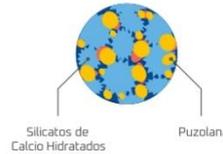


### CON CEMENTO MULTI-PROPÓSITO DE ALTA DURABILIDAD YURA IP



Hidróxido de calcio  
reacciona con la puzolana

Reacción puzolánica  
produce más Silicatos  
de Calcio Hidratados



La puzolana que contiene el cemento MULTI-PROPÓSITO YURA IP, reacciona con el hidróxido de calcio, produciendo más Silicatos de Calcio Hidratados, lo que otorga mayor resistencia, sellando los poros logrando un concreto más resistente e impermeable.

## 02

### RESISTENCIA AL ATAQUE DE SULFATOS Y CLORUROS



El hidróxido de calcio, liberado en la hidratación del cemento, reacciona con los sulfatos produciendo sulfato de calcio que genera una expansión del 18% y produce también etringita que es el compuesto causante de la fisuración del concreto.

Debido a la capacidad de la puzolana de Yura para fijar este hidróxido de calcio liberado y a su mayor impermeabilidad, el CEMENTO MULTI-PROPÓSITO YURA IP es resistente a los sulfatos, cloruros y al ataque químico de otros iones agresivos.

## 03

### MAYOR IMPERMEABILIDAD



El CEMENTO MULTI-PROPÓSITO YURA IP, produce mayor cantidad de silicatos cálcicos, debido a la reacción de los silicatos de la puzolana con los hidróxido de calcio producidos en la hidratación del cemento disminuyendo la porosidad, así el concreto se hace más impermeable y protege a la estructura metálica de la corrosión.



### BENEFICIOS AMBIENTALES



Menor emisión de gases  
de efecto invernadero  
durante su fabricación.



Cemento fabricado con  
menor emisión de CO2.

## 04

### CONTRARRESTA LA REACCIÓN NOCIVA ÁLCALI - AGREGADO



El CEMENTO MULTI-PROPÓSITO YURA IP ha demostrado en ensayos de laboratorio la efectividad de su puzolana en controlar la expansión causada por la reacción entre los agregados reactivos de mala calidad y los álcalis del cemento.



## 05

### MENOR CALOR DE HIDRATACIÓN

La reacción química de hidratación del cemento genera calor, calentando la mezcla de concreto, lo que la expande y cuando esta reacción termina, se enfría y contrae, generando fisuras y grietas. El cemento multi-propósito YURA Tipo IP, debido al contenido de puzolana reduce el calor generado en la reacción, disminuyendo la expansión térmica, evitando la presentación de fisuras en el concreto e impidiendo el ingreso de agentes externos dañinos.

RECOMENDACIONES  
DE USO

- Curado adecuado con abundante agua.
- Mantener humectada la superficie para lograr la mayor resistencia y evitar fisuramiento por excesivo secado.
- Tomar precauciones para el adecuado curado en vaciados cuando se presentan bajas temperaturas.
- Asesorarse siempre con un profesional de la construcción/ingeniero civil.

RECOMENDACIONES  
DE SEGURIDAD

- El contacto con este producto provoca irritación cutánea e irritación ocular grave, evite el contacto directo en piel y mucosas.
- En caso de contacto con los ojos, lavar con abundante agua limpia.
- En caso de contacto con la piel, lavar con agua y jabón.
- Para su manipulación es obligatorio el uso de los siguientes elementos de protección:

Botas  
impermeablesProtección  
respiratoriaGuantes  
impermeablesProtección  
ocular

## ALMACENAMIENTO

Para mantener el cemento en óptimas condiciones, se recomienda:



- Almacenar en recinto seco, bajo techo, separado de piso y paredes, protegido de la intemperie.



- Protegerlos contra la humedad o corriente de aire húmedo.



- En caso de almacenamiento prolongado, cubrir el cemento con polietileno.



- No apilar más de 10 bolsas o en 2 pallet de altura.

## PRESENTACIONES DISPONIBLES

<b>BOLSAS DE 25 KG</b>	Ergonómico. Ideal para proyectos pequeños y pocas áreas de almacenamiento.
<b>BOLSAS DE 42.5 KG</b>	Ideal para proyectos medianos y pequeños, o con accesos complicados y pocas áreas de almacenamiento.
<b>BIG BAG 1.5 TM</b>	Para proyectos mineros y de gran construcción, requiere la utilización de equipos de carga.
<b>GRANEL</b>	Abastecido en bombonas para descargar en silos contenedores.

## NORMAS TÉCNICAS

NORMA DE PAÍS	NORMA	DENOMINACIÓN	
NORMA TÉCNICA PERUANA	NTP 334.090	Cemento Portland Pozzolánico	TIPO IP
NORMA CHILENA OFICIAL	NCh 148 OF.68	Cemento Pozzolánico	GRADO CORRIENTE
NORMA AMERICANA	ASTM C595	Portland Pozzolan Cement	TYPE IP
NORMA BOLIVIANA	NB-011	Cemento Pozzolánico	TIPO P-30
NORMA TÉCNICA ECUATORIANA	NTE INEN 490	Cemento Portland Pozzolánico	TIPO IP
NORMA BRASILEIRA	NBR 16697	Cimento Portland Pozzolánico	TIPO CP IV-25 RS
NORMA TÉCNICA COLOMBIANA	NTC 121	Cemento Hidráulico uso general	TIPO UG



EL CEMENTO MULTI-PROPÓSITO YURA IP es un Cemento Portland Pozzolánico, que cumple con la Norma Técnica Peruana NTP 334.090 y la Norma Americana ASTM C595, según lo señalado en el Reglamento Técnico sobre Cemento Hidráulico utilizado en Edificaciones y Construcciones en General (DS N° 001-2022-PRODUCE)



## DURACIÓN

Almacenar y consumir de acuerdo a la Fecha de Fabricación, utilizando el más antiguo. Se recomienda que el cemento sea utilizado antes de la Fecha Recomendada de Uso que se indica en el envase.



**Cuidemos juntos el MEDIO AMBIENTE.**

**Big Bag:**  
Se sugiere reciclar el envase

**Bolsas:**  
Se sugiere reciclar el envase



YURA S.A. RUC: 20312372895  
 Planta: Carretera a Yura km. 26 (Estación Yura)  
 Yura - Arequipa  
 Telf.: (054) 49 5060  
[www.yura.com.pe](http://www.yura.com.pe)

[f](#) [in](#) [yt](#) [ig](#) /CementoYuraPeru

HECHO EN PERÚ





## FICHA TÉCNICA CEMENTO SOL

### DESCRIPCIÓN:

Tipo I, Cemento Portland de uso general.

### BENEFICIOS:

- > Acelerado desarrollo de resistencias iniciales.
- > Óptima trabajabilidad.
- > Permite menor tiempo de desencofrado.
- > Excelente desarrollo de resistencias en shotcrete.
- > Excelente permanencia del slump.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- > Cumple con la Norma Técnica Peruana NTP - 334.009 y la Norma Técnica Americana ASTM C-150.

### APLICACIONES:

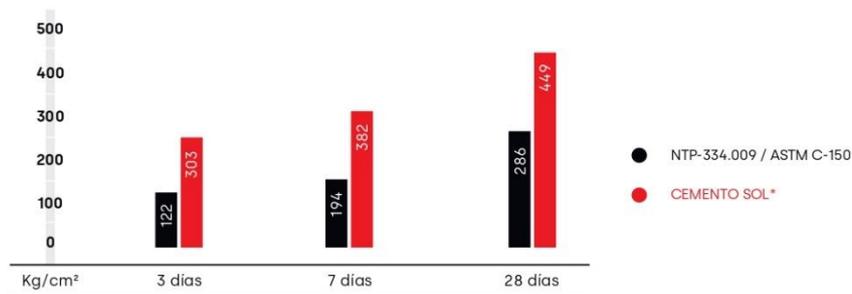
- > Construcciones en general y de gran envergadura cuando no se requieren características especiales o no especifique otro tipo de cemento.
- > Preparación de concretos para cimientos, sobrecimientos, zapatas, vigas, columnas y techado.

### FORMATO DE DISTRIBUCIÓN:

- > Bolsas de 42.5 kg: 03 pliegos (02 de papel + 01 film plástico).
- > Bolsas de 25 kg: 03 pliegos (02 de papel + 01 film plástico).
- > Granel: A despacharse en camiones bombonas y *big bags*.

### REQUISITOS MECÁNICOS:

COMPARACIÓN RESISTENCIAS NTP-334.009 / ASTM C-150 VS. CEMENTO SOL



\* Valores referenciales

## PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

PARÁMETRO	UNIDAD	CEMENTO SOL	REQUISITOS NTP-334.009 / ASTM C-150
Contenido de aire	%	7	Máximo 12
Expansión autoclave	%	0.09	Máximo 0.80
Superficie específica	m <sup>2</sup> /kg	323	Mínimo 260
Densidad	g/cm <sup>3</sup>	3.13	No específica
<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>			
Resistencia a la compresión a 3 días	kg/cm <sup>2</sup>	303	Mínimo 122
Resistencia a la compresión a 7 días	kg/cm <sup>2</sup>	382	Mínimo 194
Resistencia a la compresión a 28 días	kg/cm <sup>2</sup>	449	Mínimo 285 (*)
<b>TIEMPO DE FRAGUADO</b>			
Fraguado Vicat inicial	min	129	45 a 375
<b>COMPOSICIÓN QUÍMICA</b>			
MgO	%	2.9	Máximo 6.0
SO <sub>3</sub>	%	2.8	Máximo 3.5
Pérdida al fuego	%	2.2	Máximo 3.5
Residuo insoluble	%	0.9	Máximo 1.5
<b>FASES MINERALÓGICAS</b>			
C2S	%	12	No específica
C3S	%	55	No específica
C3A	%	10	No específica
C4AF	%	10	No específica

(\*) Requisito opcional

## RECOMENDACIONES GENERALES

### DOSIFICACIÓN:

- > Utilizar agua, arena y piedra libre de impurezas.
- > Respetar la relación agua-cemento (a/c) a fin de obtener un buen desarrollo de resistencias, trabajabilidad y performance del cemento.
- > Para desarrollar la resistencia a la compresión del concreto y evitar grietas, se necesita curar por lo menos durante 7 días.

### MANIPULACIÓN:

- > Se debe manipular el cemento en ambientes ventilados.
- > Usar la vestimenta y epp adecuados: casco, protectores para los ojos, guantes y botas.
- > El contacto con la humedad o con el polvo de cemento sin protección puede causar irritación o daño en la piel.

### ALMACENAMIENTO:

- > Las bolsas con cemento deben ser almacenadas en recintos secos, protegidos de la intemperie, lluvia y humedad.
- > Las bolsas deben ser colocadas sobre parihuelas de madera seca, en áreas niveladas y estables. Posteriormente cubrirlas con mantas de plástico.
- > Apilar como máximo 10 bolsas de cemento y evitar tiempos prolongados de almacenamiento.



Calidad que Construye

Hoja Técnica

## CHEMA 3

Aditivo acelerante de fragua para morteros y concretos.

VERSION: 01  
FECHA: 29/08/2017

**DESCRIPCIÓN** CHEMA 3 es un aditivo acelerante de fragua para mortero y concreto que puede ser empleado tanto en climas normales con temperatura ambiente como bajo cero grados centígrados. Acelera el desarrollo de las resistencias iniciales, haciéndose más notorio en temperaturas bajas. Además, actúa como un anticongelante e inhibidor de corrosión del fierro de refuerzo. Es adecuado para cementos Portland Tipo I y Tipo V, puzolánicos. Libre de cloruros. Cumple con la norma ASTM C-494 Tipo C.

**VENTAJAS**

- Acelera las resistencias iniciales en el concreto, ahorrándose tiempo de espera para desencofrar estructuras o elementos prefabricados.
- Permite una rápida puesta en servicio en pisos o losas de concreto.
- Al ser anticongelante evita que los morteros y concretos sufran daños debido a los ciclos hielo-deshielo.
- Actúa como inhibidor de corrosión del fierro de refuerzo, ideal para concreto armado.
- Reduce los costos de construcción al reducir los tiempos de espera.
- Es compatible con los aditivos plastificantes de la marca CHEMA.

**USOS**

- Para vaciados en cualquier clima, donde se requiere una rápida puesta en servicio.
- Para desencofrar en menor tiempo estructuras de concreto armado.
- En vaciados de concreto a baja temperatura o donde se espera una helada; fraguará el concreto en la mitad del tiempo.
- Para reparaciones económicas y con rápida puesta en servicio.
- Para vaciados en terrenos sulfurosos.
- Para elementos de concreto pre fabricados.
- Para morteros y concretos con altas resistencias iniciales.
- Para morteros de inyección.
- Para morteros de anclaje con altas resistencias mecánicas.
- Para vaciados en zonas con aguas subterráneas, superficiales.

**DATOS TÉCNICOS**

- Aspecto : Líquido.
- Color : Amarillo.
- Densidad : 1.15 – 1.18 kg/L.
- pH : 8.0 – 11.0
- VOC : 0 g/L.

**PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DEL PRODUCTO**

Se recomienda realizar pruebas a pequeña escala para determinar la dosis exacta para el uso en particular. La dosis varía por influencia de los componentes del cemento, el diseño y las condiciones ambientales de la zona.

Mezclar el CHEMA 3 en el agua de amasado al momento en que prepare la mezcla. Por ningún motivo añada sobre la mezcla seca

Se recomienda realizar ensayos previos si se realizan combinaciones de varios de



*Calidad que Construye*

Hoja Técnica

## CHEMA 3

Aditivo acelerante de fragua para morteros y concretos.

VERSION: 01  
FECHA: 29/08/2017

nuestros productos.

Curar bien los elementos sobre todo desde el primer día hasta el 7<sup>mo</sup> día. Mejor si se usa curador de membrana CHEMA, el cual se aplica en cuanto haya desaparecido la exudación

**RENDIMIENTO** Utilizar según su necesidad, una de las siguientes dosificaciones de acuerdo al clima y tiempos requeridos:

- REDUCIDA: 500 ml (1/2 Litro) x bolsa de cemento.
- NORMAL: 750 ml (3/4 Litro)x bolsa de cemento.
- SUPERIOR: 1,000 ml (1 litro) x bolsa de cemento.

Dosis de 1.20 % a 4% del peso del cemento.

**PRESENTACIÓN**

- Envases de 1 gal.
- Envases de 5 gal.
- Envases de 55 gal.

**TIEMPO DE ALMACENAMIENTO** 24 meses almacenados en su envase original, sellado, bajo techo.

**PRECAUCIONES Y RECOMENDACIONES** En caso de emergencia, llame al CETOX (Centro Toxicológico 012732318/ 999012933).

Producto tóxico, NO INGERIR, mantenga el producto fuera del alcance de los niños.

No comer ni beber mientras manipula el producto. Utilizar guantes, máscara para vapores, gafas protectoras y ropa de trabajo. En caso de contacto con los ojos y la piel, lávese con abundante agua.

**“La presente Edición anula y reemplaza la Versión N° 0 para todos los fines”**

La información que suministramos está basada en ensayos que consideramos seguros y correctos de acuerdo a nuestra experiencia. Los usuarios quedan en libertad de efectuar las pruebas y ensayos previos que estimen conveniente, para determinar si son apropiados para un uso en particular. El uso, aplicación y manejo correcto de los productos, quedan fuera de nuestro control y es de exclusiva responsabilidad del usuario.

**SECCION I IDENTIFICACION DEL PRODUCTO Y DE LA EMPRESA**

Nombre del producto : CHEMA 3  
Fabricante/distribuidor : IMPORTADORA TECNICA INDUSTRIAL Y COMERCIAL S.A.  
Dirección : Av. Industrial 765  
Ciudad-País : Lima-Perú  
Código postal : Lima 1  
Teléfono : (511) 336-8407  
Fax : (511)336-8408  
Teléfono de emergencias : CETOX: 2732318 / 999012933  
Fecha de elaboración : 29/08/2017

**SECCION II COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES**

Composición general: Solución acuosa de sales alcalinas.

Componentes Peligrosos	Núm. CAS N° EINECS/ELINCS	Símb. Peligro	Riegos (Frases R)	Frases S
Metanoato de sodio	141-53-7	Xi,	R36/37/38	S36/37/39
Dioxonitrato (III) de Sodio	7632-00-0	Xi	R8, 25, 50	S45, 61
-2,2,2-Nitrilotrietanol	102-71-6	----	R36	S26

**SECCION III IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**

Símbolo de Identificación de los peligros  
Xi Irritante



Los peligros también se pueden asociar a los efectos potenciales a la salud:

Contacto con los ojos : Puede causar irritación.  
Piel : Puede causar irritación  
Inhalación : La inhalación de los vapores puede causar irritación.  
Ingestión : Es tóxico por ingestión.

**SECCION IV PRIMEROS AUXILIOS**

Indicaciones generales : Retirar Inmediatamente la ropa con salpicaduras del producto. Proveer al médico la hoja de seguridad.  
Inhalación : Trasladar a la persona a un lugar fresco y bien ventilado. Si los síntomas persisten obtener atención médica.  
Contacto con la piel : Lavar con abundante agua y jabón, despojarse de la ropa contaminada.  
Contacto con los ojos : Lavar con abundante agua por 15 minutos manteniendo los párpados abiertos. En caso de irritación, pedir atención médica.  
Ingestión : No inducir al vómito. Obtener atención médica de inmediato.



**SECCION V MEDIDAS CONTRA LOS INCENDIOS**

Medios de Extinción : Espuma, polvo químico seco, agua pulverizada, dióxido de carbono.  
Riesgos especiales : PRODUCTO NO INFLAMABLE. El producto no arde por si mismo.  
Peligro de fuego al contacto con materiales combustibles.  
En caso de incendio pueden desprenderse gases producto de la combustión.  
Equipo de protección : Usar equipo completo de protección respiratoria.

**SECCION VI MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL**

Precauciones individuales : Utilizar ropa y equipo de protección personal  
Protección del medioambiente : Prevenir la contaminación del suelo, aguas y desagües.  
Métodos de limpieza : Cortar la fuente del derrame, confinar el derrame o absorber con tierra, arena u otro material inerte. Recoger el material en recipientes o en contenedores para residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normas vigentes. Limpiar los restos con abundante agua.

**SECCION VII MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO**

Manipulación: Usar equipo de protección personal.  
Después de manipular el producto lavarse con agua y jabón.  
Almacenamiento: Almacenar en lugar bien ventilado, proteger del calor y de las heladas.  
Mantener los recipientes secos y bien cerrados.  
Alejar de alimentos y bebidas.  
La temperatura de almacenamiento deberá ser de 5 a 35°C.

**SECCION VIII CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL**

Medidas técnicas de protección: No comer o beber durante la manipulación del producto  
Despojarse de la ropa contaminada inmediatamente.  
Protección respiratoria en caso de formarse vapores, usar máscara de respiración.  
Protección de manos : Usar guantes de jebe.  
Protección de los ojos : Gafas de seguridad.  
Protección corporal : Usar ropa de trabajo adecuada.

**SECCION IX PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS**

Aspecto : Líquido  
Color : Amarillo  
Olor ; Inodoro  
Densidad a 20 °C : 1.15 – 1.18kg/gal  
pH : 8.0 – 11.0  
Solubilidad en agua : Soluble.  
VOC : 0 g/L

**SECCION X ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD**

Estabilidad : Estable a temperatura ambiente y en condiciones normales de manipulación y almacenamiento.



Productos de descomposición peligrosa: Óxidos de nitrógeno.  
Materiales que deben evitarse : El producto reacciona con ácidos débiles y sustancias reductoras.  
Polimerización : No polimeriza.

**SECCION XI INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA**

La toxicidad del producto está asociada al contacto y a los niveles de exposición. Puede causar irritación en las vías respiratorias, los ojos y la piel. No ingerir. Producto tóxico. Si se ingiere, pequeñas cantidades pueden causar alteraciones considerables a la salud.

**SECCION XII INFORMACIONES ECOLÓGICAS**

El producto es contaminante del agua, no permitir su incorporación al suelo, peligroso para el agua potable, no permitir su paso al alcantarillado.

**SECCION XIII CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACION DE RESIDUOS**

Los restos de productos químicos y materiales peligrosos deberán eliminarse de acuerdo a la legislación vigente. Los envases contaminados deberán tratarse como el propio producto contenido. Debe consultarse con los expertos en desechos y/o empresa autorizada de eliminación de residuos y a las autoridades responsables.

**SECCION XIV INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE**

ADR/RID : Producto no peligroso para el transporte  
IMDG : Producto no peligroso para el transporte  
IATA-DGR : Producto no peligroso para el transporte

**SECCION XV INFORMACIÓN REGLAMENTARIA**

Clasificación de los peligros especiales:

- R8 : Peligro de fuego en contacto con materias combustibles
- R36/37/38 : Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias
- R25 : Tóxico por ingestión
- R36 : Irrita los ojos
- R50 : Muy tóxico para los organismos acuáticos
- S26 : En caso de contacto con los ojos, lavar inmediata y abundantemente con agua y acudir a un médico
- S45 : En caso de accidente o malestar, acudir inmediatamente al médico (si es posible, mostrando la etiqueta)
- S61 : Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones de la ficha de datos de seguridad.



**SECCION XVI OTRAS INFORMACIONES**

Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos (SIMP/NFPA)

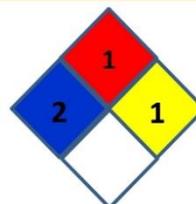
4 = Riesgo Extremo

3 = Riesgo Alto

2 = Riesgo Moderado

1 = Riesgo Mínimo

0 = Riesgo Insignificante



**"La presente Edición anula y reemplaza la Versión N° 0 para todos los fines"**

Esta información está basada única y exclusivamente en los datos proporcionados por los proveedores de los materiales usados, y no de la propia mezcla. No se extiende ninguna garantía, ni explícita ni implícita, concerniente a la exactitud de los datos o la adecuación del producto para el fin particular del usuario. El usuario debe aplicar su propio criterio para determinar si el producto es adecuado o no para sus fines.



<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CHEMA 5</b> es un aditivo acelerante de fraguado para concreto simple o ciclópeos que proporciona altas ganancias tempranas de resistencia a la compresión disminuyendo el tiempo de fragua y aumentando la plasticidad de la mezcla. Ideal para morteros, pastas de cemento y concretos ciclópeos. Contiene cloruros, no se recomienda su uso en concreto armado. En caso de concreto armado utilizar Chema 3 o Chema Estruct. Cumple con los requerimientos de la norma ASTM 494 Tipo C.
<b>VENTAJAS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Reduce los costos de construcción al disminuir el tiempo de fraguado y encofrado.</li><li>- Los trabajos pueden desencofrarse rápidamente.</li><li>- No ocasiona retrasos en el fraguado debido a temperaturas bajas.</li><li>- Se obtiene altas resistencias a la compresión tempranas (a los 3 y 7 días).</li><li>- Le brinda mayor trabajabilidad al concreto y mortero.</li><li>- Permite realizar el acabado el mismo día.</li><li>- Evita que se cristalice el agua de los morteros y concretos por las bajas temperaturas.</li></ul>
<b>USOS</b>	En obras de concreto y mortero simples o ciclópeos donde se requiera: <ul style="list-style-type: none"><li>- Desencofrar en menor tiempo de lo usual: bloques, tubos, losetas de concreto.</li><li>- Reparar pistas y veredas, falsos pisos, contra pisos y reparación de elementos no reforzados con fierro.</li><li>- Trabajos en bajas temperaturas, obteniendo endurecimiento rápido y evitando también la cristalización del agua.</li></ul>
<b>DATOS TÉCNICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Apariencia : Líquido</li><li>- Color : Verde Claro</li><li>- Densidad : 1.05 kg/L <math>\pm</math>0.05</li><li>- pH : 8.0 – 10</li><li>- VOC : 0 g/L</li></ul>
<b>PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DEL PRODUCTO</b>	Diluir la dosificación de <b>CHEMA 5</b> en el agua de amasado. La cantidad requerida puede variar de acuerdo con la temperatura y las condiciones de trabajo. Reducir el agua de amasado del 5 al 10%.
<b>RENDIMIENTO</b>	La dosificación varía de 1 a 3 litros por bolsa de cemento, dependiendo de la temperatura del ambiente y del tiempo de fragua que se requiere lograr. Se debe realizar ensayos previos para determinar la dosis adecuada para su uso en particular. La dosis recomendada es usualmente 1/3 galón (1.2 litros aprox. por bolsa de cemento).
<b>PRESENTACIÓN</b>	Envase de 1 gal. Envase de 5 gal. Envase de 55 gal.



*Calidad que Construye*

Hoja Técnica

## CHEMA 5

Aditivo acelerante de fragua de pastas de cemento,  
morteros y concretos simples o ciclópeos

VERSION: 01  
FECHA: 02/11/2016

**ALMACENAMIENTO** 2 años almacenado en su envase original, sellado en lugar fresco y bajo techo.

### PRECAUCIONES Y

### RECOMENDACIONES

En caso de emergencia, llame al CETOX (Centro Toxicológico).

Durante su manipulación no beber ni comer alimentos. Lavarse las manos luego de manipular el producto. Utilizar guantes, gafas protectoras y ropa de trabajo. En caso de contacto con los ojos y la piel, lávese con abundante agua. Es tóxico si es ingerido, no provocar vómitos; procurar ayuda médica inmediata.

**"La presente Edición anula y reemplaza la Versión N° 0 para todos los fines"**

La información que suministramos está basada en ensayos que consideramos seguros y correctos de acuerdo a nuestra experiencia. Los usuarios quedan en libertad de efectuar las pruebas y ensayos previos que estimen conveniente, para determinar si son apropiados para un uso en particular. El uso, aplicación y manejo correcto de los productos, quedan fuera de nuestro control y es de exclusiva responsabilidad del usuario.

**ATENCIÓN AL CLIENTE:**  
(511) 336-8407

Página 2 de 2



## SECCION I IDENTIFICACION DEL PRODUCTO Y DE LA EMPRESA

Nombre del producto : CHEMA 5  
Número de MSDS : 70001006  
Fabricante/distribuidor : IMPORTADORA TECNICA INDUSTRIAL Y COMERCIAL S.A.  
Dirección : Av. Industrial 765  
Ciudad-País : Lima-Perú  
Código postal : Lima 1  
Teléfono : (511) 336-8407  
Fax : (511)336-8408  
Teléfono de emergencias : CETOX: 2732318 / 999012933  
Fecha de elaboración : 07/11/2016

## SECCION II COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES

Descripción química: Solución acuosa a de sales de calcio.

Componentes Peligrosos	Num. CAS	Simb. Peligro	Frases R	N° CE
Cloruro de calcio	10043-52-4	Xi	36	233-140-8

## SECCION III IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

### Identificación de peligro

Xi Irritante

### Calificación de peligros especiales

36 irrita los ojos

## SECCION IV PRIMEROS AUXILIOS

**Indicaciones generales:** En caso de duda, o cuando persistan los síntomas, pedir atención médica. Nunca dar a beber a una persona inconsciente. No provocar el vómito.

**Inhalación:** Trasladar a la persona a un lugar fresco y bien ventilado. Pedir atención médica. En caso de asfixia proceder inmediatamente a la respiración artificial (RCP).

**Contacto con la piel:** Lavar inmediatamente con abundante agua y jabón, despojarse de la ropa contaminada. Pedir atención médica.

**Contacto con los ojos:** Lavar abundantemente con agua corriente durante 15 minutos manteniendo los párpados abiertos. Pedir atención médica.

**Ingestión:** No inducir al vómito. Pedir atención médica inmediatamente



**SECCION V MEDIDAS CONTRA LOS INCENDIOS**

<b>Medios de Extinción:</b>	Espuma Polvo Químico Seco Agua Pulverizada Dióxido de carbono
<b>Medios de extinción que NO deben utilizarse:</b>	No se conoce.
<b>Riesgos especiales:</b>	No aplicable
<b>Equipo de protección:</b>	Utilizar equipo de respiración autónomo.
<b>Indicaciones adicionales:</b>	Podrá emplearse agua pulverizada para enfriar recipientes expuestos a calor extremo. El producto no es inflamable.

**SECCION VI MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL**

<b>Precauciones individuales:</b>	Procurar ventilación suficiente. Utilizar ropa y equipo de protección personal.
<b>Protección del medioambiente:</b>	Prevenir la contaminación del suelo, aguas y desagües.
<b>Métodos de limpieza:</b>	Cortar la fuente del derrame. Confinar el derrame o absorber con tierra, arena u otro material inerte. Recoger el material en recipientes o en contenedores para residuos para su posterior eliminación de acuerdo con las normas vigentes.

**SECCION VII MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO**

<b>Manipulación:</b>	Evitar el contacto con la piel y los ojos. Cuando no se utiliza el producto mantener el envase cerrado. Después de manipular el producto lavarse con agua y jabón.
<b>Almacenamiento:</b>	Almacenar en lugares frescos y bien ventilados, bajo techo. Mantener los recipientes secos y bien cerrados. Alejar de alimentos y bebidas. Proteger de las heladas.



**SECCION VIII CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL**

**Medidas técnicas de protección:** Asegurar una buena ventilación y renovación de aire del local.  
No comer o beber durante la manipulación del producto.  
Quitarse inmediatamente la ropa manchada o empapada.

**Protección respiratoria:** Usar máscara de respiración adecuada  
**Protección de las manos:** Usar guantes protectores.  
**Protección de los ojos:** Usar lentes protectores.  
**Protección corporal:** Usar ropa de trabajo adecuada.

**SECCION IX PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS**

**Apariencia:** Líquido.  
**Color:** Verde Claro  
**Densidad:** 1.05 kg/l  $\pm$  0.05  
**pH:** 8.00 – 10.00  
**Solubilidad en agua:** soluble  
**VOC:** 0 g/L

**SECCION X ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD**

**Estabilidad:** Estable.  
**Condiciones que deben evitarse:** No se conocen  
**Productos de descomposición peligrosa:** Por fuego o combustión puede producir gases como CO, CO2.  
No se producen reacciones peligrosas.  
**Polimerización espontanea:** No polimeriza.

**SECCION XI INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA**

Efectos peligrosos para la salud:

**En contacto con la piel:** Pueden causar irritación por contacto prolongado con el producto.  
**En contacto con los ojos:** Irritación.  
**Inhalación:** Puede causar Irritación.  
**Por ingestión:** Puede causar perturbaciones en la salud.

**SECCION XII INFORMACIONES ECOLÓGICAS**

No permitir su paso alcantarillado o a cursos de agua o terrenos.