

ANEXO 1:

Matriz de Consistencia.

Problemas de la Investigación	Objetivos de la Investigación	Hipótesis de la Investigación	Variables de la Investigación	Dimensiones	Indicadores	Índices	Metodología
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable Independiente: Adición de aditivos impermeabilizantes	Aditivo Humo de Sílice	% de adición de aditivo Humo de Sílice (2.50%, 5.00%, 7.50%, 10.00%, 12.50%)	% en peso (kg/m ³)	Enfoque de investigación: Enfoque cuantitativo.
¿Cómo influye la incorporación de aditivos impermeabilizantes sobre las propiedades del concreto expuesto a condiciones aceleradas de carbonatación y sales, Puno 2023?	Evidenciar la influencia de la incorporación de aditivos impermeabilizantes sobre las propiedades del concreto expuesto a condiciones aceleradas de carbonatación y sales, Puno 2023.	La incorporación de aditivos impermeabilizantes al concreto, influyen significativamente en sus propiedades además de su resistencia a la durabilidad cuando está expuesto a condiciones aceleradas de carbonatación y sales, Puno 2023.					Tipo de Investigación: Investigación prospectiva – transversal – puro.
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	Variable Dependiente: Propiedades físicas y mecánicas	Resistencia a la compresión	Resistencia a compresión simple de testigos de concreto	kg/cm ²	Nivel de Investigación: Explicativo.
P.E1: ¿De qué manera influye la incorporación de aditivos impermeabilizantes en las propiedades físicas y mecánicas del concreto?	O.E.1: Evaluar la influencia de la incorporación de aditivos impermeabilizantes en las propiedades físicas y mecánicas del concreto.	H.E.1: La incorporación de aditivos impermeabilizantes influyen significativamente en las propiedades físicas y mecánicas del concreto.					Diseño de Investigación: Cuasi experimental.
P.E2: ¿Cuáles son los porcentajes apropiados de aditivos impermeabilizantes que mejoran las propiedades del concreto?	O.E.2: Identificar los porcentajes apropiados de aditivos impermeabilizantes que mejoren las propiedades del concreto.	H.E.2: Existen porcentajes apropiados de aditivos impermeabilizantes que mejoran considerablemente las propiedades del concreto.		Asentamiento en concreto fresco	Ensayo normalizado de asentamiento de concreto	mm	Población: Concreto f'c=280 kg/cm ²

Problemas de la Investigación	Objetivos de la Investigación	Hipótesis de la Investigación	Variables de la Investigación	Dimensiones	Indicadores	Índices	Metodología
P.E3: ¿ De qué manera influye la incorporación apropiada de aditivos impermeabilizantes en la profundidad de carbonatación del concreto?	O.E.3: Evaluar la influencia de la incorporación apropiada de aditivos impermeabilizantes en la profundidad de carbonatación del concreto.	H.E.3: La incorporación apropiada de aditivos impermeabilizantes influyen considerablemente en la profundidad de carbonatación del concreto.	Variable Dependiente: Propiedades de resistencia a agentes químicos	Profundidad de carbonatación	Ensayo para determinar la profundidad de carbonatación con fenolftaleína	mm	(Especímenes de concreto 4"x8") Método de Muestreo: No probabilístico
P.E4: ¿ De qué manera influye la incorporación apropiada de aditivos impermeabilizantes en la resistencia a la penetración del ion cloruro del concreto?	O.E.4: Evaluar la influencia de la incorporación apropiada de aditivos impermeabilizantes en la resistencia a la penetración del ion cloruro del concreto.	H.E.4: La incorporación apropiada de aditivos impermeabilizantes influyen considerablemente en la resistencia a la penetración del ion cloruro del concreto.		Resistencia a la penetración del ion cloruro	Ensayo normalizado para resistir la penetración de iones cloruro	Coulombs	Muestra: O.E.1 99 especímenes de concreto, O.E.2: 99 especímenes de concreto, O.E.3: 144 especímenes de concreto, O.E.4: 21 cilindros de concreto y O.E.5: 18 especímenes de concreto.
P.E5: ¿ De qué manera influye la incorporación apropiada de aditivos impermeabilizantes en la variación de composición química del concreto expuesto a sulfatos?	O.E.5: Evaluar la influencia de la incorporación apropiada de aditivos impermeabilizantes en la variación de composición química del concreto expuesto a sulfatos.	H.E.5: La incorporación apropiada de aditivos impermeabilizantes influyen considerablemente en la variación de composición química del concreto expuesto a sulfatos.		Variación de composición química	Ensayo de análisis químico por Fluorescencia de rayos X	%	

ANEXO 2:

Certificado de ensayos de Laboratorio de Construcciones de la
EPIC.



2024-003

Folio 01 de 01 del DOCUMENTO

CONSTANCIA DE USO DE EQUIPOS Y LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES

EL QUE SUSCRIBE JEFE DE LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES DE LA FICA

Hace constar:

Que los tesisas, conducentes a la obtención del Título profesional de Ingeniero Civil Bach: **BRYAN GEORGE TAIPE FLORES**, y Bach: **ROMY HANCCO SONCCO**, hicieron uso de los equipos del Laboratorio de Construcciones - FICA, para realizar los ensayos requeridos para su proyecto de Tesis: **"INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023"**.

Los ensayos que realizó son los siguientes:

Nº	ENSAYOS	CANT.
1	Análisis granulométrico por tamizado (Agregado fino y Agregado grueso)	01
2	Peso unitario suelto y compactado de los agregados	01
3	Peso específico y absorción (Agregado grueso y Agregado fino)	01
4	Contenido de humedad de los agregados	01
5	Resistencia a la Compresión simple (Testigos 4" x 8")	126

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

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

Puno, 26 de ENERO del 2024




Ing. Gino Frank Laque Córdova
JEFE DE LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES DE LA FICA

ANEXO 3:

Certificado de ensayos de Laboratorio de Yacimiento Minerales
de la EPIG.



INFORME N° 010/LYM/FIGIM/EPIG/UNA PUNO – JUN 2024

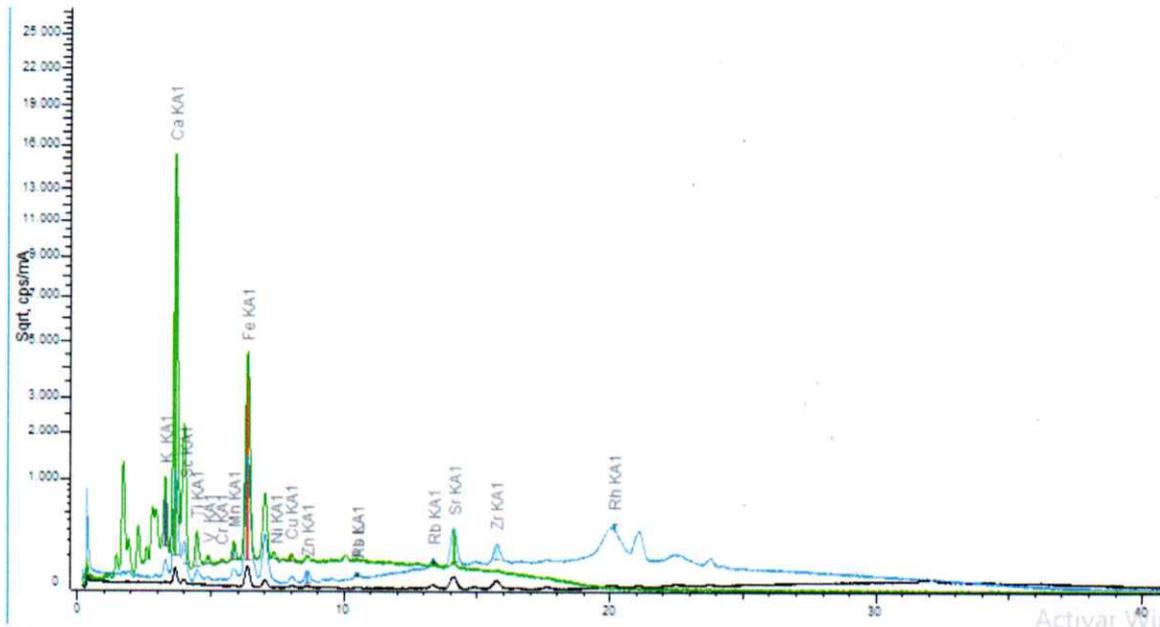
DATOS DEL USUARIO		FECHA
CLIENTE/EMPRESA:	TESISTA DE PREGRADO	25/06/2024
Atención a (cargo).	Bach. Bryan George Taipe Flores Bach. Romy Hancco Soncco	
Nombre del Proyecto de Investigación	"INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023"	
Jefe de Laboratorio	Ing. Roberto Florentino Zegarra Ponce	
Laboratorista	Ing. Roxana Nila Medrano Pari Ing. Adoná J. Pacompia Quispe	

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE ENSAYOS
01	ANÁLISIS QUÍMICO POR FLUORESCENCIA DE RAYOS X.	06

**1. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE FRX
CÓDIGO DE MUESTRA: CONTROL SIN EXPOSICIÓN**

Formula	Concentration	Evaluation Mode	Quantified by	Range Name
Ca	75.421 %	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
Fe	17.914 %	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
K	3.650 %	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
Ti	1.603	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
Mn	5152 PPM	Stdless	Auto (L used)	20kV, Range 3
Sr	3548 PPM	Stdless	K	40kV, Range 2
Zn	1044 PPM	Stdless	K	40kV, Range 2
Sc	911 PPM	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
Zr	885 PPM	Stdless	K	40kV, Range 2
Cu	743 PPM	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
Cr	592 PPM	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
V	583 PPM	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
Ni	315 PPM	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
Rb	187 PPM	Stdless	K	40kV, Range 2
As	96 PPM	Stdless	K	40kV, Range 2
Rh	66 PPM	Stdless	K	40kV, Range 2
Pb	0 PPM	Stdless	Auto	40kV, Range 2

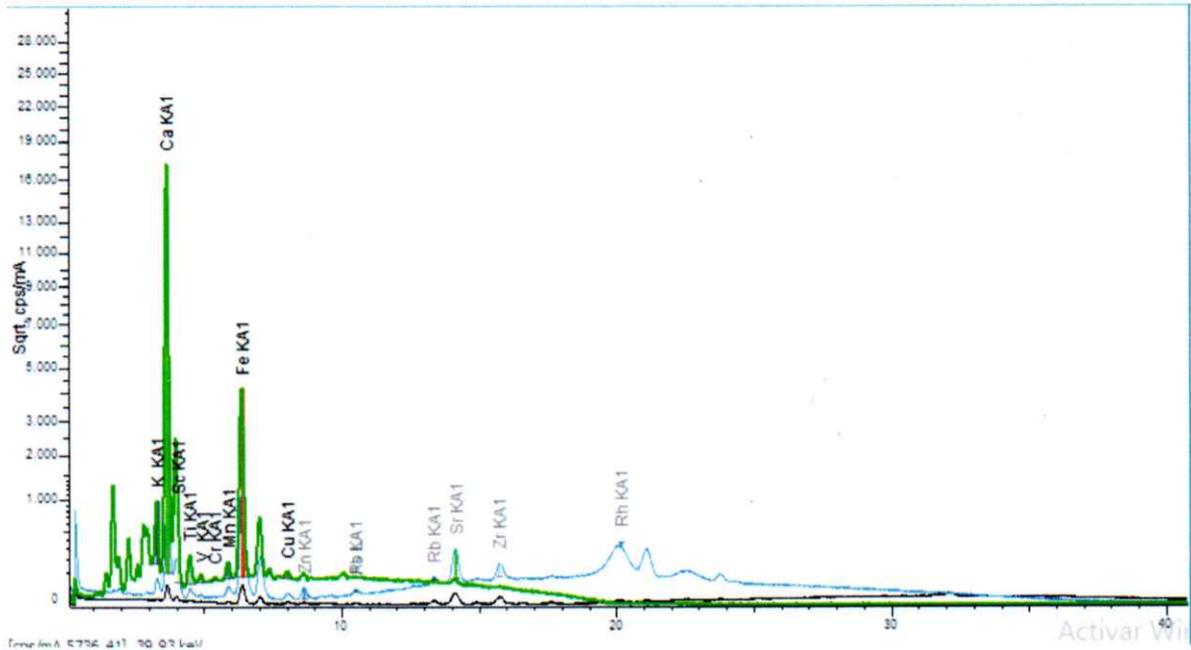




2. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE FRX
CÓDIGO DE MUESTRA: CONTROL CON EXPOSICION

Formula	Concentration	Evaluation Mode	Quantified by	Range Name
Ca	78,651 %	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
Fe	15,543 %	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
K	3,117 %	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
Ti	1,333 %	Stdless	Auto (L used)	20kV, Range 3
Mn	4595 PPM	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
Sr	3042 PPM	Stdless	K	40kV, Range 3
Sc	2431 PPM	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
Zn	926 PPM	Stdless	K	40kV, Range 3
Cu	686 PPM	Stdless	Auto (L used)	20kV, Range 3
Zr	620 PPM	Stdless	K	40kV, Range 3
V	558 PPM	Stdless	Auto (L used)	20kV, Range 3
Cr	491 PPM	Stdless	Auto (L used)	20kV, Range 3
Rb	88 PPM	Stdless	K	40kV, Range 3
As	86 PPM	tdless	K	40kV, Range 3
Rh	46 PPM	Stdless	K	40kV, Range 3
Pb	0 PPM	Stdless	Auto	20kV, Range 3



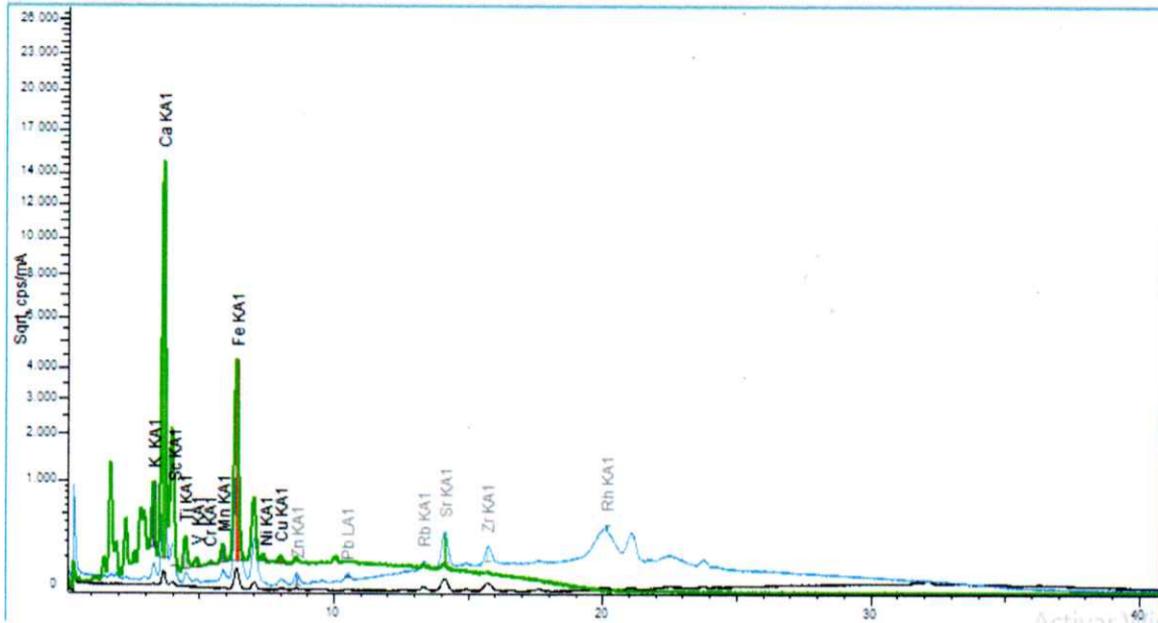


3. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE FRX

CÓDIGO DE MUESTRA: SIKA CON EXPOSICION

Formula	Concentration	Evaluation Mode	Quantified by	Range Name
Ca	75.783 %	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
Fe	17.646 %	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
K	3.528 %	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
Ti	1.535 %	Stdless	Auto (L used)	20kV, Range 3
Mn	5068 PPM	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
Sr	3395 PPM	Stdless	K	40kV, Range 3
Sc	2172 PPM	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
Zn	1057 PPM	Stdless	K	40kV, Range 3
Zr	813 PPM	Stdless	K	40kV, Range 3
Cu	773 PPM	Stdless	Auto (L used)	20kV, Range 3
V	680 PPM	Stdless	Auto (L used)	20kV, Range 3
Cr	610 PPM	Stdless	Auto (L used)	20kV, Range 3
Ni	360 PPM	Stdless	Auto (L used)	20kV, Range 3
Rb	101 PPM	tdless	K	40kV, Range 3
Rh	51 PPM	Stdless	K	40kV, Range 3
Pb	0 PPM	Stdless	Auto	20kV, Range 3



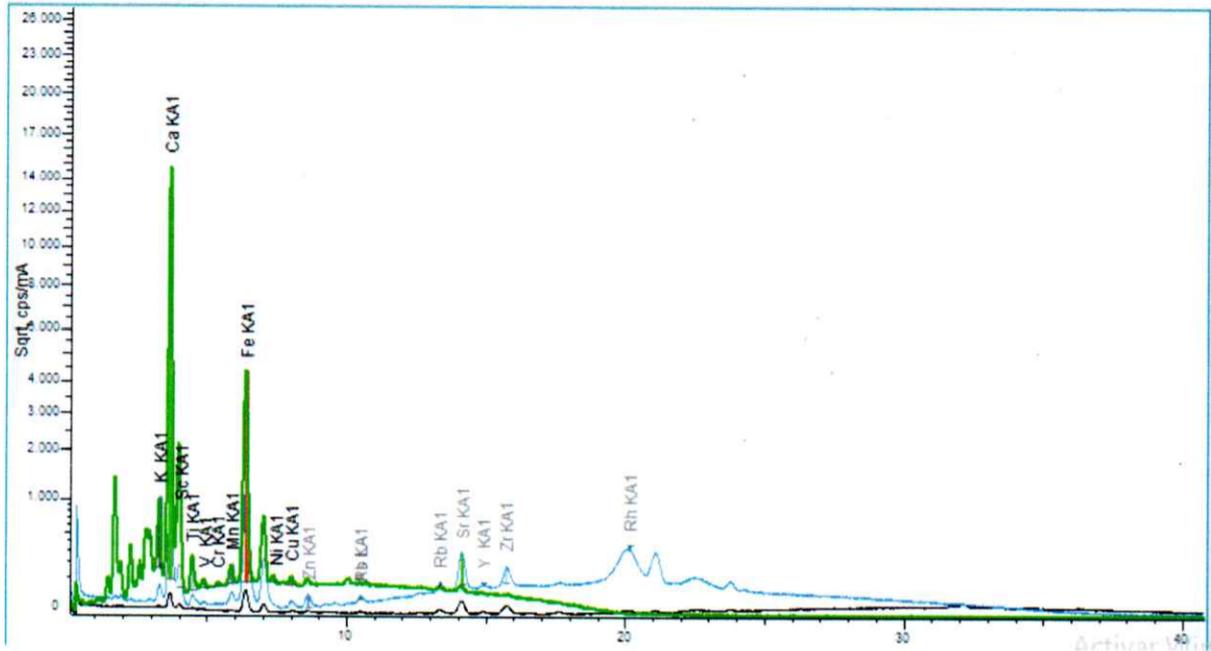


4. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE FRX

CÓDIGO DE MUESTRA: SIKA SIN EXPOSICION

Formula	Concentration	Evaluation Mode	Quantified by	Range Name
Ca	75,320 %	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
Fe	17,894 %	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
K	3,697 %	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
Ti	1.574 %	Stdless	Auto (L used)	20kV, Range 3
Mn	5209 PPM	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
Sr	3412 PPM	Stdless	K	40kV, Range 3
Sc	1898 PPM	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
Zn	1088 PPM	Stdless	K	40kV, Range 3
Zr	825 PPM	Stdless	K	40kV, Range 3
Cu	779 PPM	Stdless	Auto (L used)	20kV, Range 3
Cr	653 PPM	Stdless	Auto (L used)	20kV, Range 3
V	625 PPM	Stdless	Auto (L used)	20kV, Range 3
Ni	361 PPM	Stdless	Auto (L used)	20kV, Range 3
Rb	143 PPM	Stdless	K	40kV, Range 3
As	103 PPM	Stdless	K	40kV, Range 3
Rh	61 PPM	Stdless	K	40kV, Range 3





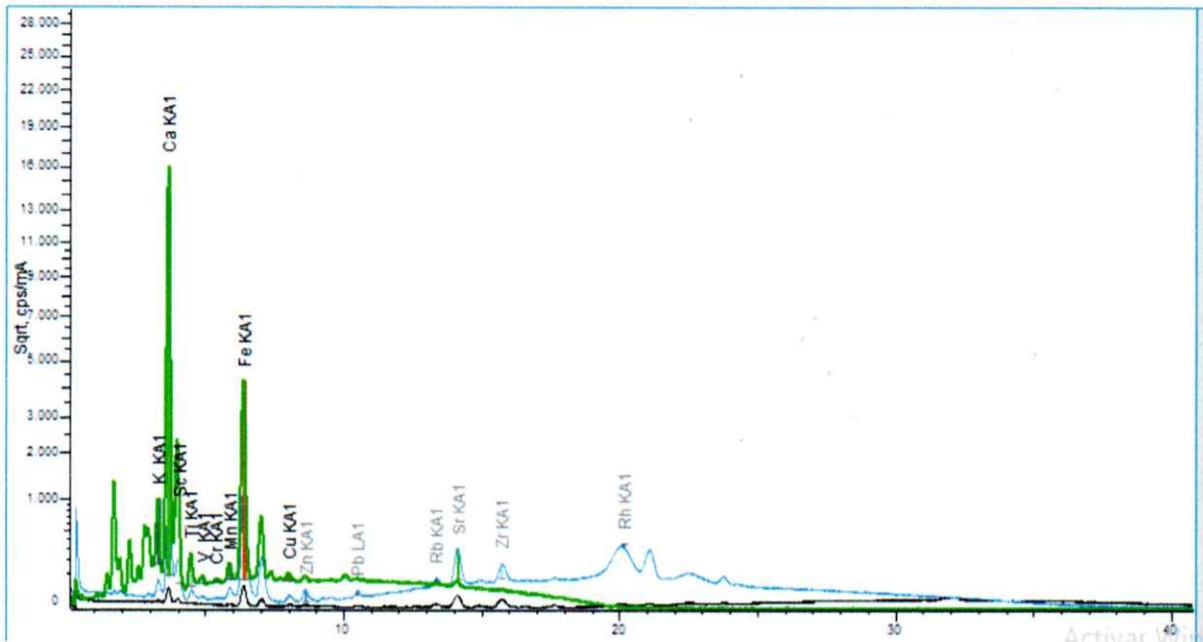
5. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE FRX

CÓDIGO DE MUESTRA: SILICATO CON EXPOSICION

Formula	Concentration	Evaluation Mode	Quantified by	Range Name
Ca	77.273 %	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
Fe	16.433 %	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
K	3.424 %	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
Ti	1.484 %	Stdless	Auto (L used)	20kV, Range 3
Mn	4827 PPM	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
Sr	3307 PPM	Stdless	K	40kV, Range 3
Sc	1800 PPM	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
Zn	1015 PPM	Stdless	K	40kV, Range 3
Zr	765 PPM	Stdless	K	40kV, Range 3
Cu	729 PPM	Stdless	Auto (L used)	20kV, Range 3
Cr	633 PPM	Stdless	Auto (L used)	20kV, Range 3
V	585 PPM	Stdless	Auto (L used)	20kV, Range 3
Rb	148 PPM	Stdless	K	40kV, Range 3
Rh	52 PPM	Stdless	K	40kV, Range 3
Pb	0 PPM	Stdless	Auto	40kV, Range 3




 Roxana Nila Medrano Pari
 INGENIERO QUÍMICO
 CIP. 250127



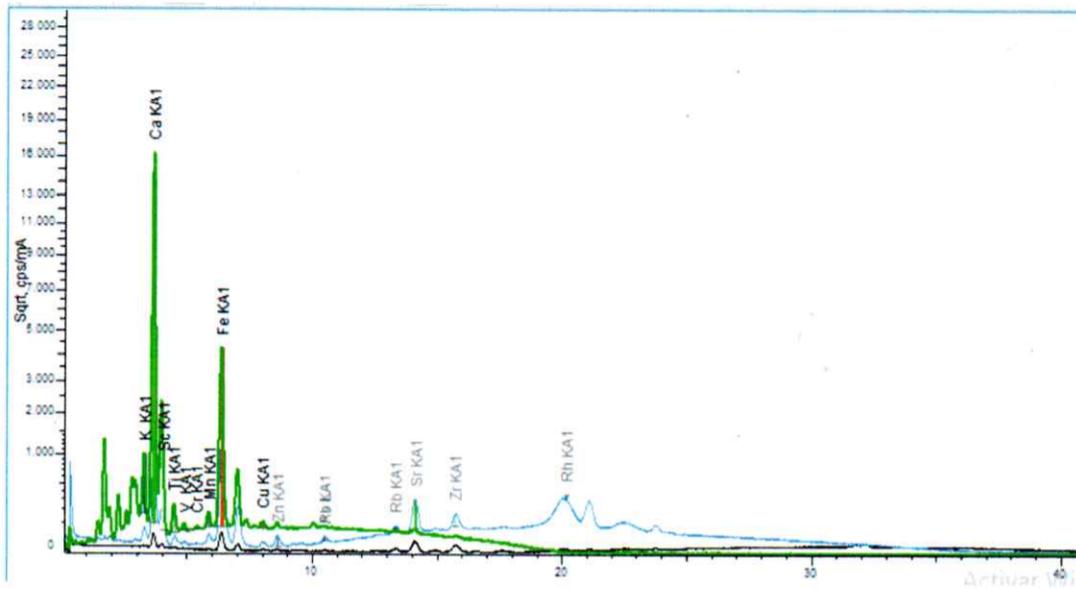
6. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE FRX

CÓDIGO DE MUESTRA: SILICATO SIN EXPOSICION

Formula	Concentration	Evaluation Mode	Quantified by	Range Name
Ca	77.350 %	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
Fe	16.444 %	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
K	3.352 %	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
Ti	1.460 %	Stdless	Auto (L used)	20kV, Range 3
Mn	4643 PPM	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
Sr	3329 PPM	Stdless	K	40kV, Range 3
Sc	2019 PPM	Stdless	Auto (K used)	20kV, Range 3
Zn	1014 PPM	Stdless	K	40kV, Range 3
Zr	721PPM	Stdless	K	40kV, Range 3
Cu	690 PPM	Stdless	Auto (L used)	20kV, Range 3
V	609 PPM	Stdless	Auto (L used)	20kV, Range 3
Cr	589 PPM	Stdless	Auto (L used)	20kV, Range 3
Rb	148 PPM	Stdless	K	40kV, Range 3
As	126 PPM	Stdless	K	40kV, Range 3
Rh	56 PPM	Stdless	K	40kV, Range 3



Roxana Nila Medrano Pari
Roxana Nila Medrano Pari
 INGENIERO QUÍMICO
 CIP. 250127



Roxana Nila Medrano Pari
Roxana Nila Medrano Pari
INGENIERO QUÍMICO
CIP. 250127

ANEXO 4:

Certificación de calibración de equipos de laboratorio.

Solicitante: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO**Dirección:** AV. EL SOL NRO. 329 BARRIO BELLAVISTA PUNO - PUNO – PUNO**Laboratorio de Fuerza**

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados del presente certificado son válidos sólo para el instrumento calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de Cem Industrial.

Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Cem Industrial no se responsabiliza de los perjuicios del uso inadecuado de este instrumento, ni de la incorrecta interpretación de los resultados aquí presentados.

Equipo

Marca / Fabricante:

Modelo:

Serie/Identificación:

Alcance de indicación:

Procedencia:

Indicador de Lectura

Marca / Fabricante:

Modelo:

Serie/Identificación:

Alcance de indicación:

Resolución:

Procedencia:

Transductor de Fuerza

Marca / Fabricante:

Modelo:

Serie/Identificación:

Alcance de indicación:

Procedencia:

PRENSA DE CONCRETO

PINZUAR

PC-42

510 / NO INDICA

1500 kN

COLOMBIA

INDICADOR DIGITAL

PINZUAR

PC-42

510 / NO INDICA

1500 kN

0,1 kN

COLOMBIA

NO INDICA

NO INDICA

NO INDICA / NO INDICA

NO INDICA

NO INDICA

Ubicación del equipo: LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES**Lugar de calibración:** AV. JORGE BASADRE 640 – PUNO**Fecha de calibración:** 2023-08-31**Sello****Fecha de emisión**

2023-09-04

Jefe del laboratorio de calibración**CEM INDUSTRIAL**
JESÚS QUINTO C.
JEFE DE LABORATORIO

Método de calibración:

La calibración se realizó tomando como referencia el método descrito en la norma ISO 7500-1 / ISO 376 , Verificación de Máquinas para Ensayos Uniaxiales Estáticos, Máquinas de Ensayo de Tensión / Compresión, Verificación y Calibración del Sistema de Medición de Fuerza.

Condiciones de calibración:

	Inicial	Final
Temperatura	13,8 °C	14,0 °C
Humedad Relativa	31 %	30 %

Patrones utilizados:

Se utilizó patrón calibrado con trazabilidad al SI.

Trazabilidad	Instrumentos utilizados	Certificado
PUCP	Celda de carga	INF-LE N° 064-23
METROIL	Termohigrómetro	1AT-0120-2023

Observaciones:

-Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.

-La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$ para una distribución normal de aproximadamente 95 %.

Resultados de medición:

Indicación de la máquina de ensayo		Indicación del patrón de medición						Error de Indicación
		1ra Serie	2da Serie	3ra Serie		4ta Serie con accesorios	Promedio	
%	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
10	100	104,8	104,2	104,6	---	---	105	-5
20	200	207,6	206,5	207,1	---	---	207	-7
30	300	308,1	307,6	307,9	---	---	308	-8
40	400	408,7	409,1	409	---	---	409	-9
50	500	509,3	509,1	509,2	---	---	509	-9
60	600	609,4	610,5	610,2	---	---	610	-10
70	700	710,5	712,1	711,6	---	---	711	-11
80	800	811,5	812,5	812,3	---	---	812	-12
90	900	911,6	912,6	911,9	---	---	912	-12

Errores de medición relativos:

Indicación de la máquina de ensayo		Errores relativos de indicación					Incertidumbre relativa ($k=2$)
		Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad	Resolución relativa	Error con accesorios	
		q	b	v	a		
%	(kN)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
10	100	-4,3	0,5	---	1,1	---	1,0
20	200	-3,4	0,5	---	0,6	---	0,6
30	300	-2,6	0,2	---	0,4	---	0,3
40	400	-2,2	0,1	---	0,3	---	0,3
50	500	-1,8	0,0	---	0,2	---	0,2
60	600	-1,6	0,2	---	0,2	---	0,2
70	700	-1,6	0,2	---	0,2	---	0,2
80	800	-1,5	0,1	---	0,1	---	0,2
90	900	-1,3	0,1	---	0,1	---	0,2
Error relativo en cero f_0		0,0					

Clase de escala de máquina	Valor máximo permitido en % Según ISO 7500-1				
	Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad	Resolución relativa	Cero
	q	b	v	a	f_0
0,5	± 0.5	0,5	± 0.75	± 0.25	± 0.05
1	± 1	1	± 1.5	± 0.5	± 0.1
2	± 2	2	± 3	± 1	± 0.2
3	± 3	3	± 4.5	± 1.5	± 0.3

Fin de documento.

Solicitante UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**Dirección** AV. EL SOL N.º 329 – BARRIO BELLAVISTA – PUNO – PUNO – PUNO**Laboratorio de temperatura**

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados del presente certificado son válidos sólo para el instrumento calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de Cem Industrial.

Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Cem Industrial no se responsabiliza de los perjuicios del uso inadecuado de este instrumento, ni de la incorrecta interpretación de los resultados aquí presentados.

Equipo	HORNO ELÉCTRICO
Marca / Fabricante	HUMBOLDT
Modelo	H-30160E.4F (51-550S)
Serie	B55S-0014
Identificación	44-4563 (*)
Procedencia	USA
Instrumento de medición	TERMÓMETRO CON INDICACIÓN DIGITAL
Marca / Fabricante	NO INDICA
Modelo	XMTD
Alcance / Resolución	300 °C
Resolución	1 °C
Identificación	NO INDICA
Selector	DIGITAL
Marca / Fabricante	NO INDICA
Modelo	XMTD
Alcance	300 °C
Resolución	1 °C

Ubicación del equipo LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES**Lugar de calibración** AV. JORGE BASADRE N.º 640 – PUNO**Fecha de calibración** 2023-08-28**Sello****Fecha de emisión**

2023-09-04

Jefe del laboratorio de calibración**CEM INDUSTRIAL**
JESUS QUINTO C.
JEFE DE LABORATORIO

Método de calibración

Se determina la temperatura de distintos puntos internos del Medio Isotermo siguiendo el "Procedimiento para la calibración o caracterización de Medios Isotermos con aire como medio termostático" INDECOPI-SNM PC-018

Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	20,3 °C	20,6 °C
HUMEDAD RELATIVA	27 %	27 %

Patrones usados

TRAZABILIDAD	INSTRUMENTO PATRÓN UTILIZADO	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
INACAL	Termómetro digital	LT-075-2023
METROIL	Termohigrómetro	1AT-0120-2023

Puntos de calibración

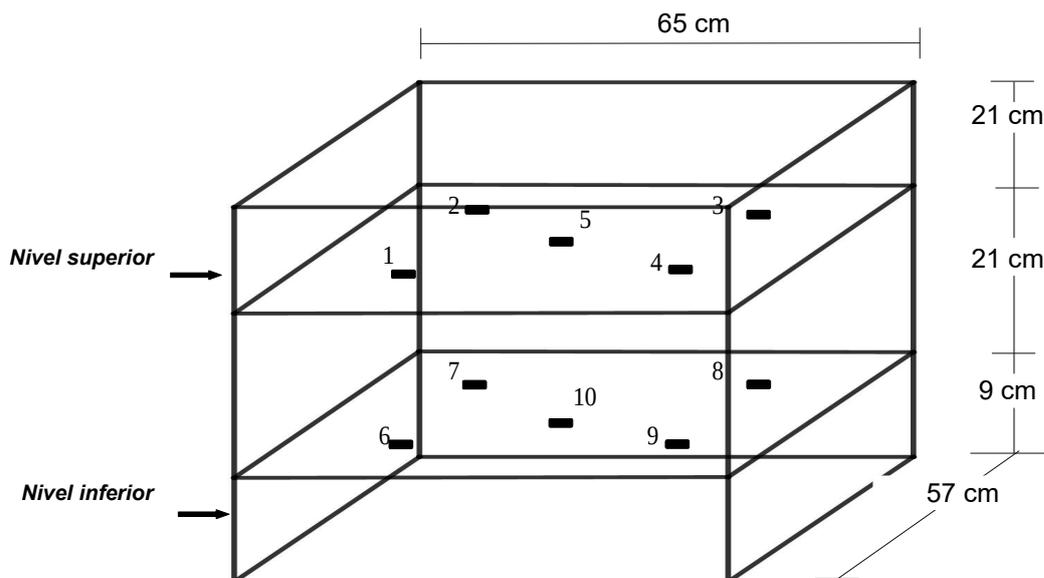
Los termopares 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivas parrillas.

Los termopares del 1 al 5 están ubicados a 2 cm por encima de la parrilla superior.

Los termopares del 6 al 10 están ubicados a 2 cm por debajo de la parrilla inferior.

Los termopares del 1 al 4 y del 6 al 9 están ubicados a 12 cm de las paredes y 9 cm del frente y fondo del horno respectivamente.

Los escalones indican las posiciones de las parrillas.



Resultados de Medición

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C:

Periodo = 2 minutos

Tiempo (min)	T ind. (°C) (Termómetro estufa)	TEMPERATURA EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T. prom. (°C)	Difer. de Temp. (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Sensor 4	Sensor 5	Sensor 6	Sensor 7	Sensor 8	Sensor 9	Sensor 10		
0	121	109,3	114,1	114,5	114,9	111,3	109,1	110,2	113,2	107,2	109,2	111,3	7,7
2	121	108,9	114,2	114,5	114,9	112,3	109,2	110,3	113,2	106,9	109,2	111,4	8,0
4	121	109,2	114,5	114,6	115,7	112,8	109,5	110,5	114,0	107,0	109,8	111,8	8,7
6	121	108,6	114,0	114,4	114,4	111,8	109,3	110,1	113,7	107,6	109,0	111,3	6,8
8	121	109,0	114,4	114,5	115,2	111,9	109,4	110,4	113,8	107,2	109,4	111,5	8,0
10	121	109,6	114,6	114,5	116,0	112,0	109,4	110,6	113,9	106,2	109,6	111,6	9,8
12	121	109,4	113,9	114,6	115,5	111,1	109,3	110,3	113,6	106,7	109,1	111,4	8,8
14	121	109,1	114,4	114,8	115,1	112,2	109,5	110,5	114,3	107,0	109,5	111,6	8,1
16	121	110,0	114,1	114,5	115,1	112,1	109,5	110,6	114,5	107,5	109,7	111,8	7,6
18	121	109,1	114,0	114,6	114,2	112,1	109,2	110,3	113,7	107,3	109,2	111,4	7,3
20	121	109,7	114,3	114,6	115,4	111,9	109,4	110,6	113,4	108,3	109,4	111,7	7,1
22	121	109,7	114,5	114,7	114,9	112,0	109,6	110,6	113,8	107,7	109,8	111,7	7,2
24	121	108,8	114,0	114,5	115,2	111,2	109,3	110,4	113,5	106,7	109,3	111,3	8,5
26	121	109,6	114,4	114,6	114,6	112,2	109,5	110,6	114,3	107,8	109,5	111,7	6,8
28	121	109,7	114,7	114,7	115,6	112,4	109,6	110,6	113,3	107,3	109,9	111,8	8,3
30	121	109,5	114,0	114,6	114,9	111,7	108,8	110,3	113,8	108,0	109,4	111,5	6,9
32	121	109,0	114,5	114,8	115,3	112,1	109,5	110,6	114,7	107,2	109,5	111,7	8,1
34	121	109,8	114,7	114,6	115,4	112,0	109,6	110,8	114,6	107,1	109,9	111,9	8,3
36	121	108,7	113,8	114,3	114,6	112,0	109,2	110,3	113,4	107,2	109,6	111,3	7,4
38	121	109,4	114,3	114,7	114,8	112,4	109,5	110,6	113,4	108,0	109,8	111,7	6,8
40	121	109,3	114,5	114,7	115,5	112,8	109,5	110,6	114,3	108,2	109,8	111,9	7,3
42	121	109,3	114,2	114,5	115,1	112,1	109,2	110,4	113,5	107,1	109,4	111,5	8,0
44	121	108,8	114,2	114,4	114,6	112,3	109,3	110,5	113,7	106,7	109,5	111,4	7,9
46	121	109,9	114,6	114,9	115,5	111,6	109,4	110,6	114,5	106,9	109,8	111,8	8,6
48	121	109,1	114,3	114,4	115,5	112,1	109,4	110,6	114,8	107,4	109,6	111,7	8,1
50	121	109,2	114,5	114,9	115,3	111,6	109,4	110,4	114,1	106,6	109,5	111,6	8,7
52	121	109,6	114,5	114,8	115,7	111,7	109,4	110,6	114,7	107,6	109,8	111,8	8,1
54	121	109,3	114,0	114,8	115,0	111,6	109,4	110,4	113,9	107,5	109,4	111,5	7,5
56	121	109,2	114,3	114,8	115,3	111,5	109,5	110,5	114,5	108,2	109,5	111,7	7,1
58	121	109,4	114,5	115,0	115,6	112,5	109,6	110,7	114,1	107,5	109,6	111,9	8,1
60	121	109,3	114,2	114,2	114,5	112,0	109,3	110,3	113,7	107,7	109,3	111,5	6,8
T. PROM	121,0	109,3	114,3	114,6	115,1	112,0	109,4	110,5	113,9	107,3	109,5	111,6	7,8
T. MAX	121,0	110,0	114,7	115,0	116,0	112,8	109,6	110,8	114,8	108,3	109,9		
T. MIN	121,0	108,6	113,8	114,2	114,2	111,1	108,8	110,1	113,2	106,2	109,0		
DTT	121,0	1,4	0,9	0,8	1,8	1,7	0,8	0,7	1,6	2,1	0,9		

Resultados de Medición

PARÁMETROS	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima temperatura medida	116	0,3
Mínima temperatura medida	106,2	0,3
Desviación de temperatura en el tiempo	2,1	0,1
Desviación de temperatura en el espacio	7,8	0,3
Estabilidad medida (\pm)	1,05	0,04
Uniformidad medida	9,8	0,3

T. PROM: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.

T. prom: Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.

T. MAX: Temperatura máxima.

T.MIN: Temperatura mínima.

DTT: Desviación de Temperatura en el tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT esta dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedio de temperaturas registradas en ambas posiciones.

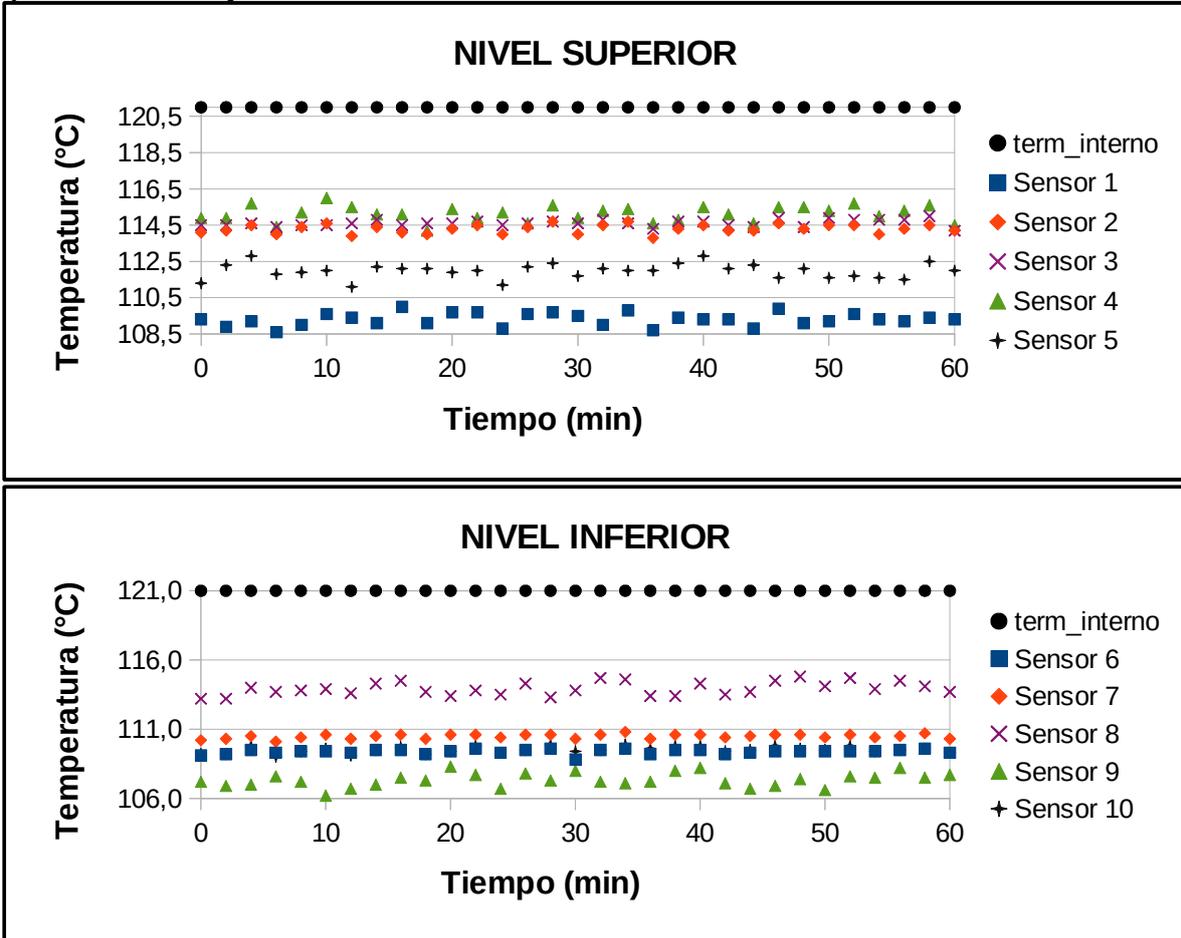
La estabilidad es considerada igual a $\pm \frac{1}{2}$ máx. DTT.

Durante la calibración y bajo las condiciones en que esta ha sido hecha, el medio isoterma cumple con los límites especificados de temperatura.

Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO"
- La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, para una distribución normal de aproximadamente 95%.
- Los resultados obtenidos corresponde al promedio de 31 lecturas por punto de medición, luego del tiempo de estabilización
- La calibración se efectuó después de un precalentamiento de noventa minutos y treinta minutos de estabilización del medio isoterma.
- (*) Es el código de inventario.

Temperatura de trabajo: 110 °C



Fotografía mostrando la ubicación de los sensores de temperatura en el medio isoterma.



Fin del documento.

Solicitante **UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO**Dirección **AV. EL SOL NRO. 329 BARRIO BELLAVISTA PUNO - PUNO – PUNO****Laboratorio de Masa**

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados del presente certificado son válidos sólo para el instrumento calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de Cem Industrial.

Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Cem Industrial no se responsabiliza de los perjuicios del uso inadecuado de este instrumento, ni de la incorrecta interpretación de los resultados aquí presentados.

Instrumento de Medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Marca / Fabricante	PERUTEST SAC
Modelo	WT60001GF
Serie	200803039
Identificación	NO INDICA
Alcance de indicación	6000 g
División de escala / resolución (d)	0,1 g
División de verificación de escala (e)	1 g
Procedencia	NO INDICA
Tipo	ELECTRÓNICA
Clasificación	NO AUTOMÁTICA
Capacidad mínima	2 g
Clase de exactitud	III

Ubicación del equipo **LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES**Lugar de calibración **AV. JORGE BASADRE 640 – PUNO**Fecha de calibración **2023-08-29**

Sello



Fecha de emisión

2023-09-04

Jefe del laboratorio de calibración

CEM INDUSTRIAL
JESÚS QUINTO C.
JEFE DE LABORATORIO

Método de Calibración:

La calibración de balanzas se basa en la comparación de las indicaciones de la balanza contra cargas aplicadas de valor conocido (pesas patrón) utilizando como referencia el PC-011 "Procedimiento de calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase I y II" – Cuarta edición, abril 2010.

Condiciones de calibración:

	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	14,8 °C	14,7 °C
HUMEDAD RELATIVA	26 %	26 %

Patrones utilizados:

TRAZABILIDAD	PESAS PATRÓN USADAS	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
INACAL	Juego de Pesas patrón Clase E2 (1mg – 1 kg)	LM-C-163-2023
METROIL	Pesa patrón Clase M1 (2kg)	1AM-0545-2023
METROIL	Pesa patrón Clase M1 (5kg)	1AM-0516-2023

Observaciones:

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO"
- La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, para una distribución normal de aproximadamente 95%.
- El equipo tenía una diferencia de 0,03 gramos con los patrones por lo que se ajustó.

Resultados de Calibración:

El resultado de la incertidumbre expandida es:

$$U(R) = 2 \sqrt{1,75E-03 + 9,84E-09 R^2}$$

$$U(6000) = 1,19 \text{ g}$$

El resultado del Error corregido es:

$$R_{\text{corregido}} = R - (9,77E-05)R$$

$$R_{\text{corregido}} = 6000,14 \text{ g}$$

INSPECCIÓN VISUAL

SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBE	TIENE	AJUSTE DE CERO	TIENE	CURSOR	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE				

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final		Inicial	Final
TEMPERATURA	14,8 °C	14,8 °C	HUMEDAD RELATIVA	26 %	26 %

Medición N.º	Carga L1 = 3000,0 g			Carga L2 = 6000,0 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	3000,0	0,04	0,01	6000,0	0,07	-0,02
2	3000,0	0,06	-0,01	6000,0	0,07	-0,02
3	3000,0	0,06	-0,01	6000,0	0,06	-0,01
4	3000,0	0,05	0,00	6000,0	0,07	-0,02
5	3000,0	0,06	-0,01	6000,0	0,06	-0,01
6	3000,0	0,06	-0,01	6000,0	0,07	-0,02
7	3000,0	0,05	0,00	6000,0	0,07	-0,02
8	3000,0	0,06	-0,01	6000,0	0,07	-0,02
9	3000,0	0,06	-0,01	6000,0	0,06	-0,01
10	3000,0	0,06	-0,01	6000,0	0,07	-0,02
	EMP = 2,0 g			EMP = 3,0 g		

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

posición de cargas

3		4
	1	
2		5

	Inicial	Final
TEMPERATURA	14,7 °C	14,7 °C
HUMEDAD RELATIVA	26 %	26 %

Posición	Carga Mínima*	Determinación de Eo			Carga L (g)	Determinación de Ec			
		I (g)	ΔL (g)	E0 (g)		I (g)	ΔL (g)	E0 (g)	Ec (g)
1	1,0 g	1,0	0,03	0,02	2000	1999,9	0,05	-0,10	-0,12
2		1,0	0,03	0,02		1999,9	0,05	-0,10	-0,12
3		1,0	0,04	0,01		2000,0	0,04	0,01	0,00
4		1,0	0,04	0,01		2000,0	0,04	0,01	0,00
5		1,0	0,03	0,02		1999,9	0,05	-0,10	-0,12
		EMP = 2,0 g							

* valor entre 0 y 10e

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final		Inicial	Final
TEMPERATURA	14,7 °C	14,7 °C	HUMEDAD RELATIVA	26 %	26 %

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				EMP (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
1,0	1,0	0,03	0,02						
2,0	2,0	0,03	0,02	0,00	2,0	0,04	0,01	-0,01	1,0
10,0	10,0	0,04	0,01	-0,01	10,0	0,05	0,00	-0,02	1,0
100,0	100,0	0,04	0,01	-0,01	100,0	0,05	0,00	-0,02	1,0
500,0	500,0	0,05	0,00	-0,02	500,0	0,04	0,01	-0,01	1,0
1000,0	1000,0	0,04	0,01	-0,01	1000,0	0,06	-0,01	-0,03	2,0
1500,0	1500,0	0,05	0,00	-0,02	1500,0	0,05	0,00	-0,02	2,0
2000,0	2000,0	0,05	0,00	-0,02	2000,0	0,05	0,00	-0,02	2,0
4000,0	3999,9	0,06	-0,11	-0,13	3999,9	0,06	-0,11	-0,13	3,0
5000,0	4999,9	0,06	-0,11	-0,13	4999,9	0,07	-0,12	-0,14	3,0
6000,0	5999,9	0,07	-0,12	-0,14	5999,9	0,07	-0,12	-0,14	3,0

* Valor de la carga mínima

FIN DEL DOCUMENTO

Solicitante UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO

Dirección AV. EL SOL NRO. 329 BARRIO BELLAVISTA PUNO - PUNO – PUNO

Laboratorio de Masa

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados del presente certificado son válidos sólo para el instrumento calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de Cem Industrial.

Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Cem Industrial no se responsabiliza de los perjuicios del uso inadecuado de este instrumento, ni de la incorrecta interpretación de los resultados aquí presentados.

Instrumento de Medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Marca / Fabricante	HENKEL
Modelo	NO INDICA
Serie	KG41691
Identificación	44-5325 (*)
Alcance de indicación	30000 g
División de escala / resolución (d)	5 g
División de verificación de escala (e)	5 g
Procedencia	NO INDICA
Tipo	ELECTRÓNICA
Clasificación	NO AUTOMÁTICA
Capacidad mínima	100 g
Clase de exactitud	III

Ubicación del equipo LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES

Lugar de calibración AV. JORGE BASADRE 640 – PUNO

Fecha de calibración 2023-08-29

Sello



Fecha de emisión

2023-09-04

Jefe del laboratorio de calibración

CEM INDUSTRIAL
JESÚS QUINTO C.
JEFE DE LABORATORIO

Método de Calibración:

La calibración de balanzas se basa en la comparación de las indicaciones de la balanza contra cargas aplicadas de valor conocido (pesas patrón) utilizando como referencia el PC-011 "Procedimiento de calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase I y II" – Cuarta edición, abril 2010.

Condiciones de calibración:

	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	14,7 °C	14,7 °C
HUMEDAD RELATIVA	26 %	26 %

Patrones utilizados:

TRAZABILIDAD	PESAS PATRÓN USADAS	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
INACAL	Juego de Pesas patrón Clase E2 (1mg – 1 kg)	LM-C-163-2023
METROIL	Pesa patrón Clase M1 (2kg)	1AM-0545-2023
METROIL	Pesa patrón Clase M1 (5kg)	1AM-0516-2023
CEM	Pesa patrón Clase M2 (5 kg)	LM-050-2023

Observaciones:

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO"
- La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, para una distribución normal de aproximadamente 95%.
- El equipo tenía una diferencia de 0,03 gramos con los patrones por lo que se ajustó.
- (*) Es el código de inventario.

Resultados de Calibración:

El resultado de la incertidumbre expandida es:

$$U(R) = 2 \sqrt{4,17E+00 + 1,17E-09 R^2}$$

$$U(30000) = 4,6 \text{ g}$$

El resultado del Error corregido es:

$$R_{\text{corregido}} = R - (1,85E-05) R$$

$$R_{\text{corregido}} = 30006,2 \text{ g}$$

INSPECCIÓN VISUAL

SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBE	TIENE	AJUSTE DE CERO	TIENE	CURSOR	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE				

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

TEMPERATURA	Inicial	Final	HUMEDAD RELATIVA	Inicial	Final
	14,7 °C	14,7 °C		26 %	26 %

Medición N.º	Carga L1 = 15000 g			Carga L2 = 30000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15000	1,5	1,0	30000	3,0	-0,5
2	15000	1,5	1,0	30000	2,5	0,0
3	15000	1,5	1,0	30000	3,0	-0,5
4	15000	1,5	1,0	30000	3,0	-0,5
5	15000	1,5	1,0	30000	2,5	0,0
6	15000	1,5	1,0	30000	3,0	-0,5
7	15000	1,5	1,0	30000	3,0	-0,5
8	15000	1,5	1,0	30000	2,5	0,0
9	15000	1,5	1,0	30000	2,5	0,0
10	15000	1,5	1,0	30000	3,0	-0,5
	EMP = 15,0 g			EMP = 15,0 g		

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

posición de cargas

3		4
	1	
2		5

TEMPERATURA	Inicial	Final
HUMEDAD RELATIVA	26 %	26 %

Posición	Carga Mínima*	Determinación de Eo			Carga L (g)	Determinación de Ec			
		I (g)	ΔL (g)	E0 (g)		I (g)	ΔL (g)	E0 (g)	Ec (g)
1	50 g	50	1,0	1,5	10000	10000	2,5	0,0	-1,5
2		50	1,5	1,0		10000	3,0	-0,5	-1,5
3		50	1,0	1,5		10000	2,0	0,5	-1,0
4		50	1,5	1,0		10000	2,0	0,5	-0,5
5		50	1,0	1,5		10000	2,5	0,0	-1,5
		EMP = 10,0 g							

* Valor entre 0 y 10e

ENSAYO DE PESAJE

TEMPERATURA	Inicial	Final	HUMEDAD RELATIVA	Inicial	Final
	14,7 °C	14,7 °C		26 %	26 %

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				EMP (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
50	50	1,5	1,0						
100	100	1,0	1,5	0,5	100	1,0	1,5	0,5	5,0
500	500	2,5	0,0	-1,0	500	2,5	0,0	-1,0	5,0
1000	1000	2,0	0,5	-0,5	1000	2,0	0,5	-0,5	5,0
2000	2000	3,0	-0,5	-1,5	2000	3,0	-0,5	-1,5	5,0
5000	5000	2,5	0,0	-1,0	5000	2,5	0,0	-1,0	10,0
10000	10000	2,0	0,5	-0,5	10000	2,0	0,5	-0,5	10,0
15000	15000	3,5	-1,0	-2,0	15000	3,5	-1,0	-2,0	15,0
20000	19995	3,0	-5,5	-6,5	19995	3,0	-5,5	-6,5	15,0
25000	24995	3,5	-6,0	-7,0	24995	3,5	-6,0	-7,0	15,0
30000	29995	3,5	-6,0	-7,0	29995	3,5	-6,0	-7,0	15,0

* Valor de la carga mínima

FIN DEL DOCUMENTO

Solicitante: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO

Dirección: AV. EL SOL NRO. 329 BARRIO BELLAVISTA PUNO - PUNO – PUNO

Laboratorio de temperatura

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados del presente certificado son válidos sólo para el instrumento calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de Cem Industrial.

Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Cem Industrial no se responsabiliza de los perjuicios del uso inadecuado de este instrumento, ni de la incorrecta interpretación de los resultados aquí presentados.

Instrumento de medición**TERMÓMETRO DIGITAL**

Marca / Fabricante

BOROSIL

Modelo

TBT-10H

Tipo

DIGITAL

Serie

NO INDICA

Identificación

NO INDICA

Alcance

-50 °C A 300 °C

Resolución

0,1 °C

Procedencia

GERMANY

Fecha de calibración

2023-08-29

Método de calibración

El método usado para la calibración es por comparación directa según el INDECOPI-SNM PC-017, "Procedimiento para la calibración de termómetros digitales" (2da edición – Diciembre, 2012)

Ubicación del equipo LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES**Lugar de calibración** AV. JORGE BASADRE 640 – PUNO**Sello****Fecha de emisión****Jefe del laboratorio de calibración**

2023-09-04

CEM INDUSTRIAL
JESUS QUINTO C.
JEFE DE LABORATORIO

Condiciones de calibración

	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	15,9 °C	15,9 °C
HUMEDAD RELATIVA	30 %	30 %

Tiempo de estabilización no menor a
Profundidad de inmersión del sensor

10 minutos
13 cm

Patrones utilizados

TRAZABILIDAD	INSTRUMENTO PATRÓN UTILIZADO	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
INACAL	Termómetro digital	LT-075-2023
METROIL	Termohigrómetro	1AT-0120-2023

Resultados

INDICACIÓN DEL TERMÓMETRO (°C)	TEMPERATURA CONVENCIONALMENTE VERDADERA (°C)	CORRECCIÓN (°C)	INCERTIDUMBRE (°C)
59,8	60,00	0,20	0,06

La temperatura convencionalmente verdadera (TCV) resulta de la relación:

$$TCV = \text{Indicación del termómetro} + \text{Corrección}$$

Observaciones:

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$ para una distribución normal de aproximadamente 95%.

Fin del documento

ANEXO 5:

Resultados del diseño de mezclas.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES - EPIC



Análisis granulométrico del agregado fino

NTP 400.012

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

FECHA : JULIO 2023

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. ASTM		DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200							PESO DE LA MUESTRA: P.L. 500.00 P.F. 500.67
2 1/2"	63.500							
2"	50.600							
1 1/2"	38.100							
1"	25.400							
3/4"	19.050							
1/2"	12.700							
3/8"	9.525						100	
1/4"	6.350							
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	95	100	MODULO DE FINEZA : M.F. = 3.21
No8	2.380	82.20	16.42	16.42	83.58	80	100	
No10	2.000							
No16	1.190	135.70	27.10	43.52	56.48	50	85	
No20	0.840							
No30	0.590	143.08	28.58	72.10	27.90	25	60	
No40	0.420							
No50	0.300	97.02	19.38	91.48	8.52	10	30	
No60	0.250							
No80	0.180							
No100	0.149	31.68	6.33	97.80	2.20	2	10	HUSO: M.F.
No200	0.074	7.92	1.58	99.39	0.61			
BASE		3.07	0.61	100.00	0.00			
TOTAL		500.67	100.00					
% PERDIDA		-0.1%						



Análisis granulométrico del agregado fino

NTP 400.012

1. DATOS GENERALES

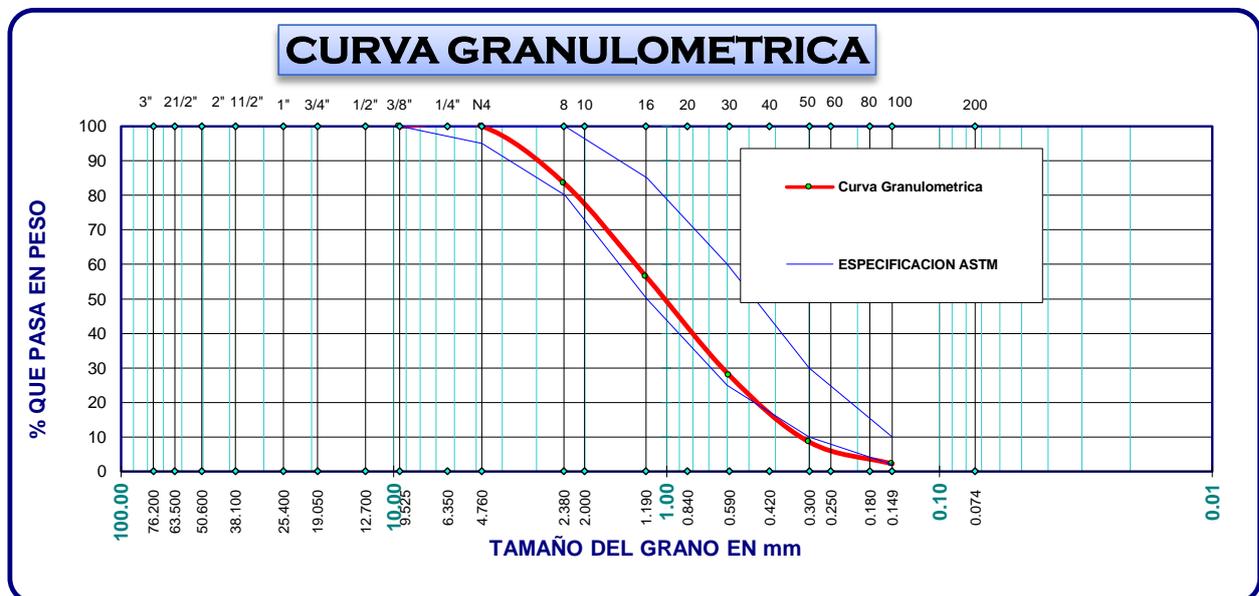
TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

FECHA : JULIO 2023

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES





Análisis granulométrico del agregado grueso

NTP 400.012

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

FECHA : JULIO 2023

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. ASTM C-33		DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200							PESO DE LA MUESTRA: P.L. 5075.00 P.F. 5083.50
2 1/2"	63.500							
2"	50.600							
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00			
3/4"	19.050	142.50	2.80	2.80	97.20	90	100	
1/2"	12.700	1620.00	31.87	34.67	65.33			
3/8"	9.525	845.00	16.62	51.29	48.71	20	55	
1/4"	6.350							
No4	4.760	2013.00	39.60	90.89	9.11	0	10	
No8	2.380	433.00	8.52	99.41	0.59	0	5	
No10	2.000							
No16	1.190							MODULO DE FINEZA : M.F. 67.45
No20	0.840							
No30	0.590							
No40	0.420							
No50	0.300							
No60	0.250							
No80	0.180							HUSO: 67
No100	0.149							
No200	0.074							
BASE		30.00	0.59	100.00	0.00			
TOTAL		5083.50	100.00					
% PERDIDA		-0.17						



Análisis granulométrico del agregado grueso

NTP 400.012

1. DATOS GENERALES

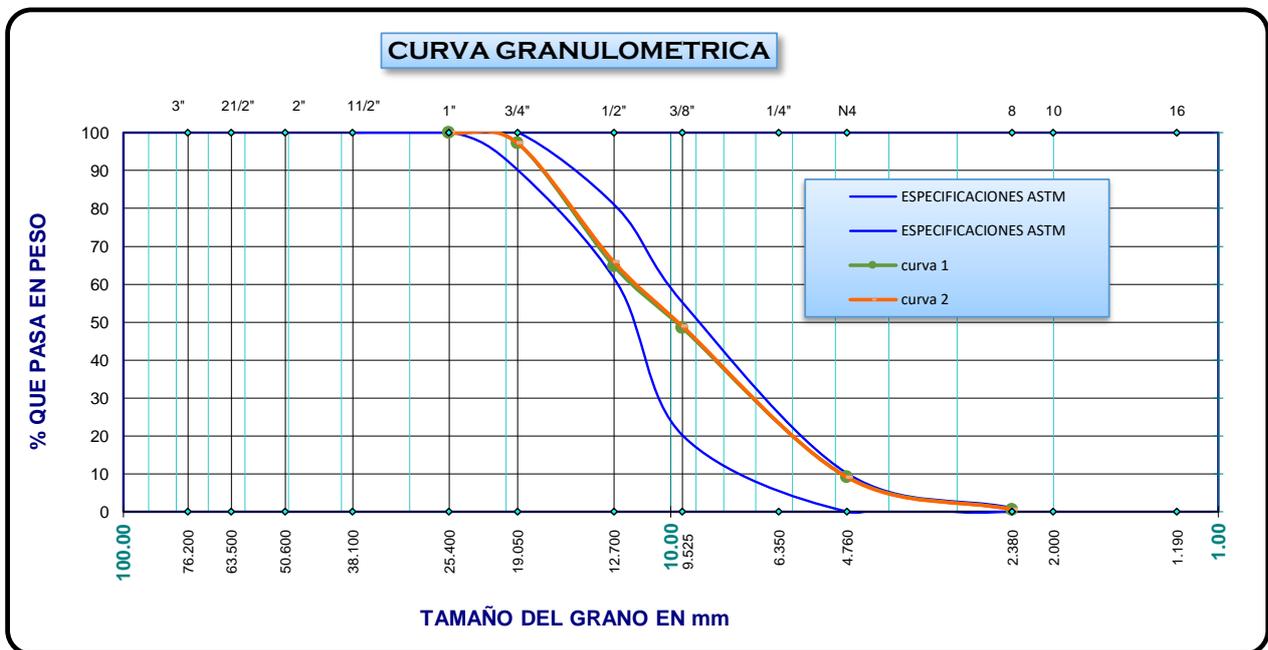
TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

FECHA : JULIO 2023

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES - EPIC



Método de ensayo para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (Peso Unitario) y los vacíos de los agregados. NTP 400.017

1. DATOS GENERALES

TESIS	:	INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023
TESISTAS	:	BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES BACH. ROMY HANCCO SONCCO
UBICACIÓN	:	CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO
FECHA	:	JULIO 2023
REVISADO POR	:	DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

AGREGADO FINO PESO UNITARIO SUELTO

MOLDE NRO.	I	II	III
PESO DEL MOLDE gr.	10005.000	10005.000	10005.000
PESO MOLDE + MUESTRA gr.	18790.000	18845.000	18870.000
PESO DE LA MUESTRA gr.	8785.000	8840.000	8865.000
VOLUMEN DEL MOLDE cm ³ ,	5560.000	5560.000	5560.000
PESO UNITARIO Gr/Cm ³ ,	1.580	1.590	1.594
PESO UNITARIO HUMEDO KG/M ³ ,		1588	
PESO UNITARIO SECO KG/M ³ ,			

PESO UNITARIO COMPACTADO

MOLDE NRO.	I	II	III
PESO DEL MOLDE gr.	10005.000	10005.000	10005.000
PESO MOLDE + MUESTRA gr.	19950.000	19895.000	19905.000
PESO DE LA MUESTRA gr.	9945.000	9890.000	9900.000
VOLUMEN DEL MOLDE cm ³	5560.000	5560.000	5560.000
PESO UNITARIO Gr/Cm ³	1.789	1.779	1.781
PESO UNITARIO HUMEDO KG/M ³		1783	
PESO UNITARIO SECO KG/M ³ ,			

AGREGADO GRUESO PESO UNITARIO SUELTO

MOLDE NRO.	I	II	III
PESO DEL MOLDE gr.	10005.000	10005.000	10005.000
PESO MOLDE + MUESTRA gr.	16945.000	16930.000	17000.000
PESO DE LA MUESTRA gr.	6940.000	6925.000	6995.000
VOLUMEN DEL MOLDE cm ³	5560.000	5560.000	5560.000
PESO UNITARIO Gr/Cm ³	1.248	1.246	1.258



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



**Método de ensayo para determinar la masa por unidad de volumen
o densidad (Peso Unitario) y los vacíos de los agregados.
NTP 400.017**

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

FECHA : JULIO 2023

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

PESO UNITARIO HUMEDO KG/M3		1251	
PESO UNITARIO SECO KG/M3,			

PESO UNITARIO COMPACTADO

MOLDE NRO.	I	II	III
PESO DEL MOLDE gr.	10005.000	10005.000	10005.000
PESO MOLDE + MUESTRA gr.	18215.000	18250.000	18180.000
PESO DE LA MUESTRA gr.	8210.000	8245.000	8175.000
VOLUMEN DEL MOLDE cm3	5560.000	5560.000	5560.000
PESO UNITARIO Gr/Cm3	1.477	1.483	1.470
PESO UNITARIO HUMEDO KG/M3		1477	
PESO UNITARIO SECO KG/M3,			



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES - EPIC



Determinación de la densidad relativa (Peso Específico) y absorción del agregado fino y grueso NTP 400.022 y NTP 400.021

1. DATOS GENERALES

TESIS	:	INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023
TESISTAS	:	BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES BACH. ROMY HANCCO SONCCO
UBICACIÓN	:	CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO
FECHA	:	JULIO 2023
REVISADO POR	:	DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

AGREGADO FINO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN

MOLDE NRO.	I	II	III	TOTAL
S PESO DE LA MUESTRA DE ARENA SUPERFICIALMENTE SECA	500.00	500.00	500.00	
B PESO DEL PICNOMETRO +PESO DEL AGUA	707.76	664.75	664.45	
C PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA+PESO DEL PICNOMETRO+PESO DEL AGUA	1011.49	967.73	966.50	
A PESO DE LA ARENA SECADA AL HORNO	480.89	481.02	480.90	
1 PESO ESPECIFICO APARENTE (A/(B+S-C))	2.45	2.44	2.43	2.44
2 PESO ESPECIFICO APARENTE (SSS)	2.55	2.54	2.53	2.54
3 PORCENTAJE DE ABSORCION: %ABS((S-A)/A)	3.97	3.95	3.97	3.96

AGREGADO GRUESO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN

MOLDE NRO.	I	II	III	TOTAL
S PESO DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO GR.	1962.37	1964.70	1983.71	
B PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA GR.	2000.00	2002.42	2021.99	
C PESO DE LA CANASTILLA SUMERGIDA	858.50	858.50	858.50	



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



**Determinación de la densidad relativa (Peso Específico) y
absorción del agregado fino y grueso
NTP 400.022 y NTP 400.021**

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

FECHA : JULIO 2023

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

A	PESO DE LA CANASTILLA SUMERGIDA + MUESTRA SSS SUMERGIDA	2079.42	2085.42	2195.42	
A	PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA SUMERGIDA EN AGUA	1220.92	1226.92	1232.95	
1	PESO ESPECÍFICO APARENTE (A/(S-C))	2.52	2.53	2.51	2.52
2	PESO ESPECÍFICO APARENTE (SSS)	2.57	2.58	2.56	2.57
3	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN: % ABS(S-A)/A	1.92	1.92	1.93	1.92



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



**Determinación del contenido de humedad total evaporable de
agregados por secado.**
NTP 339.185

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIBE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

FECHA : JULIO 2023

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

AGREGADO FINO

Nro De Tara	1	2	3
Peso de Tara	76.4	80.68	76.09
Peso de Tara + M. Humeda	576.4	580.68	584
Peso de Tara + M. Seca	571.34	575.67	572.97
Peso de Agua	5.06	5.01	11.03
Peso Muestra Seca	494.94	494.99	496.88
Contenido de humedad W%	1.02%	1.01%	2.22%
Promedio cont. Humedad W%	1.42%		

AGREGADO GRUESO

Nro De Tara	1	2	3
Peso de Tara	118.05	113.66	115.66
Peso de Tara + M. Humeda	3118.11	3113.72	3118.55
Peso de Tara + M. Seca	3092.32	3089.68	3091.27
Peso de Agua	25.79	24.04	27.28
Peso Muestra Seca	2974.27	2976.02	2975.61
Contenido de humedad W%	0.87%	0.81%	0.92%
Promedio cont. Humedad W%	0.86%		



DISEÑO DE MEZCLAS - CONCRETO CONTROL

DATOS GENERALES

TESIS	: INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACCELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023
TESISTAS	: BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES : BACH. ROMY HANCCO SONCCO
UBICACIÓN	: CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO
FECHA	: AGOSTO 2023
REVISADO POR	: DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - ACI 211 - MODULO DE FINEZA - WALKER

NOTA: Para el uso de la hoja de calculo
 1. Ingresar valores en las celdas CELESTE (Datos para el diseño)
 2. Ingresar valores en las celdas VERDES (Datos obtenidos de Tablas)

PASO 1	CARACTERISTICAS DEL CONCRETO		
	F'c (kg/cm2)	280.00	Según diseño
	Cuenta con Desviacion Estandar	NO	
	NO Ingrese valor Desviacion Estandar (Ss)	0.00	kg/cm2
	F'cr (kg/cm2)	365.00	Según Tabla Norma E.060
	Slump (Pulg)	3	pulg
	Tamaño Maximo Nominal del Agregado (Pulg)	1/2	pulg

PASO 1.1.	CEMENTO	
	Marca	Yura
	Tipo	Puzolanico IP

PASO 2	CONDICIONES A LA QUE ESTARA EXPUESTA EL CONCRETO
	Condicion Normales

PASO 2.1.	CONDICIONES AMBIENTALES Y DE EXPOSICION DURANTE EL VACIADO
	Temperatura promedio ambiente 10.00 °C
	Humedad relativa 60.00 %

PASO 2.2.	IMPORTANTE
	Aire Incorporado Sin Aire Incorporado
	Tipo de Agregado Angular

PASO 2.3.	CANTERAS
	ARENA Cabanillas
	PIEDRA Cabanillas

	SOLIDOS			LIQUIDOS			
	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA	SikaCem Plastificante	Silicato de Sodio	SikaFume
Peso Especifico Seco (kg/m3)	2800	2440	2520	1000	1200	1386	2200
P. U. Suelto (kg/m3)		1588	1251				
P.U. Seco Compactado (kg/m3)		1783	1477				
Modulo de Fineza		3.21	6.45				
Porcentaje de Absorción (%)		3.96	1.92				
Contenido de Humedad (%)		1.42	0.86				

PASO 4	CONTENIDO DE AGUA (TABLA)
	Volumen de Agua (lts/m3) 183.6 Según Tabla 1 del ACI 211

PASO 5	CONTENIDO DE AIRE (TABLA)
	Volumen de Aire (%) 2.50 Según Tabla 2 del ACI 211

PASO 6	RELACION AGUA CEMENTO
	A/C 0.47 Según Tabla 5 del ACI 211 (Interpolar)

PASO 7	CONTENIDO DE CEMENTO
	Peso Cemento = (Volumen de Agua) / 0.47 390.64 kg

PASO 7.1.	DOSIFICACION DE ADITIVOS RESPECTO AL PESO DEL CEMENTO		
	Aditivo 1 (%/m3) SikaCem Plastificante	0.90	Según Ficha Tecnica del Aditivo
	Aditivo 2 (%/m3) Silicato de Sodio	0.00	Según Ficha Tecnica del Aditivo
	Aditivo 3 (%/m3) SikaFume	0.00	Según Ficha Tecnica del Aditivo

El porcentaje es de acuerdo al peso del cemento segun la Ficha Tecnica

METODO ACI 211

PASO 8	SELECCIÓN DEL PESO AGREGADO GRUESO
	b/b0 0.51 Según Tabla 4 del ACI 211
	P. U. S. C. del Agregado Grueso (b0) 1477 kg/m3
	Peso Seco del Agregado Grueso 751.79 kg

PASO 9	CALCULO DE LA SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS
	Cemento 0.1395
	Agua 0.1836
	Aire 0.0250
	Agregado Grueso 0.2983
	Aditivo (1) SikaCem Plastificante 0.0029
	Aditivo (2) Silicato de Sodio 0.0000
	Aditivo (3) SikaFume 0.0000
	Vol=Peso Seco / Peso Esp 0.6494 m3

PASO 10	CALCULO DEL VOLUMEN DEL AGREGADO FINO
	Volumen del Agregado Fino 0.3506 m3

PASO 11	CALCULO DEL PESO DEL AGREGADO FINO
	Peso Agregado Fino (Vol * P.E.) 855.525 kg

PASO 12	DISEÑO EN ESTADO SECO			PROPORCION UNITARIA
		Cemento	390.64 kg	1.00 bls
		Agua	183.60 lts	0.48 lts/bls
		Arena	855.53 kg	2.19 kg/bls
		Piedra	751.79 kg	1.92 kg/bls
		Aire	2.50 %	
		Aditivo (1) SikaCem Plastificante	3.52 lts	
		Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.00 lts	
		Aditivo (3) SikaFume	0.00 kg	

METODO DEL MODULO DE FINEZA

PASO 1 AL 7 IGUAL QUE EL METODO ACI

PASO 8 CALCULO DE LA SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS SIN CONSIDERAR AGREGADOS

$$\text{Vol} = \text{Peso Seco} / \text{Peso Esp}$$

	Cemento	0.1395
	Agua	0.1836
	Aire	0.0250
	Aditivo (1) SikaCem Plastificante	0.0029
	Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.0000
	Aditivo (3) SikaFume	0.0000
		0.3510 m3

PASO 9 DETERMINAR VOLUMEN DEL AGREGADO TOTAL

Volumen Piedra + Arena	0.6490 m3
------------------------	-----------

PASO 10 CALCULO DEL MODULO FINEZA DE LA COMBINACION DE LOS AGREGADOS

Sacos de cemento (Peso Cem/42.5kg)	9.19	Dato para Tabla 3 del ACI 211
Modulo de Fineza Combinado (m)	4.705	Según Tabla 3 del ACI 211 (Interpolando)

PASO 11 CALCULO DEL PORCENTAJE DEL AGREGADO FINO

$$rf = (\text{mg-m}) / (\text{mg-mf})$$

Mod. Fineza Combinado (m)	4.705
Mod. Fineza A. G. (mg)	6.450
Mod Fineza A. F. (mf)	3.210
rf	53.852 %

PASO 12 CALCULO DEL VOLUMEN DEL AGREGADO FINO Y GRUESO

Volumen Agregado Fino	0.349 m3
Volumen Agregado Grueso	0.300 m3

PASO 13 CALCULO DE PESOS DE LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO

Peso Agregado Fino	852.78 kg
Peso Agregado Grueso	754.74 kg

PASO 14 PRESENTACION DEL DISEÑO EN ESTADO SECO

			PROPORCION UNITARIA
	Cemento	390.64 kg	1.00 bls
	Agua	183.60 lts	0.48 lts/bls
	Arena	852.78 kg	2.18 kg/bls
	Piedra	754.74 kg	1.93 kg/bls
	Aire	2.50 %	
	Aditivo (1) SikaCem Plastificante	3.52 lts	0.009 lts/bls
	Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.00 lts	0.000 lts/bls
	Aditivo (3) SikaFume	0.00 kg	0.000 kg/bls

PASO 15 PRESENTACION DEL DISEÑO EN ESTADO HUMEDO (CORRECCION POR HUMEDAD)

			PROPORCION UNITARIA	REL. A/C EFECTIVA
	Cemento	390.64 kg	1.00 bls	0.55
	Agua Efectiva	-29.67	213.27 lts	
	Arena	-21.65	864.90 kg	0.55 lts/bls
	Piedra	-8.02	761.22 kg	2.21 kg/bls
	Aire		2.50 %	1.95 kg/bls
	Aditivo (1) SikaCem Plastificante		3.52 lts	0.009 lts/bls
	Aditivo (2) Silicato de Sodio		0.00 lts	0.000 lts/bls
	Aditivo (3) SikaFume		0.00 kg	0.000 kg/bls



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



DISEÑO DE MEZCLAS - ADICIÓN DE HUMO DE SÍLICE 2.50%

DATOS GENERALES

TESIS	: INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACCELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023
TESISTAS	: BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES : BACH. ROMY HANCCO SONCCO
UBICACIÓN	: CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO
FECHA	: AGOSTO 2023
REVISADO POR	: DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - ACI 211 - MODULO DE FINEZA - WALKER

NOTA: Para el uso de la hoja de calculo

- Ingresar valores en las celdas CELESTE (Datos para el diseño)
- Ingresar valores en las celdas VERDES (Datos obtenidos de Tablas)

PASO 1	CARACTERISTICAS DEL CONCRETO		
	F'c (kg/cm2)	280.00	Según diseño
	Cuenta con Desviacion Estandar	NO	
	NO Ingrese valor Desviacion Estandar (Ss)	0.00	kg/cm2
	F'cr (kg/cm2)	365.00	Según Tabla Norma E.060
	Slump (Pulg)	3	pulg
	Tamaño Maximo Nominal del Agregado (Pulg)	1/2	pulg

PASO 1.1.	CEMENTO	
	Marca	Yura
	Tipo	Puzolanico IP

PASO 2	CONDICIONES A LA QUE ESTARA EXPUESTA EL CONCRETO	
	Condicion	Normales

PASO 2.1.	CONDICIONES AMBIENTALES Y DE EXPOSICION DURANTE EL VACIADO	
	Temperatura promedio ambiente	10.00 °C
	Humedad relativa	60.00 %

PASO 2.2.	IMPORTANTE	
	Aire Incorporado	Sin Aire Incorporado
	Tipo de Agregado	Angular

PASO 2.3.	CANTERAS	
	ARENA	Cabanillas
	PIEDRA	Cabanillas

	SOLIDOS			LIQUIDOS			
	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA	SikaCem Plastificante	Silicato de Sodio	SikaFume
Peso Especifico Seco (kg/m3)	2800	2440	2520	1000	1200	1386	2200
P. U. Suelto (kg/m3)		1588	1251				
P.U. Seco Compactado (kg/m3)		1783	1477				
Modulo de Fineza		3.21	6.45				
Porcentaje de Absorción (%)		3.96	1.92				
Contenido de Humedad (%)		1.42	0.86				

PASO 4	CONTENIDO DE AGUA (TABLA)		
	Volumen de Agua (lts/m3)	183.6	Según Tabla 1 del ACI 211

PASO 5	CONTENIDO DE AIRE (TABLA)		
	Volumen de Aire (%)	2.50	Según Tabla 2 del ACI 211

PASO 6	RELACION AGUA CEMENTO		
	A/C	0.47	Según Tabla 5 del ACI 211 (Interpolar)

PASO 7	CONTENIDO DE CEMENTO		
	Peso Cemento = (Volumen de Agua) / 0.47	390.64	kg

PASO 7.1.	DOSIFICACION DE ADITIVOS RESPECTO AL PESO DEL CEMENTO		
	Aditivo 1 (%/m3) SikaCem Plastificante	0.90	Según Ficha Tecnica del Aditivo
	Aditivo 2 (%/m3) Silicato de Sodio	0.00	Según Ficha Tecnica del Aditivo
	Aditivo 3 (%/m3) SikaFume	2.50	Según Ficha Tecnica del Aditivo

El porcentaje es de acuerdo al peso del cemento segun la Ficha Tecnica

METODO ACI 211

PASO 8	SELECCIÓN DEL PESO AGREGADO GRUESO		
	b/b0	0.51	Según Tabla 4 del ACI 211
	P. U. S. C. del Agregado Grueso (b0)	1477	kg/m3
	Peso Seco del Agregado Grueso	751.79	kg

PASO 9	CALCULO DE LA SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS	
	Cemento	0.1395
	Agua	0.1836
	Aire	0.0250
	Agregado Grueso	0.2983
	Aditivo (1) SikaCem Plastificante	0.0029
	Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.0000
	Aditivo (3) SikaFume	0.0044
	Vol=Peso Seco / Peso Esp	0.6538 m3

PASO 10	CALCULO DEL VOLUMEN DEL AGREGADO FINO		
	Volumen del Agregado Fino	0.3462	m3

PASO 11	CALCULO DEL PESO DEL AGREGADO FINO		
	Peso Agregado Fino (Vol * P.E.)	844.694	kg

PASO 12	DISEÑO EN ESTADO SECO			PROPORCION UNITARIA
		Cemento	390.64 kg	1.00 bls
		Agua	183.60 lts	0.48 lts/bls
		Arena	844.69 kg	2.16 kg/bls
		Piedra	751.79 kg	1.92 kg/bls
		Aire	2.50 %	
		Aditivo (1) SikaCem Plastificante	3.52 lts	
		Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.00 lts	
		Aditivo (3) SikaFume	9.77 kg	

METODO DEL MODULO DE FINEZA

PASO 1 AL 7 IGUAL QUE EL METODO ACI

PASO 8 CALCULO DE LA SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS SIN CONSIDERAR AGREGADOS

$$\text{Vol} = \text{Peso Seco} / \text{Peso Esp}$$

	Cemento	0.1395
	Agua	0.1836
	Aire	0.0250
	Aditivo (1) SikaCem Plastificante	0.0029
	Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.0000
	Aditivo (3) SikaFume	<u>0.0044</u>
		0.3555 m3

PASO 9 DETERMINAR VOLUMEN DEL AGREGADO TOTAL

Volumen Piedra + Arena	0.6445 m3
------------------------	-----------

PASO 10 CALCULO DEL MODULO FINEZA DE LA COMBINACION DE LOS AGREGADOS

Sacos de cemento (Peso Cem/42.5kg)	9.19	Dato para Tabla 3 del ACI 211
Modulo de Fineza Combinado (m)	4.705	Según Tabla 3 del ACI 211 (Interpolando)

PASO 11 CALCULO DEL PORCENTAJE DEL AGREGADO FINO

$$rf = (\text{mg-m}) / (\text{mg-mf})$$

Mod. Fineza Combinado (m)	4.705
Mod. Fineza A. G. (mg)	6.450
Mod Fineza A. F. (mf)	3.210
rf	53.852 %

PASO 12 CALCULO DEL VOLUMEN DEL AGREGADO FINO Y GRUESO

Volumen Agregado Fino	0.347 m3
Volumen Agregado Grueso	0.297 m3

PASO 13 CALCULO DE PESOS DE LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO

Peso Agregado Fino	846.87 kg
Peso Agregado Grueso	749.51 kg

PASO 14 PRESENTACION DEL DISEÑO EN ESTADO SECO

		PROPORCION UNITARIA
Cemento	390.64 kg	1.00 bls
Agua	183.60 lts	0.48 lts/bls
Arena	846.87 kg	2.17 kg/bls
Piedra	749.51 kg	1.92 kg/bls
Aire	2.50 %	
Aditivo (1) SikaCem Plastificante	3.52 lts	0.009 lts/bls
Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.00 lts	0.000 lts/bls
Aditivo (3) SikaFume	9.77 kg	0.025 kg/bls

PASO 15 PRESENTACION DEL DISEÑO EN ESTADO HUMEDO (CORRECCION POR HUMEDAD)

		PROPORCION UNITARIA	REL. A/C EFECTIVA
Cemento	390.64 kg	1.00 bls	0.53
Agua Efectiva	-29.46	213.06 lts	0.55 lts/bls
Arena	-21.50	858.90 kg	2.20 kg/bls
Piedra	-7.96	755.94 kg	1.94 kg/bls
Aire	2.50 %		
Aditivo (1) SikaCem Plastificante	3.52 lts	0.009 lts/bls	
Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.00 lts	0.000 lts/bls	
Aditivo (3) SikaFume	9.77 kg	0.025 kg/bls	



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



DISEÑO DE MEZCLAS - ADICIÓN DE HUMO DE SÍLICE 5.00%

DATOS GENERALES

TESIS	: INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACCELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023
TESISTAS	: BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES : BACH. ROMY HANCCO SONCCO
UBICACIÓN	: CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO
FECHA	: AGOSTO 2023
REVISADO POR	: DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - ACI 211 - MODULO DE FINEZA - WALKER

NOTA: Para el uso de la hoja de calculo

- Ingresar valores en las celdas CELESTE (Datos para el diseño)
- Ingresar valores en las celdas VERDES (Datos obtenidos de Tablas)

PASO 1	CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO	
	F'c (kg/cm2)	280.00 Según diseño
	Cuenta con Desviación Estandar	NO
	NO Ingrese valor Desviación Estandar (Ss)	0.00 kg/cm2
	F'cr (kg/cm2)	365.00 Según Tabla Norma E.060
	Slump (Pulg)	3 pulg
	Tamaño Maximo Nominal del Agregado (Pulg)	1/2 pulg

PASO 1.1.	CEMENTO	
	Marca	Yura
	Tipo	Puzolanico IP

PASO 2	CONDICIONES A LA QUE ESTARA EXPUESTA EL CONCRETO	
	Condicion	Normales

PASO 2.1.	CONDICIONES AMBIENTALES Y DE EXPOSICION DURANTE EL VACIADO	
	Temperatura promedio ambiente	10.00 °C
	Humedad relativa	60.00 %

PASO 2.2.	IMPORTANTE	
	Aire Incorporado	Sin Aire Incorporado
	Tipo de Agregado	Angular

PASO 2.3.	CANTERAS	
	ARENA	Cabanillas
	PIEDRA	Cabanillas

	SOLIDOS			LIQUIDOS			
	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA	SikaCem Plastificante	Silicato de Sodio	SikaFume
Peso Especifico Seco (kg/m3)	2800	2440	2520	1000	1200	1386	2200
P. U. Suelto (kg/m3)		1588	1251				
P.U. Seco Compactado (kg/m3)		1783	1477				
Modulo de Fineza		3.21	6.45				
Porcentaje de Absorción (%)		3.96	1.92				
Contenido de Humedad (%)		1.42	0.86				

PASO 4	CONTENIDO DE AGUA (TABLA)	
	Volumen de Agua (lts/m3)	183.6 Según Tabla 1 del ACI 211

PASO 5	CONTENIDO DE AIRE (TABLA)	
	Volumen de Aire (%)	2.50 Según Tabla 2 del ACI 211

PASO 6	RELACION AGUA CEMENTO	
	A/C	0.47 Según Tabla 5 del ACI 211 (Interpolar)

PASO 7	CONTENIDO DE CEMENTO	
	Peso Cemento = (Volumen de Agua) / 0.47	390.64 kg

PASO 7.1.	DOSIFICACION DE ADITIVOS RESPECTO AL PESO DEL CEMENTO	
	Aditivo 1 (%/m3) SikaCem Plastificante	0.90 Según Ficha Tecnica del Aditivo
	Aditivo 2 (%/m3) Silicato de Sodio	0.00 Según Ficha Tecnica del Aditivo
	Aditivo 3 (%/m3) SikaFume	5.00 Según Ficha Tecnica del Aditivo

El porcentaje es de acuerdo al peso del cemento segun la Ficha Tecnica

METODO ACI 211

PASO 8	SELECCIÓN DEL PESO AGREGADO GRUESO	
	b/b0	0.51 Según Tabla 4 del ACI 211
	P. U. S. C. del Agregado Grueso (b0)	1477 kg/m3
	Peso Seco del Agregado Grueso	751.79 kg

PASO 9	CALCULO DE LA SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS	
	Cemento	0.1395
	Agua	0.1836
	Aire	0.0250
	Agregado Grueso	0.2983
	Aditivo (1) SikaCem Plastificante	0.0029
	Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.0000
	Aditivo (3) SikaFume	0.0089
	Vol=Peso Seco / Peso Esp	0.6583 m3

PASO 10	CALCULO DEL VOLUMEN DEL AGREGADO FINO	
	Volumen del Agregado Fino	0.3417 m3

PASO 11	CALCULO DEL PESO DEL AGREGADO FINO	
	Peso Agregado Fino (Vol * P.E.)	833.863 kg

PASO 12	DISEÑO EN ESTADO SECO		PROPORCION UNITARIA
	Cemento	390.64 kg	1.00 bls
	Agua	183.60 lts	0.48 lts/bls
	Arena	833.86 kg	2.13 kg/bls
	Piedra	751.79 kg	1.92 kg/bls
	Aire	2.50 %	
	Aditivo (1) SikaCem Plastificante	3.52 lts	
	Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.00 lts	
	Aditivo (3) SikaFume	19.53 kg	

METODO DEL MODULO DE FINEZA

PASO 1 AL 7 IGUAL QUE EL METODO ACI

PASO 8	CALCULO DE LA SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS SIN CONSIDERAR AGREGADOS	
	Cemento	0.1395
	Agua	0.1836
	Aire	0.0250
	Aditivo (1) SikaCem Plastificante	0.0029
	Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.0000
	Aditivo (3) SikaFume	0.0089
	Vol=Peso Seco / Peso Esp	0.3599 m3

PASO 9	DETERMINAR VOLUMEN DEL AGREGADO TOTAL	
	Volumen Piedra + Arena	0.6401 m3

PASO 10	CALCULO DEL MODULO FINEZA DE LA COMBINACION DE LOS AGREGADOS	
	Sacos de cemento (Peso Cem/42.5kg)	9.19 Dato para Tabla 3 del ACI 211
	Modulo de Fineza Combinado (m)	4.705 Según Tabla 3 del ACI 211 (Interpolando)

PASO 11	CALCULO DEL PORCENTAJE DEL AGREGADO FINO	
	Mod. Fineza Combinado (m)	4.705
	Mod. Fineza A. G. (mg)	6.450
	Mod Fineza A. F. (mf)	3.210
	rf = (mg-m) / (mg-mf)	53.852 %

PASO 12	CALCULO DEL VOLUMEN DEL AGREGADO FINO Y GRUESO	
	Volumen Agregado Fino	0.345 m3
	Volumen Agregado Grueso	0.295 m3

PASO 13	CALCULO DE PESOS DE LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO	
	Peso Agregado Fino	841.09 kg
	Peso Agregado Grueso	744.39 kg

PASO 14	PRESENTACION DEL DISEÑO EN ESTADO SECO	PROPORCION UNITARIA
	Cemento	390.64 kg
	Agua	183.60 lts
	Arena	841.09 kg
	Piedra	744.39 kg
	Aire	2.50 %
	Aditivo (1) SikaCem Plastificante	3.52 lts
	Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.00 lts
	Aditivo (3) SikaFume	19.53 kg
		1.00 bls
		0.48 lts/bls
		2.15 kg/bls
		1.91 kg/bls
		0.009 lts/bls
		0.000 lts/bls
		0.050 kg/bls

PASO 15	PRESENTACION DEL DISEÑO EN ESTADO HUMEDO (CORRECCION POR HUMEDAD)	PROPORCION UNITARIA	REL. A/C EFECTIVA
	Cemento	390.64 kg	1.00 bls
	Agua Efectiva	-29.27	212.87 lts
	Arena	-21.36	853.04 kg
	Piedra	-7.91	750.78 kg
	Aire	2.50 %	
	Aditivo (1) SikaCem Plastificante	3.52 lts	0.009 lts/bls
	Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.00 lts	0.000 lts/bls
	Aditivo (3) SikaFume	19.53 kg	0.050 kg/bls
			0.52
			0.54 lts/bls
			2.18 kg/bls
			1.92 kg/bls



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



DISEÑO DE MEZCLAS - ADICIÓN DE HUMO DE SÍLICE 7.50%

DATOS GENERALES

TESIS	: INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACCELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023
TESISTAS	: BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES : BACH. ROMY HANCCO SONCCO
UBICACIÓN	: CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO
FECHA	: AGOSTO 2023
REVISADO POR	: DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - ACI 211 - MODULO DE FINEZA - WALKER

NOTA: Para el uso de la hoja de calculo

- Ingresar valores en las celdas CELESTE (Datos para el diseño)
- Ingresar valores en las celdas VERDES (Datos obtenidos de Tablas)

PASO 1	CARACTERISTICAS DEL CONCRETO	
	F'c (kg/cm2)	280.00 Según diseño
	Cuenta con Desviacion Estandar	NO
	NO Ingrese valor Desviacion Estandar (Ss)	0.00 kg/cm2
	F'cr (kg/cm2)	365.00 Según Tabla Norma E.060
	Slump (Pulg)	3 pulg
	Tamaño Maximo Nominal del Agregado (Pulg)	1/2 pulg

PASO 1.1.	CEMENTO	
	Marca	Yura
	Tipo	Puzolanico IP

PASO 2	CONDICIONES A LA QUE ESTARA EXPUESTA EL CONCRETO	
	Condicion	Normales

PASO 2.1.	CONDICIONES AMBIENTALES Y DE EXPOSICION DURANTE EL VACIADO	
	Temperatura promedio ambiente	10.00 °C
	Humedad relativa	60.00 %

PASO 2.2.	IMPORTANTE	
	Aire Incorporado	Sin Aire Incorporado
	Tipo de Agregado	Angular

PASO 2.3.	CANTERAS	
	ARENA	Cabanillas
	PIEDRA	Cabanillas

	SOLIDOS			LIQUIDOS			
	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA	SikaCem Plastificante	Silicato de Sodio	SikaFume
Peso Especifico Seco (kg/m3)	2800	2440	2520	1000	1200	1386	2200
P. U. Suelto (kg/m3)		1588	1251				
P.U. Seco Compactado (kg/m3)		1783	1477				
Modulo de Fineza		3.21	6.45				
Porcentaje de Absorcion (%)		3.96	1.92				
Contenido de Humedad (%)		1.42	0.86				

PASO 4	CONTENIDO DE AGUA (TABLA)	
	Volumen de Agua (lts/m3)	183.6 Según Tabla 1 del ACI 211

PASO 5	CONTENIDO DE AIRE (TABLA)	
	Volumen de Aire (%)	7.50 Según Tabla 2 del ACI 211

PASO 6	RELACION AGUA CEMENTO	
	A/C	0.47 Según Tabla 5 del ACI 211 (Interpolar)

PASO 7	CONTENIDO DE CEMENTO	
	Peso Cemento = (Volumen de Agua) / 0.47	390.64 kg

PASO 7.1.	DOSIFICACION DE ADITIVOS RESPECTO AL PESO DEL CEMENTO	
	Aditivo 1 (%/m3) SikaCem Plastificante	0.90 Según Ficha Tecnica del Aditivo
	Aditivo 2 (%/m3) Silicato de Sodio	0.00 Según Ficha Tecnica del Aditivo
	Aditivo 3 (%/m3) SikaFume	7.50 Según Ficha Tecnica del Aditivo

El porcentaje es de acuerdo al peso del cemento segun la Ficha Tecnica

METODO ACI 211

PASO 8	SELECCIÓN DEL PESO AGREGADO GRUESO	
	b/b0	0.51 Según Tabla 4 del ACI 211
	P. U. S. C. del Agregado Grueso (b0)	1477 kg/m3
	Peso Seco del Agregado Grueso	751.79 kg

PASO 9	CALCULO DE LA SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS	
	Cemento	0.1395
	Agua	0.1836
	Aire	0.0250
	Agregado Grueso	0.2983
	Aditivo (1) SikaCem Plastificante	0.0029
	Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.0000
	Aditivo (3) SikaFume	0.0133
	Vol=Peso Seco / Peso Esp	0.6627 m3

PASO 10	CALCULO DEL VOLUMEN DEL AGREGADO FINO	
	Volumen del Agregado Fino	0.3373 m3

PASO 11	CALCULO DEL PESO DEL AGREGADO FINO	
	Peso Agregado Fino (Vol * P.E.)	823.032 kg

PASO 12	DISEÑO EN ESTADO SECO			PROPORCION UNITARIA
		Cemento	390.64 kg	1.00 bls
		Agua	183.60 lts	0.48 lts/bls
		Arena	823.03 kg	2.11 kg/bls
		Piedra	751.79 kg	1.92 kg/bls
		Aire	2.50 %	
		Aditivo (1) SikaCem Plastificante	3.52 lts	
		Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.00 lts	
		Aditivo (3) SikaFume	29.30 kg	

METODO DEL MODULO DE FINEZA

PASO 1 AL 7 IGUAL QUE EL METODO ACI

PASO 8	CALCULO DE LA SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS SIN CONSIDERAR AGREGADOS		
		Cemento	0.1395
	$Vol = \text{Peso Seco} / \text{Peso Esp}$	Agua	0.1836
		Aire	0.0250
		Aditivo (1) SikaCem Plastificante	0.0029
		Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.0000
		Aditivo (3) SikaFume	<u>0.0133</u>
			0.3644 m ³

PASO 9	DETERMINAR VOLUMEN DEL AGREGADO TOTAL	
	Volumen Piedra + Arena	0.6356 m ³

PASO 10	CALCULO DEL MODULO FINEZA DE LA COMBINACION DE LOS AGREGADOS	
	Sacos de cemento (Peso Cem/42.5kg)	9.19 Dato para Tabla 3 del ACI 211
	Modulo de Fineza Combinado (m)	4.705 Según Tabla 3 del ACI 211 (Interpolando)

PASO 11	CALCULO DEL PORCENTAJE DEL AGREGADO FINO		
		Mod. Fineza Combinado (m)	4.705
	$rf = (mg-m) / (mg-mf)$	Mod. Fineza A. G. (mg)	6.450
		Mod Fineza A. F. (mf)	3.210
		rf	53.852 %

PASO 12	CALCULO DEL VOLUMEN DEL AGREGADO FINO Y GRUESO	
	Volumen Agregado Fino	0.342 m ³
	Volumen Agregado Grueso	0.293 m ³

PASO 13	CALCULO DE PESOS DE LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO	
	Peso Agregado Fino	835.17 kg
	Peso Agregado Grueso	739.16 kg

PASO 14	PRESENTACION DEL DISEÑO EN ESTADO SECO			PROPORCION UNITARIA
		Cemento	390.64 kg	1.00 bls
		Agua	183.60 lts	0.48 lts/bls
		Arena	835.17 kg	2.14 kg/bls
		Piedra	739.16 kg	1.89 kg/bls
		Aire	2.50 %	
		Aditivo (1) SikaCem Plastificante	3.52 lts	0.009 lts/bls
		Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.00 lts	0.000 lts/bls
		Aditivo (3) SikaFume	29.30 kg	0.075 kg/bls

PASO 15	PRESENTACION DEL DISEÑO EN ESTADO HUMEDO (CORRECCION POR HUMEDAD)			PROPORCION UNITARIA	REL. A/C EFECTIVA
		Cemento	390.64 kg	1.00 bls	0.51
		Agua Efectiva	-29.05	212.65 lts	0.54 lts/bls
		Arena	-21.20	847.04 kg	2.17 kg/bls
		Piedra	-7.85	745.50 kg	1.91 kg/bls
		Aire		2.50 %	
		Aditivo (1) SikaCem Plastificante		3.52 lts	0.009 lts/bls
		Aditivo (2) Silicato de Sodio		0.00 lts	0.000 lts/bls
		Aditivo (3) SikaFume		29.30 kg	0.075 kg/bls



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



DISEÑO DE MEZCLAS - ADICIÓN DE HUMO DE SÍLICE 10.00%

DATOS GENERALES

TESIS	: INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACCELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023
TESISTAS	: BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES : BACH. ROMY HANCCO SONCCO
UBICACIÓN	: CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO
FECHA	: AGOSTO 2023
REVISADO POR	: DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - ACI 211 - MODULO DE FINEZA - WALKER

NOTA: Para el uso de la hoja de calculo

- Ingresar valores en las celdas CELESTE (Datos para el diseño)
- Ingresar valores en las celdas VERDES (Datos obtenidos de Tablas)

PASO 1	CARACTERISTICAS DEL CONCRETO		
	F'c (kg/cm2)	280.00	Según diseño
	Cuenta con Desviacion Estandar	NO	
	NO Ingrese valor Desviacion Estandar (Ss)	0.00	kg/cm2
	F'cr (kg/cm2)	365.00	Según Tabla Norma E.060
	Slump (Pulg)	3	pulg
	Tamaño Maximo Nominal del Agregado (Pulg)	1/2	pulg

PASO 1.1.	CEMENTO	
	Marca	Yura
	Tipo	Puzolanico IP

PASO 2	CONDICIONES A LA QUE ESTARA EXPUESTA EL CONCRETO	
	Condicion	Normales

PASO 2.1.	CONDICIONES AMBIENTALES Y DE EXPOSICION DURANTE EL VACIADO		
	Temperatura promedio ambiente	10.00	°C
	Humedad relativa	60.00	%

PASO 2.2.	IMPORTANTE	
	Aire Incorporado	Sin Aire Incorporado
	Tipo de Agregado	Angular

PASO 2.3.	CANTERAS	
	ARENA	Cabanillas
	PIEDRA	Cabanillas

	SOLIDOS			LIQUIDOS			
	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA	SikaCem Plastificante	Silicato de Sodio	SikaFume
Peso Especifico Seco (kg/m3)	2800	2440	2520	1000	1200	1386	2200
P. U. Suelto (kg/m3)		1588	1251				
P.U. Seco Compactado (kg/m3)		1783	1477				
Modulo de Fineza		3.21	6.45				
Porcentaje de Absorcion (%)		3.96	1.92				
Contenido de Humedad (%)		1.42	0.86				

PASO 4	CONTENIDO DE AGUA (TABLA)		
	Volumen de Agua (lts/m3)	183.6	Según Tabla 1 del ACI 211

PASO 5	CONTENIDO DE AIRE (TABLA)		
	Volumen de Aire (%)	2.50	Según Tabla 2 del ACI 211

PASO 6	RELACION AGUA CEMENTO		
	A/C	0.47	Según Tabla 5 del ACI 211 (Interpolar)

PASO 7	CONTENIDO DE CEMENTO		
	Peso Cemento = (Volumen de Agua) / 0.47	390.64	kg

PASO 7.1.	DOSIFICACION DE ADITIVOS RESPECTO AL PESO DEL CEMENTO		
	Aditivo 1 (%/m3) SikaCem Plastificante	0.90	Según Ficha Tecnica del Aditivo
	Aditivo 2 (%/m3) Silicato de Sodio	0.00	Según Ficha Tecnica del Aditivo
	Aditivo 3 (%/m3) SikaFume	10.00	Según Ficha Tecnica del Aditivo

El porcentaje es de acuerdo al peso del cemento segun la Ficha Tecnica

METODO ACI 211

PASO 8	SELECCIÓN DEL PESO AGREGADO GRUESO		
	b/b0	0.51	Según Tabla 4 del ACI 211
	P. U. S. C. del Agregado Grueso (b0)	1477	kg/m3
	Peso Seco del Agregado Grueso	751.79	kg

PASO 9	CALCULO DE LA SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS		
	Cemento	0.1395	
	Agua	0.1836	
	Aire	0.0250	
	Agregado Grueso	0.2983	
	Aditivo (1) SikaCem Plastificante	0.0029	
	Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.0000	
	Aditivo (3) SikaFume	0.0178	
	Vol=Peso Seco / Peso Esp	0.6671	m3

PASO 10	CALCULO DEL VOLUMEN DEL AGREGADO FINO		
	Volumen del Agregado Fino	0.3329	m3

PASO 11	CALCULO DEL PESO DEL AGREGADO FINO		
	Peso Agregado Fino (Vol * P.E.)	812.200	kg

PASO 12	DISEÑO EN ESTADO SECO			PROPORCION UNITARIA
		Cemento	390.64 kg	1.00 bls
		Agua	183.60 lts	0.48 lts/bls
		Arena	812.20 kg	2.08 kg/bls
		Piedra	751.79 kg	1.92 kg/bls
		Aire	2.50 %	
		Aditivo (1) SikaCem Plastificante	3.52 lts	
		Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.00 lts	
		Aditivo (3) SikaFume	39.06 kg	

METODO DEL MODULO DE FINEZA

PASO 1 AL 7 IGUAL QUE EL METODO ACI

PASO 8 CALCULO DE LA SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS SIN CONSIDERAR AGREGADOS

$$\text{Vol} = \text{Peso Seco} / \text{Peso Esp}$$

	Cemento	0.1395
	Agua	0.1836
	Aire	0.0250
	Aditivo (1) SikaCem Plastificante	0.0029
	Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.0000
	Aditivo (3) SikaFume	0.0178
		<u>0.3688</u> m3

PASO 9 DETERMINAR VOLUMEN DEL AGREGADO TOTAL

Volumen Piedra + Arena	0.6312 m3
------------------------	-----------

PASO 10 CALCULO DEL MODULO FINEZA DE LA COMBINACION DE LOS AGREGADOS

Sacos de cemento (Peso Cem/42.5kg)	9.19	Dato para Tabla 3 del ACI 211
Modulo de Fineza Combinado (m)	4.705	Según Tabla 3 del ACI 211 (Interpolando)

PASO 11 CALCULO DEL PORCENTAJE DEL AGREGADO FINO

$$rf = (\text{mg-m}) / (\text{mg-mf})$$

Mod. Fineza Combinado (m)	4.705
Mod. Fineza A. G. (mg)	6.450
Mod Fineza A. F. (mf)	3.210
rf	53.852 %

PASO 12 CALCULO DEL VOLUMEN DEL AGREGADO FINO Y GRUESO

Volumen Agregado Fino	0.340 m3
Volumen Agregado Grueso	0.291 m3

PASO 13 CALCULO DE PESOS DE LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO

Peso Agregado Fino	829.39 kg
Peso Agregado Grueso	734.04 kg

PASO 14 PRESENTACION DEL DISEÑO EN ESTADO SECO

		PROPORCION UNITARIA
Cemento	390.64 kg	1.00 bls
Agua	183.60 lts	0.48 lts/bls
Arena	829.39 kg	2.12 kg/bls
Piedra	734.04 kg	1.88 kg/bls
Aire	2.50 %	
Aditivo (1) SikaCem Plastificante	3.52 lts	0.009 lts/bls
Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.00 lts	0.000 lts/bls
Aditivo (3) SikaFume	39.06 kg	0.100 kg/bls

PASO 15 PRESENTACION DEL DISEÑO EN ESTADO HUMEDO (CORRECCION POR HUMEDAD)

		PROPORCION UNITARIA	REL. A/C EFECTIVA
Cemento	390.64 kg	1.00 bls	0.49
Agua Efectiva	-28.86	212.46 lts	0.54 lts/bls
Arena	-21.06	841.18 kg	2.15 kg/bls
Piedra	-7.80	740.34 kg	1.90 kg/bls
Aire		2.50 %	
Aditivo (1) SikaCem Plastificante		3.52 lts	0.009 lts/bls
Aditivo (2) Silicato de Sodio		0.00 lts	0.000 lts/bls
Aditivo (3) SikaFume		39.06 kg	0.100 kg/bls



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



DISEÑO DE MEZCLAS - ADICIÓN DE HUMO DE SÍLICE 12.50%

DATOS GENERALES

TESIS	: INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACCELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023
TESISTAS	: BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES : BACH. ROMY HANCCO SONCCO
UBICACIÓN	: CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO
FECHA	: AGOSTO 2023
REVISADO POR	: DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - ACI 211 - MODULO DE FINEZA - WALKER

NOTA: Para el uso de la hoja de calculo

- Ingresar valores en las celdas CELESTE (Datos para el diseño)
- Ingresar valores en las celdas VERDES (Datos obtenidos de Tablas)

PASO 1	CARACTERISTICAS DEL CONCRETO		
	F'c (kg/cm2)	280.00	Según diseño
	Cuenta con Desviacion Estandar	NO	
	NO Ingrese valor Desviacion Estandar (Ss)	0.00	kg/cm2
	F'cr (kg/cm2)	365.00	Según Tabla Norma E.060
	Slump (Pulg)	3	pulg
	Tamaño Maximo Nominal del Agregado (Pulg)	1/2	pulg

PASO 1.1.	CEMENTO	
	Marca	Yura
	Tipo	Puzolanico IP

PASO 2	CONDICIONES A LA QUE ESTARA EXPUESTA EL CONCRETO	
	Condicion	Normales

PASO 2.1.	CONDICIONES AMBIENTALES Y DE EXPOSICION DURANTE EL VACIADO	
	Temperatura promedio ambiente	10.00 °C
	Humedad relativa	60.00 %

PASO 2.2.	IMPORTANTE	
	Aire Incorporado	Sin Aire Incorporado
	Tipo de Agregado	Angular

PASO 2.3.	CANTERAS	
	ARENA	Cabanillas
	PIEDRA	Cabanillas

	SOLIDOS			LIQUIDOS			
	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA	SikaCem Plastificante	Silicato de Sodio	SikaFume
Peso Especifico Seco (kg/m3)	2800	2440	2520	1000	1200	1386	2200
P. U. Suelto (kg/m3)		1588	1251				
P.U. Seco Compactado (kg/m3)		1783	1477				
Modulo de Fineza		3.21	6.45				
Porcentaje de Absorcion (%)		3.96	1.92				
Contenido de Humedad (%)		1.42	0.86				

PASO 4	CONTENIDO DE AGUA (TABLA)		
	Volumen de Agua (lts/m3)	183.6	Según Tabla 1 del ACI 211

PASO 5	CONTENIDO DE AIRE (TABLA)		
	Volumen de Aire (%)	2.50	Según Tabla 2 del ACI 211

PASO 6	RELACION AGUA CEMENTO		
	A/C	0.47	Según Tabla 5 del ACI 211 (Interpolar)

PASO 7	CONTENIDO DE CEMENTO		
	Peso Cemento = (Volumen de Agua) / 0.47	390.64	kg

PASO 7.1.	DOSIFICACION DE ADITIVOS RESPECTO AL PESO DEL CEMENTO		
	Aditivo 1 (%/m3) SikaCem Plastificante	0.90	Según Ficha Tecnica del Aditivo
	Aditivo 2 (%/m3) Silicato de Sodio	0.00	Según Ficha Tecnica del Aditivo
	Aditivo 3 (%/m3) SikaFume	12.50	Según Ficha Tecnica del Aditivo

El porcentaje es de acuerdo al peso del cemento segun la Ficha Tecnica

METODO ACI 211

PASO 8	SELECCIÓN DEL PESO AGREGADO GRUESO		
	b/b0	0.51	Según Tabla 4 del ACI 211
	P. U. S. C. del Agregado Grueso (b0)	1477	kg/m3
	Peso Seco del Agregado Grueso	751.79	kg

PASO 9	CALCULO DE LA SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS		
	Cemento	0.1395	
	Agua	0.1836	
	Aire	0.0250	
	Agregado Grueso	0.2983	
	Aditivo (1) SikaCem Plastificante	0.0029	
	Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.0000	
	Aditivo (3) SikaFume	0.0222	
	Vol=Peso Seco / Peso Esp	0.6716	m3

PASO 10	CALCULO DEL VOLUMEN DEL AGREGADO FINO		
	Volumen del Agregado Fino	0.3284	m3

PASO 11	CALCULO DEL PESO DEL AGREGADO FINO		
	Peso Agregado Fino (Vol * P.E.)	801.369	kg

PASO 12	DISEÑO EN ESTADO SECO			PROPORCION UNITARIA
		Cemento	390.64 kg	1.00 bls
		Agua	183.60 lts	0.48 lts/bls
		Arena	801.37 kg	2.05 kg/bls
		Piedra	751.79 kg	1.92 kg/bls
		Aire	2.50 %	
		Aditivo (1) SikaCem Plastificante	3.52 lts	
		Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.00 lts	
		Aditivo (3) SikaFume	48.83 kg	

METODO DEL MODULO DE FINEZA

PASO 1 AL 7 IGUAL QUE EL METODO ACI

PASO 8	CALCULO DE LA SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS SIN CONSIDERAR AGREGADOS		
		Cemento	0.1395
	$Vol = \text{Peso Seco} / \text{Peso Esp}$	Agua	0.1836
		Aire	0.0250
		Aditivo (1) SikaCem Plastificante	0.0029
		Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.0000
		Aditivo (3) SikaFume	0.0222
			<u>0.3732</u> m3

PASO 9	DETERMINAR VOLUMEN DEL AGREGADO TOTAL		
		Volumen Piedra + Arena	0.6268 m3

PASO 10	CALCULO DEL MODULO FINEZA DE LA COMBINACION DE LOS AGREGADOS		
		Sacos de cemento (Peso Cem/42.5kg)	9.19 Dato para Tabla 3 del ACI 211
		Modulo de Fineza Combinado (m)	4.705 Según Tabla 3 del ACI 211 (Interpolando)

PASO 11	CALCULO DEL PORCENTAJE DEL AGREGADO FINO		
		Mod. Fineza Combinado (m)	4.705
	$rf = (mg-m) / (mg-mf)$	Mod. Fineza A. G. (mg)	6.450
		Mod Fineza A. F. (mf)	3.210
		rf	53.852 %

PASO 12	CALCULO DEL VOLUMEN DEL AGREGADO FINO Y GRUESO		
		Volumen Agregado Fino	0.338 m3
		Volumen Agregado Grueso	0.289 m3

PASO 13	CALCULO DE PESOS DE LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO		
		Peso Agregado Fino	823.61 kg
		Peso Agregado Grueso	728.93 kg

PASO 14	PRESENTACION DEL DISEÑO EN ESTADO SECO			PROPORCION UNITARIA
		Cemento	390.64 kg	1.00 bls
		Agua	183.60 lts	0.48 lts/bls
		Arena	823.61 kg	2.11 kg/bls
		Piedra	728.93 kg	1.87 kg/bls
		Aire	2.50 %	
		Aditivo (1) SikaCem Plastificante	3.52 lts	0.009 lts/bls
		Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.00 lts	0.000 lts/bls
		Aditivo (3) SikaFume	48.83 kg	0.125 kg/bls

PASO 15	PRESENTACION DEL DISEÑO EN ESTADO HUMEDO (CORRECCION POR HUMEDAD)			PROPORCION UNITARIA	REL. A/C EFECTIVA
		Cemento	390.64 kg	1.00 bls	0.48
		Agua Efectiva	-28.65	212.25 lts	0.54 lts/bls
		Arena	-20.91	835.31 kg	2.14 kg/bls
		Piedra	-7.74	735.18 kg	1.88 kg/bls
		Aire		2.50 %	
		Aditivo (1) SikaCem Plastificante		3.52 lts	0.009 lts/bls
		Aditivo (2) Silicato de Sodio		0.00 lts	0.000 lts/bls
		Aditivo (3) SikaFume		48.83 kg	0.125 kg/bls



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



DISEÑO DE MEZCLAS - ADICIÓN DE SILICATO DE SODIO 0.50%

DATOS GENERALES

TESIS	: INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACCELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023
TESISTAS	: BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES : BACH. ROMY HANCCO SONCCO
UBICACIÓN	: CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO
FECHA	: AGOSTO 2023
REVISADO POR	: DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - ACI 211 - MODULO DE FINEZA - WALKER

NOTA: Para el uso de la hoja de calculo

- Ingresar valores en las celdas CELESTE (Datos para el diseño)
- Ingresar valores en las celdas VERDES (Datos obtenidos de Tablas)

PASO 1	CARACTERISTICAS DEL CONCRETO	
	F'c (kg/cm2)	280.00 Según diseño
	Cuenta con Desviacion Estandar	NO
	NO Ingrese valor Desviacion Estandar (Ss)	0.00 kg/cm2
	F'cr (kg/cm2)	365.00 Según Tabla Norma E.060
	Slump (Pulg)	3 pulg
	Tamaño Maximo Nominal del Agregado (Pulg)	1/2 pulg

PASO 1.1.	CEMENTO	
	Marca	Yura
	Tipo	Puzolanico IP

PASO 2	CONDICIONES A LA QUE ESTARA EXPUESTA EL CONCRETO	
	Condicion	Normales

PASO 2.1.	CONDICIONES AMBIENTALES Y DE EXPOSICION DURANTE EL VACIADO	
	Temperatura promedio ambiente	10.00 °C
	Humedad relativa	60.00 %

PASO 2.2.	IMPORTANTE	
	Aire Incorporado	Sin Aire Incorporado
	Tipo de Agregado	Angular

PASO 2.3.	CANTERAS	
	ARENA	Cabanillas
	PIEDRA	Cabanillas

	SOLIDOS			LIQUIDOS			
	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA	SikaCem Plastificante	Silicato de Sodio	SikaFume
Peso Especifico Seco (kg/m3)	2800	2440	2520	1000	1200	1386	2200
P. U. Suelto (kg/m3)		1588	1251				
P.U. Seco Compactado (kg/m3)		1783	1477				
Modulo de Fineza		3.21	6.45				
Porcentaje de Absorcion (%)		3.96	1.92				
Contenido de Humedad (%)		1.42	0.86				

PASO 4	CONTENIDO DE AGUA (TABLA)	
	Volumen de Agua (lts/m3)	183.6 Según Tabla 1 del ACI 211

PASO 5	CONTENIDO DE AIRE (TABLA)	
	Volumen de Aire (%)	2.50 Según Tabla 2 del ACI 211

PASO 6	RELACION AGUA CEMENTO	
	A/C	0.47 Según Tabla 5 del ACI 211 (Interpolar)

PASO 7	CONTENIDO DE CEMENTO	
	Peso Cemento = (Volumen de Agua) / 0.47	390.64 kg

PASO 7.1.	DOSIFICACION DE ADITIVOS RESPECTO AL PESO DEL CEMENTO	
	Aditivo 1 (%/m3) SikaCem Plastificante	0.90 Según Ficha Tecnica del Aditivo
	Aditivo 2 (%/m3) Silicato de Sodio	0.50 Según Ficha Tecnica del Aditivo
	Aditivo 3 (%/m3) SikaFume	0.00 Según Ficha Tecnica del Aditivo

El porcentaje es de acuerdo al peso del cemento segun la Ficha Tecnica

METODO ACI 211

PASO 8	SELECCIÓN DEL PESO AGREGADO GRUESO	
	b/b0	0.51 Según Tabla 4 del ACI 211
	P. U. S. C. del Agregado Grueso (b0)	1477 kg/m3
	Peso Seco del Agregado Grueso	751.79 kg

PASO 9	CALCULO DE LA SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS	
	Cemento	0.1395
	Agua	0.1836
	Aire	0.0250
	Agregado Grueso	0.2983
	Aditivo (1) SikaCem Plastificante	0.0029
	Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.0014
	Aditivo (3) SikaFume	0.0000
	Vol=Peso Seco / Peso Esp	0.6508 m3

PASO 10	CALCULO DEL VOLUMEN DEL AGREGADO FINO	
	Volumen del Agregado Fino	0.3492 m3

PASO 11	CALCULO DEL PESO DEL AGREGADO FINO	
	Peso Agregado Fino (Vol * P.E.)	852.087 kg

PASO 12	DISEÑO EN ESTADO SECO		PROPORCION UNITARIA
	Cemento	390.64 kg	1.00 bls
	Agua	183.60 lts	0.48 lts/bls
	Arena	852.09 kg	2.18 kg/bls
	Piedra	751.79 kg	1.92 kg/bls
	Aire	2.50 %	
	Aditivo (1) SikaCem Plastificante	3.52 lts	
	Aditivo (2) Silicato de Sodio	1.95 lts	
	Aditivo (3) SikaFume	0.00 kg	

METODO DEL MODULO DE FINEZA

PASO 1 AL 7 IGUAL QUE EL METODO ACI

PASO 8 CALCULO DE LA SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS SIN CONSIDERAR AGREGADOS

$$\text{Vol} = \text{Peso Seco} / \text{Peso Esp}$$

Cemento	0.1395
Agua	0.1836
Aire	0.0250
Aditivo (1) SikaCem Plastificante	0.0029
Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.0014
Aditivo (3) SikaFume	0.0000
	0.3525 m3

PASO 9 DETERMINAR VOLUMEN DEL AGREGADO TOTAL

Volumen Piedra + Arena	0.6475 m3
------------------------	-----------

PASO 10 CALCULO DEL MODULO FINEZA DE LA COMBINACION DE LOS AGREGADOS

Sacos de cemento (Peso Cem/42.5kg)	9.19	Dato para Tabla 3 del ACI 211
Modulo de Fineza Combinado (m)	4.705	Según Tabla 3 del ACI 211 (Interpolando)

PASO 11 CALCULO DEL PORCENTAJE DEL AGREGADO FINO

$$rf = (\text{mg-m}) / (\text{mg-mf})$$

Mod. Fineza Combinado (m)	4.705
Mod. Fineza A. G. (mg)	6.450
Mod Fineza A. F. (mf)	3.210
rf	53.852 %

PASO 12 CALCULO DEL VOLUMEN DEL AGREGADO FINO Y GRUESO

Volumen Agregado Fino	0.349 m3
Volumen Agregado Grueso	0.299 m3

PASO 13 CALCULO DE PESOS DE LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO

Peso Agregado Fino	850.81 kg
Peso Agregado Grueso	753.00 kg

PASO 14 PRESENTACION DEL DISEÑO EN ESTADO SECO

		PROPORCION UNITARIA
Cemento	390.64 kg	1.00 bls
Agua	183.60 lts	0.48 lts/bls
Arena	850.81 kg	2.18 kg/bls
Piedra	753.00 kg	1.93 kg/bls
Aire	2.50 %	
Aditivo (1) SikaCem Plastificante	3.52 lts	0.009 lts/bls
Aditivo (2) Silicato de Sodio	1.95 lts	0.005 lts/bls
Aditivo (3) SikaFume	0.00 kg	0.000 kg/bls

PASO 15 PRESENTACION DEL DISEÑO EN ESTADO HUMEDO (CORRECCION POR HUMEDAD)

		PROPORCION UNITARIA	REL. A/C EFECTIVA
Cemento	390.64 kg	1.00 bls	0.55
Agua Efectiva	-29.60	213.20 lts	0.55 lts/bls
Arena	-21.60	862.90 kg	2.21 kg/bls
Piedra	-8.00	759.46 kg	1.94 kg/bls
Aire	2.50 %		
Aditivo (1) SikaCem Plastificante	3.52 lts	0.009 lts/bls	
Aditivo (2) Silicato de Sodio	1.95 lts	0.005 lts/bls	
Aditivo (3) SikaFume	0.00 kg	0.000 kg/bls	



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



DISEÑO DE MEZCLAS - ADICIÓN DE SILICATO DE SODIO 1.00%

DATOS GENERALES

TESIS	: INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACCELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023
TESISTAS	: BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES : BACH. ROMY HANCCO SONCCO
UBICACIÓN	: CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO
FECHA	: AGOSTO 2023
REVISADO POR	: DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - ACI 211 - MODULO DE FINEZA - WALKER

NOTA: Para el uso de la hoja de calculo
 1. Ingresar valores en las celdas CELESTE (Datos para el diseño)
 2. Ingresar valores en las celdas VERDES (Datos obtenidos de Tablas)

PASO 1	CARACTERISTICAS DEL CONCRETO		
	F'c (kg/cm2)	280.00	Según diseño
	Cuenta con Desviacion Estandar	NO	
	NO Ingrese valor Desviacion Estandar (Ss)	0.00	kg/cm2
	F'cr (kg/cm2)	365.00	Según Tabla Norma E.060
	Slump (Pulg)	3	pulg
	Tamaño Maximo Nominal del Agregado (Pulg)	1/2	pulg

PASO 1.1.	CEMENTO	
	Marca	Yura
	Tipo	Puzolanico IP

PASO 2	CONDICIONES A LA QUE ESTARA EXPUESTA EL CONCRETO	
	Condicion	Normales

PASO 2.1.	CONDICIONES AMBIENTALES Y DE EXPOSICION DURANTE EL VACIADO	
	Temperatura promedio ambiente	10.00 °C
	Humedad relativa	60.00 %

PASO 2.2.	IMPORTANTE	
	Aire Incorporado	Sin Aire Incorporado
	Tipo de Agregado	Angular

PASO 2.3.	CANTERAS	
	ARENA	Cabanillas
	PIEDRA	Cabanillas

	SOLIDOS			LIQUIDOS			
	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA	SikaCem Plastificante	Silicato de Sodio	SikaFume
Peso Especifico Seco (kg/m3)	2800	2440	2520	1000	1200	1386	2200
P. U. Suelto (kg/m3)		1588	1251				
P.U. Seco Compactado (kg/m3)		1783	1477				
Modulo de Fineza		3.21	6.45				
Porcentaje de Absorcion (%)		3.96	1.92				
Contenido de Humedad (%)		1.42	0.86				

PASO 4	CONTENIDO DE AGUA (TABLA)		
	Volumen de Agua (lts/m3)	183.6	Según Tabla 1 del ACI 211

PASO 5	CONTENIDO DE AIRE (TABLA)		
	Volumen de Aire (%)	2.50	Según Tabla 2 del ACI 211

PASO 6	RELACION AGUA CEMENTO		
	A/C	0.47	Según Tabla 5 del ACI 211 (Interpolar)

PASO 7	CONTENIDO DE CEMENTO		
	Peso Cemento = (Volumen de Agua) / 0.47	390.64	kg

PASO 7.1.	DOSIFICACION DE ADITIVOS RESPECTO AL PESO DEL CEMENTO		
	Aditivo 1 (%/m3) SikaCem Plastificante	0.90	Según Ficha Tecnica del Aditivo
	Aditivo 2 (%/m3) Silicato de Sodio	1.00	Según Ficha Tecnica del Aditivo
	Aditivo 3 (%/m3) SikaFume	0.00	Según Ficha Tecnica del Aditivo

El porcentaje es de acuerdo al peso del cemento segun la Ficha Tecnica

METODO ACI 211

PASO 8	SELECCIÓN DEL PESO AGREGADO GRUESO		
	b/b0	0.51	Según Tabla 4 del ACI 211
	P. U. S. C. del Agregado Grueso (b0)	1477	kg/m3
	Peso Seco del Agregado Grueso	751.79	kg

PASO 9	CALCULO DE LA SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS		
	Cemento	0.1395	
	Agua	0.1836	
	Aire	0.0250	
	Agregado Grueso	0.2983	
	Aditivo (1) SikaCem Plastificante	0.0029	
	Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.0028	
	Aditivo (3) SikaFume	0.0000	
	Vol=Peso Seco / Peso Esp	0.6522	m3

PASO 10	CALCULO DEL VOLUMEN DEL AGREGADO FINO		
	Volumen del Agregado Fino	0.3478	m3

PASO 11	CALCULO DEL PESO DEL AGREGADO FINO		
	Peso Agregado Fino (Vol * P.E.)	848.649	kg

PASO 12	DISEÑO EN ESTADO SECO		PROPORCION UNITARIA
	Cemento	390.64 kg	1.00 bls
	Agua	183.60 lts	0.49 lts/bls
	Arena	848.65 kg	2.17 kg/bls
	Piedra	751.79 kg	1.92 kg/bls
	Aire	2.50 %	
	Aditivo (1) SikaCem Plastificante	3.52 lts	
	Aditivo (2) Silicato de Sodio	3.91 lts	
	Aditivo (3) SikaFume	0.00 kg	

METODO DEL MODULO DE FINEZA

PASO 1 AL 7 IGUAL QUE EL METODO ACI

PASO 8 CALCULO DE LA SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS SIN CONSIDERAR AGREGADOS

$$\text{Vol} = \text{Peso Seco} / \text{Peso Esp}$$

Cemento	0.1395
Agua	0.1836
Aire	0.0250
Aditivo (1) SikaCem Plastificante	0.0029
Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.0028
Aditivo (3) SikaFume	0.0000
	0.3539 m3

PASO 9 DETERMINAR VOLUMEN DEL AGREGADO TOTAL

Volumen Piedra + Arena	0.6461 m3
------------------------	-----------

PASO 10 CALCULO DEL MODULO FINEZA DE LA COMBINACION DE LOS AGREGADOS

Sacos de cemento (Peso Cem/42.5kg)	9.19 Dato para Tabla 3 del ACI 211
Modulo de Fineza Combinado (m)	4.705 Según Tabla 3 del ACI 211 (Interpolando)

PASO 11 CALCULO DEL PORCENTAJE DEL AGREGADO FINO

$$rf = (\text{mg-m}) / (\text{mg-mf})$$

Mod. Fineza Combinado (m)	4.705
Mod. Fineza A. G. (mg)	6.450
Mod Fineza A. F. (mf)	3.210
rf	53.852 %

PASO 12 CALCULO DEL VOLUMEN DEL AGREGADO FINO Y GRUESO

Volumen Agregado Fino	0.348 m3
Volumen Agregado Grueso	0.298 m3

PASO 13 CALCULO DE PESOS DE LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO

Peso Agregado Fino	848.97 kg
Peso Agregado Grueso	751.37 kg

PASO 14 PRESENTACION DEL DISEÑO EN ESTADO SECO

		PROPORCION UNITARIA
Cemento	390.64 kg	1.00 bls
Agua	183.60 lts	0.49 lts/bls
Arena	848.97 kg	2.17 kg/bls
Piedra	751.37 kg	1.92 kg/bls
Aire	2.50 %	
Aditivo (1) SikaCem Plastificante	3.52 lts	0.009 lts/bls
Aditivo (2) Silicato de Sodio	3.91 lts	0.010 lts/bls
Aditivo (3) SikaFume	0.00 kg	0.000 kg/bls

PASO 15 PRESENTACION DEL DISEÑO EN ESTADO HUMEDO (CORRECCION POR HUMEDAD)

		PROPORCION UNITARIA	REL. A/C EFECTIVA
Cemento	390.64 kg	1.00 bls	0.55
Agua Efectiva	-29.54	213.14 lts	0.55 lts/bls
Arena	-21.56	861.03 kg	2.20 kg/bls
Piedra	-7.98	757.81 kg	1.94 kg/bls
Aire	2.50 %		
Aditivo (1) SikaCem Plastificante	3.52 lts	0.009 lts/bls	
Aditivo (2) Silicato de Sodio	3.91 lts	0.010 lts/bls	
Aditivo (3) SikaFume	0.00 kg	0.000 kg/bls	



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



DISEÑO DE MEZCLAS - ADICIÓN DE SILICATO DE SODIO 2.00%

DATOS GENERALES

TESIS	: INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACCELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023
TESISTAS	: BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES : BACH. ROMY HANCCO SONCCO
UBICACIÓN	: CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO
FECHA	: AGOSTO 2023
REVISADO POR	: DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - ACI 211 - MODULO DE FINEZA - WALKER

NOTA: Para el uso de la hoja de calculo

- Ingresar valores en las celdas CELESTE (Datos para el diseño)
- Ingresar valores en las celdas VERDES (Datos obtenidos de Tablas)

PASO 1	CARACTERISTICAS DEL CONCRETO	
	F'c (kg/cm2)	280.00 Según diseño
	Cuenta con Desviacion Estandar	NO
	NO Ingrese valor Desviacion Estandar (Ss)	0.00 kg/cm2
	F'cr (kg/cm2)	365.00 Según Tabla Norma E.060
	Slump (Pulg)	3 pulg
	Tamaño Maximo Nominal del Agregado (Pulg)	1/2 pulg

PASO 1.1.	CEMENTO	
	Marca	Yura
	Tipo	Puzolanico IP

PASO 2	CONDICIONES A LA QUE ESTARA EXPUESTA EL CONCRETO	
	Condicion	Normales

PASO 2.1.	CONDICIONES AMBIENTALES Y DE EXPOSICION DURANTE EL VACIADO	
	Temperatura promedio ambiente	10.00 °C
	Humedad relativa	60.00 %

PASO 2.2.	IMPORTANTE	
	Aire Incorporado	Sin Aire Incorporado
	Tipo de Agregado	Angular

PASO 2.3.	CANTERAS	
	ARENA	Cabanillas
	PIEDRA	Cabanillas

	SOLIDOS			LIQUIDOS			
	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA	SikaCem Plastificante	Silicato de Sodio	SikaFume
Peso Especifico Seco (kg/m3)	2800	2440	2520	1000	1200	1386	2200
P. U. Suelto (kg/m3)		1588	1251				
P.U. Seco Compactado (kg/m3)		1783	1477				
Modulo de Fineza		3.21	6.45				
Porcentaje de Absorcion (%)		3.96	1.92				
Contenido de Humedad (%)		1.42	0.86				

PASO 4	CONTENIDO DE AGUA (TABLA)	
	Volumen de Agua (lts/m3)	183.6 Según Tabla 1 del ACI 211

PASO 5	CONTENIDO DE AIRE (TABLA)	
	Volumen de Aire (%)	2.50 Según Tabla 2 del ACI 211

PASO 6	RELACION AGUA CEMENTO	
	A/C	0.47 Según Tabla 5 del ACI 211 (Interpolar)

PASO 7	CONTENIDO DE CEMENTO	
	Peso Cemento = (Volumen de Agua) / 0.47	390.64 kg

PASO 7.1.	DOSIFICACION DE ADITIVOS RESPECTO AL PESO DEL CEMENTO	
	Aditivo 1 (%/m3) SikaCem Plastificante	0.90 Según Ficha Tecnica del Aditivo
	Aditivo 2 (%/m3) Silicato de Sodio	2.00 Según Ficha Tecnica del Aditivo
	Aditivo 3 (%/m3) SikaFume	0.00 Según Ficha Tecnica del Aditivo

El porcentaje es de acuerdo al peso del cemento segun la Ficha Tecnica

METODO ACI 211

PASO 8	SELECCIÓN DEL PESO AGREGADO GRUESO	
	b/b0	0.51 Según Tabla 4 del ACI 211
	P. U. S. C. del Agregado Grueso (b0)	1477 kg/m3
	Peso Seco del Agregado Grueso	751.79 kg

PASO 9	CALCULO DE LA SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS	
	Cemento	0.1395
	Agua	0.1836
	Aire	0.0250
	Agregado Grueso	0.2983
	Aditivo (1) SikaCem Plastificante	0.0029
	Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.0056
	Aditivo (3) SikaFume	0.0000
	Vol=Peso Seco / Peso Esp	0.6550 m3

PASO 10	CALCULO DEL VOLUMEN DEL AGREGADO FINO	
	Volumen del Agregado Fino	0.3450 m3

PASO 11	CALCULO DEL PESO DEL AGREGADO FINO	
	Peso Agregado Fino (Vol * P.E.)	841.771 kg

PASO 12	DISEÑO EN ESTADO SECO			PROPORCION UNITARIA
		Cemento	390.64 kg	1.00 bls
		Agua	183.60 lts	0.50 lts/bls
		Arena	841.77 kg	2.15 kg/bls
		Piedra	751.79 kg	1.92 kg/bls
		Aire	2.50 %	
		Aditivo (1) SikaCem Plastificante	3.52 lts	
		Aditivo (2) Silicato de Sodio	7.81 lts	
		Aditivo (3) SikaFume	0.00 kg	

METODO DEL MODULO DE FINEZA

PASO 1 AL 7 IGUAL QUE EL METODO ACI

PASO 8	CALCULO DE LA SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS SIN CONSIDERAR AGREGADOS		
		Cemento	0.1395
	Vol=Peso Seco / Peso Esp	Agua	0.1836
		Aire	0.0250
		Aditivo (1) SikaCem Plastificante	0.0029
		Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.0056
		Aditivo (3) SikaFume	<u>0.0000</u>
			0.3567 m3

PASO 9	DETERMINAR VOLUMEN DEL AGREGADO TOTAL		
		Volumen Piedra + Arena	0.6433 m3

PASO 10	CALCULO DEL MODULO FINEZA DE LA COMBINACION DE LOS AGREGADOS		
		Sacos de cemento (Peso Cem/42.5kg)	9.19 Dato para Tabla 3 del ACI 211
		Modulo de Fineza Combinado (m)	4.705 Según Tabla 3 del ACI 211 (Interpolando)

PASO 11	CALCULO DEL PORCENTAJE DEL AGREGADO FINO		
		Mod. Fineza Combinado (m)	4.705
	rf = (mg-m) / (mg-mf)	Mod. Fineza A. G. (mg)	6.450
		Mod Fineza A. F. (mf)	3.210
		rf	53.852 %

PASO 12	CALCULO DEL VOLUMEN DEL AGREGADO FINO Y GRUESO		
		Volumen Agregado Fino	0.346 m3
		Volumen Agregado Grueso	0.297 m3

PASO 13	CALCULO DE PESOS DE LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO		
		Peso Agregado Fino	845.29 kg
		Peso Agregado Grueso	748.11 kg

PASO 14	PRESENTACION DEL DISEÑO EN ESTADO SECO			PROPORCION UNITARIA
		Cemento	390.64 kg	1.00 bls
		Agua	183.60 lts	0.50 lts/bls
		Arena	845.29 kg	2.16 kg/bls
		Piedra	748.11 kg	1.92 kg/bls
		Aire	2.50 %	
		Aditivo (1) SikaCem Plastificante	3.52 lts	0.009 lts/bls
		Aditivo (2) Silicato de Sodio	7.81 lts	0.020 lts/bls
		Aditivo (3) SikaFume	0.00 kg	0.000 kg/bls

PASO 15	PRESENTACION DEL DISEÑO EN ESTADO HUMEDO (CORRECCION POR HUMEDAD)			PROPORCION UNITARIA	REL. A/C EFECTIVA
		Cemento	390.64 kg	1.00 bls	0.55
		Agua Efectiva	-29.40	213.00 lts	0.55 lts/bls
		Arena	-21.46	857.30 kg	2.19 kg/bls
		Piedra	-7.94	754.53 kg	1.93 kg/bls
		Aire		2.50 %	
		Aditivo (1) SikaCem Plastificante		3.52 lts	0.009 lts/bls
		Aditivo (2) Silicato de Sodio		7.81 lts	0.020 lts/bls
		Aditivo (3) SikaFume		0.00 kg	0.000 kg/bls



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



DISEÑO DE MEZCLAS - ADICIÓN DE SILICATO DE SODIO 3.50%

DATOS GENERALES

TESIS	: INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACCELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023
TESISTAS	: BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES : BACH. ROMY HANCCO SONCCO
UBICACIÓN	: CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO
FECHA	: AGOSTO 2023
REVISADO POR	: DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - ACI 211 - MODULO DE FINEZA - WALKER

NOTA: Para el uso de la hoja de calculo

- Ingresar valores en las celdas CELESTE (Datos para el diseño)
- Ingresar valores en las celdas VERDES (Datos obtenidos de Tablas)

PASO 1	CARACTERISTICAS DEL CONCRETO	
	F'c (kg/cm2)	280.00 Según diseño
	Cuenta con Desviacion Estandar	NO
	NO Ingrese valor Desviacion Estandar (Ss)	0.00 kg/cm2
	F'cr (kg/cm2)	365.00 Según Tabla Norma E.060
	Slump (Pulg)	3 pulg
	Tamaño Maximo Nominal del Agregado (Pulg)	1/2 pulg

PASO 1.1.	CEMENTO	
	Marca	Yura
	Tipo	Puzolanico IP

PASO 2	CONDICIONES A LA QUE ESTARA EXPUESTA EL CONCRETO	
	Condicion	Normales

PASO 2.1.	CONDICIONES AMBIENTALES Y DE EXPOSICION DURANTE EL VACIADO	
	Temperatura promedio ambiente	10.00 °C
	Humedad relativa	60.00 %

PASO 2.2.	IMPORTANTE	
	Aire Incorporado	Sin Aire Incorporado
	Tipo de Agregado	Angular

PASO 2.3.	CANTERAS	
	ARENA	Cabanillas
	PIEDRA	Cabanillas

	SOLIDOS			LIQUIDOS			
	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA	SikaCem Plastificante	Silicato de Sodio	SikaFume
Peso Especifico Seco (kg/m3)	2800	2440	2520	1000	1200	1386	2200
P. U. Suelto (kg/m3)		1588	1251				
P.U. Seco Compactado (kg/m3)		1783	1477				
Modulo de Fineza		3.21	6.45				
Porcentaje de Absorcion (%)		3.96	1.92				
Contenido de Humedad (%)		1.42	0.86				

PASO 4	CONTENIDO DE AGUA (TABLA)	
	Volumen de Agua (lts/m3)	183.6 Según Tabla 1 del ACI 211

PASO 5	CONTENIDO DE AIRE (TABLA)	
	Volumen de Aire (%)	2.50 Según Tabla 2 del ACI 211

PASO 6	RELACION AGUA CEMENTO	
	A/C	0.47 Según Tabla 5 del ACI 211 (Interpolar)

PASO 7	CONTENIDO DE CEMENTO	
	Peso Cemento = (Volumen de Agua) / 0.47	390.64 kg

PASO 7.1.	DOSIFICACION DE ADITIVOS RESPECTO AL PESO DEL CEMENTO	
	Aditivo 1 (%/m3) SikaCem Plastificante	0.90 Según Ficha Tecnica del Aditivo
	Aditivo 2 (%/m3) Silicato de Sodio	3.50 Según Ficha Tecnica del Aditivo
	Aditivo 3 (%/m3) SikaFume	0.00 Según Ficha Tecnica del Aditivo

El porcentaje es de acuerdo al peso del cemento segun la Ficha Tecnica

METODO ACI 211

PASO 8	SELECCIÓN DEL PESO AGREGADO GRUESO	
	b/b0	0.51 Según Tabla 4 del ACI 211
	P. U. S. C. del Agregado Grueso (b0)	1477 kg/m3
	Peso Seco del Agregado Grueso	751.79 kg

PASO 9	CALCULO DE LA SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS	
	Cemento	0.1395
	Agua	0.1836
	Aire	0.0250
	Agregado Grueso	0.2983
	Aditivo (1) SikaCem Plastificante	0.0029
	Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.0099
	Aditivo (3) SikaFume	0.0000
	Vol=Peso Seco / Peso Esp	0.6592 m3

PASO 10	CALCULO DEL VOLUMEN DEL AGREGADO FINO	
	Volumen del Agregado Fino	0.3408 m3

PASO 11	CALCULO DEL PESO DEL AGREGADO FINO	
	Peso Agregado Fino (Vol * P.E.)	831.454 kg

PASO 12	DISEÑO EN ESTADO SECO			PROPORCION UNITARIA
		Cemento	390.64 kg	1.00 bls
		Agua	183.60 lts	0.51 lts/bls
		Arena	831.45 kg	2.13 kg/bls
		Piedra	751.79 kg	1.92 kg/bls
		Aire	2.50 %	
		Aditivo (1) SikaCem Plastificante	3.52 lts	
		Aditivo (2) Silicato de Sodio	13.67 lts	
		Aditivo (3) SikaFume	0.00 kg	

METODO DEL MODULO DE FINEZA

PASO 1 AL 7 IGUAL QUE EL METODO ACI

PASO 8 CALCULO DE LA SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS SIN CONSIDERAR AGREGADOS

$$\text{Vol} = \text{Peso Seco} / \text{Peso Esp}$$

	Cemento	0.1395
	Agua	0.1836
	Aire	0.0250
	Aditivo (1) SikaCem Plastificante	0.0029
	Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.0099
	Aditivo (3) SikaFume	0.0000
		0.3609 m3

PASO 9 DETERMINAR VOLUMEN DEL AGREGADO TOTAL

Volumen Piedra + Arena	0.6391 m3
------------------------	-----------

PASO 10 CALCULO DEL MODULO FINEZA DE LA COMBINACION DE LOS AGREGADOS

Sacos de cemento (Peso Cem/42.5kg)	9.19	Dato para Tabla 3 del ACI 211
Modulo de Fineza Combinado (m)	4.705	Según Tabla 3 del ACI 211 (Interpolando)

PASO 11 CALCULO DEL PORCENTAJE DEL AGREGADO FINO

$$rf = (\text{mg-m}) / (\text{mg-mf})$$

Mod. Fineza Combinado (m)	4.705
Mod. Fineza A. G. (mg)	6.450
Mod Fineza A. F. (mf)	3.210
rf	53.852 %

PASO 12 CALCULO DEL VOLUMEN DEL AGREGADO FINO Y GRUESO

Volumen Agregado Fino	0.344 m3
Volumen Agregado Grueso	0.295 m3

PASO 13 CALCULO DE PESOS DE LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO

Peso Agregado Fino	839.77 kg
Peso Agregado Grueso	743.23 kg

PASO 14 PRESENTACION DEL DISEÑO EN ESTADO SECO

		PROPORCION UNITARIA
Cemento	390.64 kg	1.00 bls
Agua	183.60 lts	0.51 lts/bls
Arena	839.77 kg	2.15 kg/bls
Piedra	743.23 kg	1.90 kg/bls
Aire	2.50 %	
Aditivo (1) SikaCem Plastificante	3.52 lts	0.009 lts/bls
Aditivo (2) Silicato de Sodio	13.67 lts	0.035 lts/bls
Aditivo (3) SikaFume	0.00 kg	0.000 kg/bls

PASO 15 PRESENTACION DEL DISEÑO EN ESTADO HUMEDO (CORRECCION POR HUMEDAD)

		PROPORCION UNITARIA	REL. A/C EFECTIVA
Cemento	390.64 kg	1.00 bls	0.54
Agua Efectiva	-29.21	212.81 lts	0.54 lts/bls
Arena	-21.32	851.70 kg	2.18 kg/bls
Piedra	-7.89	749.61 kg	1.92 kg/bls
Aire		2.50 %	
Aditivo (1) SikaCem Plastificante		3.52 lts	0.009 lts/bls
Aditivo (2) Silicato de Sodio		13.67 lts	0.035 lts/bls
Aditivo (3) SikaFume		0.00 kg	0.000 kg/bls



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



DISEÑO DE MEZCLAS - ADICIÓN DE SILICATO DE SODIO 5.00%

DATOS GENERALES

TESIS	: INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACCELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023
TESISTAS	: BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES : BACH. ROMY HANCCO SONCCO
UBICACIÓN	: CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO
FECHA	: AGOSTO 2023
REVISADO POR	: DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - ACI 211 - MODULO DE FINEZA - WALKER

NOTA: Para el uso de la hoja de calculo
 1. Ingresar valores en las celdas CELESTE (Datos para el diseño)
 2. Ingresar valores en las celdas VERDES (Datos obtenidos de Tablas)

PASO 1	CARACTERISTICAS DEL CONCRETO		
	F'c (kg/cm2)	280.00	Según diseño
	Cuenta con Desviacion Estandar	NO	
	NO Ingrese valor Desviacion Estandar (Ss)	0.00	kg/cm2
	F'cr (kg/cm2)	365.00	Según Tabla Norma E.060
	Slump (Pulg)	3	pulg
	Tamaño Maximo Nominal del Agregado (Pulg)	1/2	pulg

PASO 1.1.	CEMENTO	
	Marca	Yura
	Tipo	Puzolanico IP

PASO 2	CONDICIONES A LA QUE ESTARA EXPUESTA EL CONCRETO	
	Condicion	Normales

PASO 2.1.	CONDICIONES AMBIENTALES Y DE EXPOSICION DURANTE EL VACIADO	
	Temperatura promedio ambiente	10.00 °C
	Humedad relativa	60.00 %

PASO 2.2.	IMPORTANTE	
	Aire Incorporado	Sin Aire Incorporado
	Tipo de Agregado	Angular

PASO 2.3.	CANTERAS	
	ARENA	Cabanillas
	PIEDRA	Cabanillas

	SOLIDOS			LIQUIDOS			
	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA	SikaCem Plastificante	Silicato de Sodio	SikaFume
Peso Especifico Seco (kg/m3)	2800	2440	2520	1000	1200	1386	2200
P. U. Suelto (kg/m3)		1588	1251				
P.U. Seco Compactado (kg/m3)		1783	1477				
Modulo de Fineza		3.21	6.45				
Porcentaje de Absorcion (%)		3.96	1.92				
Contenido de Humedad (%)		1.42	0.86				

PASO 4	CONTENIDO DE AGUA (TABLA)		
	Volumen de Agua (lts/m3)	183.6	Según Tabla 1 del ACI 211

PASO 5	CONTENIDO DE AIRE (TABLA)		
	Volumen de Aire (%)	2.50	Según Tabla 2 del ACI 211

PASO 6	RELACION AGUA CEMENTO		
	A/C	0.47	Según Tabla 5 del ACI 211 (Interpolar)

PASO 7	CONTENIDO DE CEMENTO		
	Peso Cemento = (Volumen de Agua) / 0.47	390.64	kg

PASO 7.1.	DOSIFICACION DE ADITIVOS RESPECTO AL PESO DEL CEMENTO		
	Aditivo 1 (%/m3) SikaCem Plastificante	0.90	Según Ficha Tecnica del Aditivo
	Aditivo 2 (%/m3) Silicato de Sodio	5.00	Según Ficha Tecnica del Aditivo
	Aditivo 3 (%/m3) SikaFume	0.00	Según Ficha Tecnica del Aditivo

El porcentaje es de acuerdo al peso del cemento segun la Ficha Tecnica

METODO ACI 211

PASO 8	SELECCIÓN DEL PESO AGREGADO GRUESO		
	b/b0	0.51	Según Tabla 4 del ACI 211
	P. U. S. C. del Agregado Grueso (b0)	1477	kg/m3
	Peso Seco del Agregado Grueso	751.79	kg

PASO 9	CALCULO DE LA SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS	
	Cemento	0.1395
	Agua	0.1836
	Aire	0.0250
	Agregado Grueso	0.2983
	Aditivo (1) SikaCem Plastificante	0.0029
	Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.0141
	Aditivo (3) SikaFume	0.0000
	Vol=Peso Seco / Peso Esp	0.6635 m3

PASO 10	CALCULO DEL VOLUMEN DEL AGREGADO FINO	
	Volumen del Agregado Fino	0.3365 m3

PASO 11	CALCULO DEL PESO DEL AGREGADO FINO	
	Peso Agregado Fino (Vol * P.E.)	821.141 kg

PASO 12	DISEÑO EN ESTADO SECO			PROPORCION UNITARIA
		Cemento	390.64 kg	1.00 bls
		Agua	183.60 lts	0.53 lts/bls
		Arena	821.14 kg	2.10 kg/bls
		Piedra	751.79 kg	1.92 kg/bls
		Aire	2.50 %	
		Aditivo (1) SikaCem Plastificante	3.52 lts	
		Aditivo (2) Silicato de Sodio	19.53 lts	
		Aditivo (3) SikaFume	0.00 kg	

METODO DEL MODULO DE FINEZA

PASO 1 AL 7 IGUAL QUE EL METODO ACI

PASO 8 CALCULO DE LA SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS SIN CONSIDERAR AGREGADOS

$$\text{Vol} = \text{Peso Seco} / \text{Peso Esp}$$

	Cemento	0.1395
	Agua	0.1836
	Aire	0.0250
	Aditivo (1) SikaCem Plastificante	0.0029
	Aditivo (2) Silicato de Sodio	0.0141
	Aditivo (3) SikaFume	0.0000
		0.3651 m3

PASO 9 DETERMINAR VOLUMEN DEL AGREGADO TOTAL

Volumen Piedra + Arena	0.6349 m3
------------------------	-----------

PASO 10 CALCULO DEL MODULO FINEZA DE LA COMBINACION DE LOS AGREGADOS

Sacos de cemento (Peso Cem/42.5kg)	9.19	Dato para Tabla 3 del ACI 211
Modulo de Fineza Combinado (m)	4.705	Según Tabla 3 del ACI 211 (Interpolando)

PASO 11 CALCULO DEL PORCENTAJE DEL AGREGADO FINO

$$rf = (\text{mg-m}) / (\text{mg-mf})$$

Mod. Fineza Combinado (m)	4.705
Mod. Fineza A. G. (mg)	6.450
Mod Fineza A. F. (mf)	3.210
rf	53.852 %

PASO 12 CALCULO DEL VOLUMEN DEL AGREGADO FINO Y GRUESO

Volumen Agregado Fino	0.342 m3
Volumen Agregado Grueso	0.293 m3

PASO 13 CALCULO DE PESOS DE LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO

Peso Agregado Fino	834.25 kg
Peso Agregado Grueso	738.34 kg

PASO 14 PRESENTACION DEL DISEÑO EN ESTADO SECO

		PROPORCION UNITARIA
Cemento	390.64 kg	1.00 bls
Agua	183.60 lts	0.53 lts/bls
Arena	834.25 kg	2.14 kg/bls
Piedra	738.34 kg	1.89 kg/bls
Aire	2.50 %	
Aditivo (1) SikaCem Plastificante	3.52 lts	0.009 lts/bls
Aditivo (2) Silicato de Sodio	19.53 lts	0.050 lts/bls
Aditivo (3) SikaFume	0.00 kg	0.000 kg/bls

PASO 15 PRESENTACION DEL DISEÑO EN ESTADO HUMEDO (CORRECCION POR HUMEDAD)

		PROPORCION UNITARIA	REL. A/C EFECTIVA
Cemento	390.64 kg	1.00 bls	0.54
Agua Efectiva	-29.02	212.62 lts	0.54 lts/bls
Arena	-21.18	846.11 kg	2.17 kg/bls
Piedra	-7.84	744.68 kg	1.91 kg/bls
Aire		2.50 %	
Aditivo (1) SikaCem Plastificante		3.52 lts	0.009 lts/bls
Aditivo (2) Silicato de Sodio		19.53 lts	0.050 lts/bls
Aditivo (3) SikaFume		0.00 kg	0.000 kg/bls

ANEXO 6:

Resultados del asentamiento del concreto.



Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de Cemento Portland

NTP 339.035

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACCELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

FECHA : AGOSTO 2023

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

Descripción	Asentamiento (mm)
M - 1 Control	175.30
M - 2 Control	174.50
M - 3 Control	175.80
M - 4 Humo de Silice 2.50%	171.50
M - 5 Humo de Silice 2.50%	172.00
M - 6 Humo de Silice 2.50%	171.10
M - 7 Humo de Silice 5.00%	111.80
M - 8 Humo de Silice 5.00%	112.60
M - 9 Humo de Silice 5.00%	110.50
M - 10 Humo de Silice 7.50%	78.80
M - 11 Humo de Silice 7.50%	79.10
M - 12 Humo de Silice 7.50%	78.20
M - 13 Humo de Silice 10.00%	58.40
M - 14 Humo de Silice 10.00%	58.00
M - 15 Humo de Silice 10.00%	59.00
M - 16 Humo de Silice 12.50%	48.20
M - 17 Humo de Silice 12.50%	48.50
M - 18 Humo de Silice 12.50%	48.00
M - 19 Silicato de Sodio 0.50%	165.10
M - 20 Silicato de Sodio 0.50%	165.50
M - 21 Silicato de Sodio 0.50%	164.90
M - 22 Silicato de Sodio 1.00%	114.30
M - 23 Silicato de Sodio 1.00%	114.80
M - 24 Silicato de Sodio 1.00%	114.00
M - 25 Silicato de Sodio 2.00%	50.80
M - 26 Silicato de Sodio 2.00%	51.00
M - 27 Silicato de Sodio 2.00%	50.50
M - 28 Silicato de Sodio 3.50%	19.10
M - 29 Silicato de Sodio 3.50%	18.80
M - 30 Silicato de Sodio 3.50%	19.50
M - 31 Silicato de Sodio 5.00%	2.50
M - 32 Silicato de Sodio 5.00%	2.30
M - 33 Silicato de Sodio 5.00%	2.00

2. RESULTADOS DE ENSAYO Y COMPARACIÓN

Clases de mezclas según su asentamiento:

Consistencia	Slump	Trabajabilidad	Método de compactación
Seca	0" a 2"	Poco trabajable	Vibración normal
Plástica	3" a 4"	Trabajable	Vibración ligera
Fluida	>5"	Muy Trabajable	Chuseado

Entonces:

Descripción	Asentamiento promedio	Consistencia
Muestra - Control 0.00%	175.20	Fluido
Muestra - Humo de Silice 2.50%	171.53	Fluido
Muestra - Humo de Silice 5.00%	111.63	Plástica
Muestra - Humo de Silice 7.50%	78.70	Plástica
Muestra - Humo de Silice 10.00%	58.47	Seca
Muestra - Humo de Silice 12.50%	48.23	Seca
Muestra - Silicato de Sodio 0.50%	165.17	Fluido
Muestra - Silicato de Sodio 1.00%	114.37	Plástica
Muestra - Silicato de Sodio 2.00%	50.77	Seca
Muestra - Silicato de Sodio 3.50%	19.13	Seca
Muestra - Silicato de Sodio 5.00%	2.27	Seca

ANEXO 7:

Resultados de la resistencia a la compresión del concreto por cada
adición de aditivos impermeabilizantes.



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



METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS (NTP 339.034 - ASTM C-39)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

MUESTRA : F'c = 280 kg/cm² (0.90% Plastificante - Prueba piloto)

FECHA : SETIEMBRE 2023

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

Nro.	Descripcion	Slump (mm)	Fecha de Moldeo	Fecha de Rotura	Edad	Diametro Superior		Diametro Inferior		Diametro Prom (cm)	Area (cm ²)	Lectura del Dial (kg)	Resistencia Alcanzada (kg/cm ²)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)	% de Resistencia
						D1 (cm)	D2 (cm)	D3 (cm)	D4 (cm)						
1	R1+0.90% PLASTIFICANTE	175.26	18/09/2023	25/09/2023	7.00	10.22	10.23	10.08	10.10	10.16	81.03	15,815.80	195.18	280.00	69.71
2	R2+0.90% PLASTIFICANTE	175.26	18/09/2023	25/09/2023	7.00	10.21	10.23	10.07	10.07	10.15	80.83	15,782.15	195.25	280.00	69.73
3	R3+0.90% PLASTIFICANTE	175.26	18/09/2023	25/09/2023	7.00	10.22	10.19	10.05	10.05	10.13	80.56	15,918.79	197.60	280.00	70.57
4	R4+0.90% PLASTIFICANTE	175.26	18/09/2023	02/10/2023	14.00	10.21	10.21	10.09	10.08	10.15	80.87	19,708.06	243.70	280.00	87.04
5	R5+0.90% PLASTIFICANTE	175.26	18/09/2023	02/10/2023	14.00	10.22	10.27	10.10	10.06	10.16	81.11	19,591.81	241.55	280.00	86.27
6	R6+0.90% PLASTIFICANTE	175.26	18/09/2023	02/10/2023	14.00	10.25	10.26	10.09	10.06	10.17	81.15	19,558.16	241.01	280.00	86.08
7	R7+0.90% PLASTIFICANTE	175.26	18/09/2023	16/10/2023	28.00	10.16	10.16	10.04	10.04	10.10	80.12	22,826.35	284.90	280.00	101.75
8	R8+0.90% PLASTIFICANTE	175.26	18/09/2023	16/10/2023	28.00	10.21	10.24	10.05	10.04	10.14	80.67	22,904.87	283.93	280.00	101.40
9	R9+0.90% PLASTIFICANTE	175.26	18/09/2023	16/10/2023	28.00	10.25	10.23	10.05	10.06	10.15	80.87	22,994.60	284.34	280.00	101.55



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



METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS (NTP 339.034 - ASTM C-39)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

MUESTRA : F'c = 280 kg/cm² (0.90% Plastificante)

FECHA : OCTUBRE - NOVIEMBRE 2023

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

Nro.	Descripcion	Slump (mm)	Fecha de Moldeo	Fecha de Rotura	Edad	Diametro Superior		Diametro Inferior		Diametro Prom (cm)	Area (cm ²)	Lectura del Dial (kg)	Resistencia Alcanzada (kg/cm ²)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)	% de Resistencia
						D1 (cm)	D2 (cm)	D3 (cm)	D4 (cm)						
1	R1+0.90% PLASTIFICANTE	175.30	19/10/2023	26/10/2023	7.00	10.21	10.21	10.08	10.08	10.15	80.83	15,731.16	194.62	280.00	69.51
2	R2+0.90% PLASTIFICANTE	175.30	19/10/2023	26/10/2023	7.00	10.22	10.20	10.07	10.08	10.14	80.79	16,202.27	200.55	280.00	71.62
3	R3+0.90% PLASTIFICANTE	175.30	19/10/2023	26/10/2023	7.00	10.20	10.20	10.07	10.08	10.14	80.71	15,982.01	198.02	280.00	70.72
4	R4+0.90% PLASTIFICANTE	174.50	09/11/2023	23/11/2023	14.00	10.21	10.25	10.12	10.13	10.18	81.35	19,667.27	241.76	280.00	86.34
5	R5+0.90% PLASTIFICANTE	174.50	09/11/2023	23/11/2023	14.00	10.25	10.24	10.12	10.00	10.15	80.95	19,411.32	239.79	280.00	85.64
6	R6+0.90% PLASTIFICANTE	174.50	09/11/2023	23/11/2023	14.00	10.24	10.24	10.12	10.12	10.18	81.39	19,242.04	236.42	280.00	84.43
7	R7+0.90% PLASTIFICANTE	175.80	09/11/2023	07/12/2023	28.00	10.25	10.24	10.09	10.09	10.17	81.19	22,943.61	282.59	280.00	100.93
8	R8+0.90% PLASTIFICANTE	175.80	09/11/2023	07/12/2023	28.00	10.22	10.23	10.09	10.08	10.16	80.99	22,930.36	283.13	280.00	101.12
9	R9+0.90% PLASTIFICANTE	175.80	09/11/2023	07/12/2023	28.00	10.23	10.26	10.05	10.06	10.15	80.91	23,154.70	286.18	280.00	102.21



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



METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS (NTP 339.034 - ASTM C-39)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

MUESTRA : F'c = 280 kg/cm² (Adición de 2.50% Humo de Silice)

FECHA : OCTUBRE 2023

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

Nro.	Descripcion	Slump (mm)	Fecha de Moldeo	Fecha de Rotura	Edad	Diametro Superior		Diametro Inferior		Diametro Prom (cm)	Area (cm ²)	Lectura del Dial (kg)	Resistencia Alcanzada (kg/cm ²)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)	% de Resistencia
						D1 (cm)	D2 (cm)	D3 (cm)	D4 (cm)						
1	R1+2.50% HUMO DE SILICE	171.50	25/10/2023	01/11/2023	7.00	10.19	10.26	10.15	10.14	10.19	81.47	19,358.29	237.61	280.00	84.86
2	R2+2.50% HUMO DE SILICE	171.50	25/10/2023	01/11/2023	7.00	10.26	10.22	10.15	10.13	10.19	81.55	19,082.97	234.00	280.00	83.57
3	R3+2.50% HUMO DE SILICE	171.50	25/10/2023	01/11/2023	7.00	10.22	10.24	10.16	10.14	10.19	81.55	19,471.48	238.77	280.00	85.27
4	R4+2.50% HUMO DE SILICE	172.00	25/10/2023	08/11/2023	14.00	10.21	10.28	10.07	10.10	10.17	81.15	20,190.38	248.80	280.00	88.86
5	R5+2.50% HUMO DE SILICE	172.00	25/10/2023	08/11/2023	14.00	10.20	10.28	10.10	10.09	10.17	81.19	20,001.73	246.36	280.00	87.98
6	R6+2.50% HUMO DE SILICE	172.00	25/10/2023	08/11/2023	14.00	10.27	10.21	10.11	10.12	10.18	81.35	20,183.24	248.10	280.00	88.61
7	R7+2.50% HUMO DE SILICE	171.10	25/10/2023	22/11/2023	28.00	10.22	10.24	10.11	10.12	10.17	81.27	23,125.12	284.55	280.00	101.62
8	R8+2.50% HUMO DE SILICE	171.10	25/10/2023	22/11/2023	28.00	10.22	10.23	10.12	10.11	10.17	81.23	23,010.92	283.28	280.00	101.17
9	R9+2.50% HUMO DE SILICE	171.10	25/10/2023	22/11/2023	28.00	10.23	10.24	10.10	10.11	10.17	81.23	23,035.39	283.58	280.00	101.28



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



METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS
(NTP 339.034 - ASTM C-39)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

MUESTRA : F'c = 280 kg/cm² (Adición de 5.00% Humo de Silice)

FECHA : OCTUBRE 2023

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

Nro.	Descripcion	Slump (mm)	Fecha de Moldeo	Fecha de Rotura	Edad	Diametro Superior		Diametro Inferior		Diametro Prom (cm)	Area (cm ²)	Lectura del Dial (kg)	Resistencia Alcanzada (kg/cm ²)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)	% de Resistencia
						D1 (cm)	D2 (cm)	D3 (cm)	D4 (cm)						
1	R1+5.00% HUMO DE SILICE	111.80	25/10/2023	01/11/2023	7.00	10.16	10.12	9.74	9.74	9.94	77.60	19,519.41	251.54	280.00	89.84
2	R2+5.00% HUMO DE SILICE	111.80	25/10/2023	01/11/2023	7.00	10.21	10.22	10.07	10.06	10.14	80.75	20,246.47	250.73	280.00	89.55
3	R3+5.00% HUMO DE SILICE	111.80	25/10/2023	01/11/2023	7.00	10.22	10.19	10.06	10.07	10.14	80.67	20,310.71	251.78	280.00	89.92
4	R4+5.00% HUMO DE SILICE	112.60	25/10/2023	08/11/2023	14.00	10.21	10.22	10.07	10.06	10.14	80.75	20,505.47	253.94	280.00	90.69
5	R5+5.00% HUMO DE SILICE	112.60	25/10/2023	08/11/2023	14.00	10.20	10.21	10.06	10.06	10.13	80.63	20,416.76	253.22	280.00	90.43
6	R6+5.00% HUMO DE SILICE	112.60	25/10/2023	08/11/2023	14.00	10.19	10.22	10.06	10.06	10.13	80.63	20,322.94	252.05	280.00	90.02
7	R7+5.00% HUMO DE SILICE	110.50	25/10/2023	22/11/2023	28.00	10.21	10.21	10.06	10.06	10.14	80.67	24,092.83	298.66	280.00	106.66
8	R8+5.00% HUMO DE SILICE	110.50	25/10/2023	22/11/2023	28.00	10.20	10.22	10.06	10.05	10.13	80.63	23,977.61	297.38	280.00	106.21
9	R9+5.00% HUMO DE SILICE	110.50	25/10/2023	22/11/2023	28.00	10.20	10.21	10.06	10.06	10.13	80.63	24,250.89	300.77	280.00	107.42



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



METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS (NTP 339.034 - ASTM C-39)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

MUESTRA : F'c = 280 kg/cm² (Adición de 7.50% Humo de Silice)

FECHA : OCTUBRE 2023

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

Nro.	Descripcion	Slump (mm)	Fecha de Moldeo	Fecha de Rotura	Edad	Diametro Superior		Diametro Inferior		Diametro Prom (cm)	Area (cm ²)	Lectura del Dial (kg)	Resistencia Alcanzada (kg/cm ²)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)	% de Resistencia
						D1 (cm)	D2 (cm)	D3 (cm)	D4 (cm)						
1	R1+7.50% HUMO DE SILICE	78.80	26/10/2023	02/11/2023	7.00	10.16	10.15	9.74	9.75	9.95	77.76	19,961.96	256.71	280.00	91.68
2	R2+7.50% HUMO DE SILICE	78.80	26/10/2023	02/11/2023	7.00	10.14	10.13	9.75	9.75	9.94	77.64	20,161.83	259.68	280.00	92.74
3	R3+7.50% HUMO DE SILICE	78.80	26/10/2023	02/11/2023	7.00	10.16	10.12	9.74	9.74	9.94	77.60	19,837.56	255.64	280.00	91.30
4	R4+7.50% HUMO DE SILICE	79.10	26/10/2023	09/11/2023	14.00	10.13	10.18	9.75	9.75	9.95	77.80	20,339.26	261.43	280.00	93.37
5	R5+7.50% HUMO DE SILICE	79.10	26/10/2023	09/11/2023	14.00	10.13	10.14	9.75	9.75	9.94	77.64	20,422.88	263.05	280.00	93.94
6	R6+7.50% HUMO DE SILICE	79.10	26/10/2023	09/11/2023	14.00	10.15	10.16	9.75	9.75	9.95	77.80	20,596.23	264.73	280.00	94.55
7	R7+7.50% HUMO DE SILICE	78.20	26/10/2023	23/11/2023	28.00	10.13	10.17	9.74	9.74	9.95	77.68	24,407.93	314.21	280.00	112.22
8	R8+7.50% HUMO DE SILICE	78.20	26/10/2023	23/11/2023	28.00	10.11	10.17	9.74	9.74	9.94	77.60	24,582.30	316.78	280.00	113.14
9	R9+7.50% HUMO DE SILICE	78.20	26/10/2023	23/11/2023	28.00	10.15	10.13	9.74	9.74	9.94	77.60	24,415.07	314.63	280.00	112.37



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



METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS (NTP 339.034 - ASTM C-39)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

MUESTRA : F'c = 280 kg/cm² (Adición de 10.00% Humo de Silice)

FECHA : OCTUBRE 2023

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

Nro.	Descripcion	Slump (mm)	Fecha de Moldeo	Fecha de Rotura	Edad	Diametro Superior		Diametro Inferior		Diametro Prom (cm)	Area (cm ²)	Lectura del Dial (kg)	Resistencia Alcanzada (kg/cm ²)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)	% de Resistencia
						D1 (cm)	D2 (cm)	D3 (cm)	D4 (cm)						
1	R1+10.00% HUMO DE SILICE	58.40	26/10/2023	02/11/2023	7.00	10.20	10.23	10.06	10.05	10.14	80.67	20,867.47	258.68	280.00	92.38
2	R2+10.00% HUMO DE SILICE	58.40	26/10/2023	02/11/2023	7.00	10.19	10.26	10.09	10.09	10.16	81.03	20,967.40	258.76	280.00	92.41
3	R3+10.00% HUMO DE SILICE	58.40	26/10/2023	02/11/2023	7.00	10.16	10.28	10.10	10.10	10.16	81.07	20,971.48	258.68	280.00	92.39
4	R4+10.00% HUMO DE SILICE	58.00	26/10/2023	09/11/2023	14.00	10.22	10.20	10.08	10.09	10.15	80.87	21,114.24	261.09	280.00	93.25
5	R5+10.00% HUMO DE SILICE	58.00	26/10/2023	09/11/2023	14.00	10.16	10.13	9.75	9.76	9.95	77.76	20,549.32	264.27	280.00	94.38
6	R6+10.00% HUMO DE SILICE	58.00	26/10/2023	09/11/2023	14.00	10.24	10.19	10.09	10.08	10.15	80.91	21,285.56	263.08	280.00	93.96
7	R7+10.00% HUMO DE SILICE	59.00	26/10/2023	23/11/2023	28.00	10.21	10.23	10.06	10.06	10.14	80.75	25,830.43	319.88	280.00	114.24
8	R8+10.00% HUMO DE SILICE	59.00	26/10/2023	23/11/2023	28.00	10.22	10.19	10.06	10.07	10.14	80.67	25,914.05	321.24	280.00	114.73
9	R9+10.00% HUMO DE SILICE	59.00	26/10/2023	23/11/2023	28.00	10.19	10.28	10.11	10.11	10.17	81.27	26,056.81	320.62	280.00	114.51



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



METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS (NTP 339.034 - ASTM C-39)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

MUESTRA : F'c = 280 kg/cm² (Adición de 12.50% Humo de Silice)

FECHA : OCTUBRE 2023

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

Nro.	Descripcion	Slump (mm)	Fecha de Moldeo	Fecha de Rotura	Edad	Diametro Superior		Diametro Inferior		Diametro Prom (cm)	Area (cm ²)	Lectura del Dial (kg)	Resistencia Alcanzada (kg/cm ²)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)	% de Resistencia
						D1 (cm)	D2 (cm)	D3 (cm)	D4 (cm)						
1	R3+12.50% HUMO DE SILICE	48.20	26/10/2023	02/11/2023	7.00	10.27	10.24	10.10	10.09	10.18	81.31	21,915.74	269.53	280.00	96.26
2	R3+12.50% HUMO DE SILICE	48.20	26/10/2023	02/11/2023	7.00	10.26	10.23	10.10	10.12	10.18	81.35	21,839.26	268.46	280.00	95.88
3	R3+12.50% HUMO DE SILICE	48.20	26/10/2023	02/11/2023	7.00	10.27	10.26	10.09	10.10	10.18	81.39	21,813.77	268.02	280.00	95.72
4	R4+12.50% HUMO DE SILICE	48.50	26/10/2023	09/11/2023	14.00	10.21	10.27	10.16	10.15	10.20	81.67	21,960.61	268.89	280.00	96.03
5	R5+12.50% HUMO DE SILICE	48.50	26/10/2023	09/11/2023	14.00	10.26	10.24	10.14	10.15	10.20	81.67	22,069.72	270.23	280.00	96.51
6	R6+12.50% HUMO DE SILICE	48.50	26/10/2023	09/11/2023	14.00	10.23	10.26	10.15	10.15	10.20	81.67	22,182.91	271.62	280.00	97.01
7	R7+12.50% HUMO DE SILICE	48.00	26/10/2023	23/11/2023	28.00	10.28	10.22	10.12	10.12	10.19	81.47	26,753.27	328.38	280.00	117.28
8	R8+12.50% HUMO DE SILICE	48.00	26/10/2023	23/11/2023	28.00	10.21	10.29	10.11	10.11	10.18	81.39	26,473.87	325.27	280.00	116.17
9	R9+12.50% HUMO DE SILICE	48.00	26/10/2023	23/11/2023	28.00	10.21	10.27	10.11	10.12	10.18	81.35	27,265.17	335.16	280.00	119.70



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



METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS (NTP 339.034 - ASTM C-39)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

MUESTRA : F'c = 280 kg/cm² (Adición de 0.50% Silicato de Sodio)

FECHA : OCTUBRE 2023

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

Nro.	Descripcion	Slump (mm)	Fecha de Moldeo	Fecha de Rotura	Edad	Diametro Superior		Diametro Inferior		Diametro Prom (cm)	Area (cm ²)	Lectura del Dial (kg)	Resistencia Alcanzada (kg/cm ²)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)	% de Resistencia
						D1 (cm)	D2 (cm)	D3 (cm)	D4 (cm)						
1	R1+0.50% SILICATO DE SODIO	165.10	31/10/2023	07/11/2023	7.00	10.18	10.21	10.15	10.16	10.18	81.31	17,012.95	209.24	280.00	74.73
2	R2+0.50% SILICATO DE SODIO	165.10	31/10/2023	07/11/2023	7.00	10.25	10.24	10.14	10.15	10.20	81.63	17,237.28	211.16	280.00	75.42
3	R3+0.50% SILICATO DE SODIO	165.10	31/10/2023	07/11/2023	7.00	10.23	10.23	10.10	10.09	10.16	81.11	17,370.87	214.16	280.00	76.49
4	R4+0.50% SILICATO DE SODIO	165.50	31/10/2023	14/11/2023	14.00	10.21	10.23	10.08	10.09	10.15	80.95	19,347.08	239.00	280.00	85.36
5	R5+0.50% SILICATO DE SODIO	165.50	31/10/2023	14/11/2023	14.00	10.20	10.25	10.08	10.10	10.16	81.03	19,573.45	241.56	280.00	86.27
6	R6+0.50% SILICATO DE SODIO	165.50	31/10/2023	14/11/2023	14.00	10.19	10.24	10.10	10.10	10.16	81.03	19,671.35	242.77	280.00	86.70
7	R7+0.50% SILICATO DE SODIO	164.90	31/10/2023	28/11/2023	28.00	10.24	10.26	10.1	10.11	10.18	81.35	23,407.59	287.74	280.00	102.76
8	R8+0.50% SILICATO DE SODIO	164.90	31/10/2023	28/11/2023	28.00	10.22	10.23	10.10	10.10	10.16	81.11	23,327.03	287.60	280.00	102.71
9	R9+0.50% SILICATO DE SODIO	164.90	31/10/2023	28/11/2023	28.00	10.26	10.24	10.06	10.07	10.16	81.03	23,360.68	288.30	280.00	102.96



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



METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS (NTP 339.034 - ASTM C-39)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

MUESTRA : F'c = 280 kg/cm² (Adición de 1.00% Silicato de Sodio)

FECHA : OCTUBRE 2023

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

Nro.	Descripcion	Slump (mm)	Fecha de Moldeo	Fecha de Rotura	Edad	Diametro Superior		Diametro Inferior		Diametro Prom (cm)	Area (cm ²)	Lectura del Dial (kg)	Resistencia Alcanzada (kg/cm ²)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)	% de Resistencia
						D1 (cm)	D2 (cm)	D3 (cm)	D4 (cm)						
1	R1+1.00% SILICATO DE SODIO	114.30	31/10/2023	07/11/2023	7.00	10.13	10.15	9.74	9.76	9.95	77.68	15,899.42	204.68	280.00	73.10
2	R2+1.00% SILICATO DE SODIO	114.30	31/10/2023	07/11/2023	7.00	10.12	10.14	9.74	9.75	9.94	77.56	15,966.72	205.86	280.00	73.52
3	R3+1.00% SILICATO DE SODIO	114.30	31/10/2023	07/11/2023	7.00	10.24	10.18	10.07	10.08	10.14	80.79	16,554.07	204.90	280.00	73.18
4	R4+1.00% SILICATO DE SODIO	114.80	31/10/2023	14/11/2023	14.00	10.13	10.12	9.73	9.74	9.93	77.44	17,262.78	222.92	280.00	79.61
5	R5+1.00% SILICATO DE SODIO	114.80	31/10/2023	14/11/2023	14.00	10.21	10.19	10.06	10.05	10.13	80.56	18,195.82	225.87	280.00	80.67
6	R6+1.00% SILICATO DE SODIO	114.80	31/10/2023	14/11/2023	14.00	10.13	10.14	9.74	9.74	9.94	77.56	17,388.20	224.19	280.00	80.07
7	R7+1.00% SILICATO DE SODIO	114.00	31/10/2023	28/11/2023	28.00	10.21	10.21	10.05	10.05	10.13	80.60	20,476.92	254.06	280.00	90.73
8	R8+1.00% SILICATO DE SODIO	114.00	31/10/2023	28/11/2023	28.00	10.19	10.21	10.05	10.06	10.13	80.56	20,395.34	253.17	280.00	90.42
9	R9+1.00% SILICATO DE SODIO	114.00	31/10/2023	28/11/2023	28.00	10.19	10.21	10.05	10.04	10.12	80.48	20,235.25	251.43	280.00	89.80



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



METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS (NTP 339.034 - ASTM C-39)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

MUESTRA : F'c = 280 kg/cm² (Adición de 2.00% Silicato de Sodio)

FECHA : OCTUBRE 2023

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

Nro.	Descripcion	Slump (mm)	Fecha de Moldeo	Fecha de Rotura	Edad	Diametro Superior		Diametro Inferior		Diametro Prom (cm)	Area (cm ²)	Lectura del Dial (kg)	Resistencia Alcanzada (kg/cm ²)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)	% de Resistencia
						D1 (cm)	D2 (cm)	D3 (cm)	D4 (cm)						
1	R1+2.00% SILICATO DE SODIO	50.80	30/10/2023	06/11/2023	7.00	10.24	10.22	10.17	10.16	10.20	81.67	16,421.51	201.07	280.00	71.81
2	R2+2.00% SILICATO DE SODIO	50.80	30/10/2023	06/11/2023	7.00	10.26	10.20	10.15	10.14	10.19	81.51	16,254.28	199.41	280.00	71.22
3	R3+2.00% SILICATO DE SODIO	50.80	30/10/2023	06/11/2023	7.00	10.23	10.24	10.16	10.15	10.20	81.63	16,432.73	201.31	280.00	71.90
4	R4+2.00% SILICATO DE SODIO	51.00	30/10/2023	13/11/2023	14.00	10.20	10.27	10.11	10.11	10.17	81.27	18,155.03	223.39	280.00	79.78
5	R5+2.00% SILICATO DE SODIO	51.00	30/10/2023	13/11/2023	14.00	10.20	10.26	10.09	10.08	10.16	81.03	17,961.28	221.66	280.00	79.17
6	R6+2.00% SILICATO DE SODIO	51.00	30/10/2023	13/11/2023	14.00	10.24	10.25	10.08	10.09	10.17	81.15	18,129.53	223.41	280.00	79.79
7	R7+2.00% SILICATO DE SODIO	50.50	30/10/2023	27/11/2023	28.00	10.22	10.26	10.1	10.09	10.17	81.19	18,270.26	225.03	280.00	80.37
8	R8+2.00% SILICATO DE SODIO	50.50	30/10/2023	27/11/2023	28.00	10.22	10.24	10.10	10.10	10.17	81.15	18,293.71	225.43	280.00	80.51
9	R9+2.00% SILICATO DE SODIO	50.50	30/10/2023	27/11/2023	28.00	10.28	10.21	10.10	10.09	10.17	81.23	18,274.33	224.97	280.00	80.35



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



METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS
(NTP 339.034 - ASTM C-39)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

MUESTRA : F'c = 280 kg/cm² (Adición de 3.50% Silicato de Sodio)

FECHA : OCTUBRE 2023

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

Nro.	Descripcion	Slump (mm)	Fecha de Moldeo	Fecha de Rotura	Edad	Diametro Superior		Diametro Inferior		Diametro Prom (cm)	Area (cm ²)	Lectura del Dial (kg)	Resistencia Alcanzada (kg/cm ²)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)	% de Resistencia
						D1 (cm)	D2 (cm)	D3 (cm)	D4 (cm)						
1	R1+3.50% SILICATO DE SODIO	19.10	30/10/2023	06/11/2023	7.00	10.13	10.14	9.74	9.74	9.94	77.56	14,474.87	186.63	280.00	66.65
2	R2+3.50% SILICATO DE SODIO	19.10	30/10/2023	06/11/2023	7.00	10.21	10.19	10.08	10.09	10.14	80.79	15,275.35	189.07	280.00	67.53
3	R3+3.50% SILICATO DE SODIO	19.10	30/10/2023	06/11/2023	7.00	10.20	10.21	10.08	10.08	10.14	80.79	15,251.90	188.78	280.00	67.42
4	R4+3.50% SILICATO DE SODIO	18.80	30/10/2023	13/11/2023	14.00	10.12	10.17	9.75	9.74	9.95	77.68	16,534.70	212.86	280.00	76.02
5	R5+3.50% SILICATO DE SODIO	18.80	30/10/2023	13/11/2023	14.00	10.22	10.20	10.06	10.06	10.14	80.67	16,914.03	209.67	280.00	74.88
6	R6+3.50% SILICATO DE SODIO	18.80	30/10/2023	13/11/2023	14.00	10.22	10.21	10.06	10.07	10.14	80.75	17,089.42	211.63	280.00	75.58
7	R7+3.50% SILICATO DE SODIO	19.50	30/10/2023	27/11/2023	28.00	10.17	10.24	10.07	10.06	10.14	80.67	18,278.41	226.58	280.00	80.92
8	R8+3.50% SILICATO DE SODIO	19.50	30/10/2023	27/11/2023	28.00	10.21	10.19	10.07	10.06	10.13	80.63	18,099.96	224.48	280.00	80.17
9	R9+3.50% SILICATO DE SODIO	19.50	30/10/2023	27/11/2023	28.00	10.21	10.20	10.07	10.07	10.14	80.71	18,421.17	228.24	280.00	81.51



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



METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS (NTP 339.034 - ASTM C-39)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

MUESTRA : F'c = 280 kg/cm² (Adición de 5.00% Silicato de Sodio)

FECHA : OCTUBRE 2023

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

Nro.	Descripcion	Slump (mm)	Fecha de Moldeo	Fecha de Rotura	Edad	Diametro Superior		Diametro Inferior		Diametro Prom (cm)	Area (cm ²)	Lectura del Dial (kg)	Resistencia Alcanzada (kg/cm ²)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)	% de Resistencia
						D1 (cm)	D2 (cm)	D3 (cm)	D4 (cm)						
1	R1+5.00% SILICATO DE SODIO	2.50	30/10/2023	06/11/2023	7.00	10.27	10.23	10.14	10.12	10.19	81.55	14,772.63	181.15	280.00	64.70
2	R2+5.00% SILICATO DE SODIO	2.50	30/10/2023	06/11/2023	7.00	10.26	10.21	10.14	10.13	10.19	81.47	14,644.14	179.75	280.00	64.20
3	R3+5.00% SILICATO DE SODIO	2.50	30/10/2023	06/11/2023	7.00	10.25	10.22	10.14	10.13	10.19	81.47	14,671.68	180.09	280.00	64.32
4	R4+5.00% SILICATO DE SODIO	2.30	30/10/2023	13/11/2023	14.00	10.20	10.19	10.06	10.06	10.13	80.56	16,504.11	204.87	280.00	73.17
5	R5+5.00% SILICATO DE SODIO	2.30	30/10/2023	13/11/2023	14.00	10.22	10.27	10.06	10.08	10.16	81.03	16,651.97	205.50	280.00	73.39
6	R6+5.00% SILICATO DE SODIO	2.30	30/10/2023	13/11/2023	14.00	10.20	10.27	10.10	10.08	10.16	81.11	16,565.29	204.23	280.00	72.94
7	R7+5.00% SILICATO DE SODIO	2.00	30/10/2023	27/11/2023	28.00	10.19	10.22	10.06	10.07	10.14	80.67	17,414.71	215.88	280.00	77.10
8	R8+5.00% SILICATO DE SODIO	2.00	30/10/2023	27/11/2023	28.00	10.20	10.22	10.07	10.07	10.14	80.75	17,314.78	214.42	280.00	76.58
9	R9+5.00% SILICATO DE SODIO	2.00	30/10/2023	27/11/2023	28.00	10.28	10.17	10.12	10.11	10.17	81.23	17,819.54	219.37	280.00	78.35



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



METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS (NTP 339.034 - ASTM C-39)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

MUESTRA : F'c = 280 kg/cm² (Post Exposicion a Carbonatacion Acelerada)

FECHA : MAYO 2024

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

Nro.	Descripcion	Slump (mm)	Fecha de Moldeo	Fecha de Rotura	Edad	Diametro Superior		Diametro Inferior		Diametro Prom (cm)	Area (cm ²)	Lectura del Dial (kg)	Resistencia Alcanzada (kg/cm ²)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)	% de Resistencia
						D1 (cm)	D2 (cm)	D3 (cm)	D4 (cm)						
1	R9+0.90% PLASTIFICANTE 13	-	-	09/05/2024	-	10.19	10.24	10.04	10.05	10.13	80.60	24,950.00	309.55	280.00	110.55
2	R9+0.90% PLASTIFICANTE 14	-	-	09/05/2024	-	10.27	10.24	10.08	10.10	10.17	81.27	24,600.00	302.69	280.00	108.11
3	R9+0.90% PLASTIFICANTE 15	-	-	09/05/2024	-	10.21	10.28	10.10	10.07	10.17	81.15	24,980.00	307.83	280.00	109.94
4	R9+0.50% SILICATO 13	-	-	09/05/2024	-	10.20	10.28	10.06	10.06	10.15	80.91	23,900.00	295.39	280.00	105.50
5	R9+0.50% SILICATO 14	-	-	09/05/2024	-	10.28	10.19	10.08	10.06	10.15	80.95	24,040.00	296.97	280.00	106.06
6	R9+0.50% SILICATO 15	-	-	09/05/2024	-	10.23	10.28	10.10	10.07	10.17	81.23	24,010.00	295.58	280.00	105.56
7	R9+7.50% HUMO DE SILICE 13	-	-	09/05/2024	-	10.15	10.15	9.74	9.74	9.95	77.68	24,940.00	321.06	280.00	114.66
8	R9+7.50% HUMO DE SILICE 14	-	-	09/05/2024	-	10.22	10.20	10.06	10.05	10.13	80.63	25,680.00	318.49	280.00	113.75
9	R9+7.50% HUMO DE SILICE 15	-	-	09/05/2024	-	10.29	10.24	10.05	10.06	10.16	81.07	26,420.00	325.89	280.00	116.39



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



METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS
(NTP 339.034 - ASTM C-39)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

MUESTRA : F'c = 280 kg/cm² (Post Exposicion a Solucion de Sulfato de Magnesio Hepta Hidratado)

FECHA : JUNIO 2024

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

Nro.	Descripcion	Slump (mm)	Fecha de Moldeo	Fecha de Rotura	Edad	Diametro Superior		Diametro Inferior		Diametro Prom (cm)	Area (cm ²)	Lectura del Dial (kg)	Resistencia Alcanzada (kg/cm ²)	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)	% de Resistencia
						D1 (cm)	D2 (cm)	D3 (cm)	D4 (cm)						
1	R9+0.90% PLASTIFICANTE 12	-	-	18/06/2024	-	10.22	10.27	10.12	10.10	10.18	81.35	24,630.00	302.77	280.00	108.13
2	R9+0.90% PLASTIFICANTE 13	-	-	18/06/2024	-	10.20	10.15	9.77	9.76	9.97	78.07	23,770.00	304.47	280.00	108.74
3	R9+0.90% PLASTIFICANTE 15	-	-	18/06/2024	-	10.17	10.19	9.74	9.74	9.96	77.91	24,120.00	309.59	280.00	110.57
4	R9+0.50% SILICATO 12	-	-	18/06/2024	-	10.30	10.23	10.19	10.20	10.23	82.19	22,190.00	269.98	280.00	96.42
5	R9+0.50% SILICATO 13	-	-	18/06/2024	-	10.30	10.28	10.18	10.20	10.24	82.35	22,030.00	267.52	280.00	95.54
6	R9+0.50% SILICATO 15	-	-	18/06/2024	-	10.28	10.22	10.07	10.06	10.16	81.03	21,820.00	269.28	280.00	96.17
7	R9+7.50% HUMO DE SILICE 12	-	-	18/06/2024	-	10.29	10.28	10.19	10.2	10.24	82.35	25,920.00	314.75	280.00	112.41
8	R9+7.50% HUMO DE SILICE 13	-	-	18/06/2024	-	10.29	10.30	10.11	10.10	10.20	81.71	26,540.00	324.81	280.00	116.00
9	R9+7.50% HUMO DE SILICE 15	-	-	18/06/2024	-	10.21	10.22	9.74	9.74	9.98	78.19	25,370.00	324.47	280.00	115.88

ANEXO 8:

Resultados de densidad, absorción y porcentaje de poros permeables.



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



DETERMINACION DE LA DENSIDAD, ABSORCION Y PORCENTAJE DE POROS PERMEABLES EN CONCRETO ENDURECIDO (ASTM C-642)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACCELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

FECHA : ABRIL 2024

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

Probeta	Masa de Probeta Secado al Horno				Masa Seca Final (gr)
	24 Horas	48 Horas	Δ%	Observacion	
Control 11	795.50	794.90	0.075	OK	794.90
Control 14	792.20	791.50	0.088	OK	791.50
Control 15	815.00	814.50	0.061	OK	814.50
Sika 11	776.20	775.50	0.090	OK	775.50
Sika 12	794.30	793.70	0.076	OK	793.70
Sika 13	788.70	787.90	0.101	OK	787.90
Silicato 10	783.40	783.00	0.051	OK	783.00
Silicato 12	771.30	770.80	0.065	OK	770.80
Silicato 14	776.90	776.20	0.090	OK	776.20

Probeta	Masa de Probeta despues de inmersión en agua (gr)				Masa despues de inmersión final (gr)
	24 Horas	48 Horas	Δ%	Observacion	
Control 11	854.40	855.40	0.117	OK	855.40
Control 14	851.50	852.50	0.117	OK	852.50
Control 15	875.00	876.00	0.114	OK	876.00
Sika 11	841.00	842.10	0.131	OK	842.10
Sika 12	859.30	860.30	0.116	OK	860.30
Sika 13	852.50	853.60	0.129	OK	853.60
Silicato 10	847.70	848.90	0.142	OK	848.90
Silicato 12	834.30	835.40	0.132	OK	835.40
Silicato 14	839.60	840.70	0.131	OK	840.70

Probeta	Masa de probeta despues de inmersión y ebullición en agua (gr)	
	Ebullición	Sumergido aparente
Control 11	857.80	493.10
Control 14	853.60	489.80
Control 15	876.60	504.50
Sika 11	843.70	479.90
Sika 12	862.40	491.40
Sika 13	856.90	489.70
Silicato 10	850.70	483.20
Silicato 12	835.50	474.70
Silicato 14	841.40	476.90

2. RESULTADOS DE ENSAYO

Descripcion	Unidad	Control 11	Control 14	Control 15	Sika 11	Sika 12	Sika 13	Silicato 10	Silicato 12	Silicato 14
Peso de la muestra secada al horno (A)	gr	794.90	791.50	814.50	775.50	793.70	787.90	783.00	770.80	776.20
Peso de la muestra SSS - Inmersión (B)	gr	855.40	852.50	876.00	842.10	860.30	853.60	848.90	835.40	840.70
Peso de la muestra SSS - Ebullición (C)	gr	857.80	853.60	876.60	843.70	862.40	856.90	850.70	835.50	841.40
Peso de la muestra saturado sumergido (D)	gr	493.10	489.80	504.50	479.90	491.40	489.70	483.20	474.70	476.90
Absorción despues de la inmersión	%	7.61	7.71	7.55	8.59	8.39	8.34	8.42	8.38	8.31
Absorción despues de inmersión y ebullición	%	7.91	7.85	7.62	8.79	8.66	8.76	8.65	8.39	8.40
Densidad del agua	gr/cm3	1								
Densidad aparente - Seco	gr/cm3	2.18	2.18	2.19	2.13	2.14	2.15	2.13	2.14	2.13
Densidad aparente despues de la inmersión	gr/cm3	2.35	2.34	2.35	2.31	2.32	2.32	2.31	2.32	2.31

Densidad aparente despues de la inmersion y ebullicion	gr/cm3	2.35	2.35	2.36	2.32	2.32	2.33	2.31	2.32	2.31
Densidad Aparente	gr/cm3	2.63	2.62	2.63	2.62	2.63	2.64	2.61	2.60	2.59
Volumen de espacio de poros permeables	%	17.25	17.07	16.69	18.75	18.52	18.79	18.42	17.93	17.89
Promedio	%	17.00			18.68			18.08		

ANEXO 9:

Resultados del ensayo de Carbonatación Acelerada.



ENSAYO DE CARBONATACION ACELERADA
(ASTM 123456)

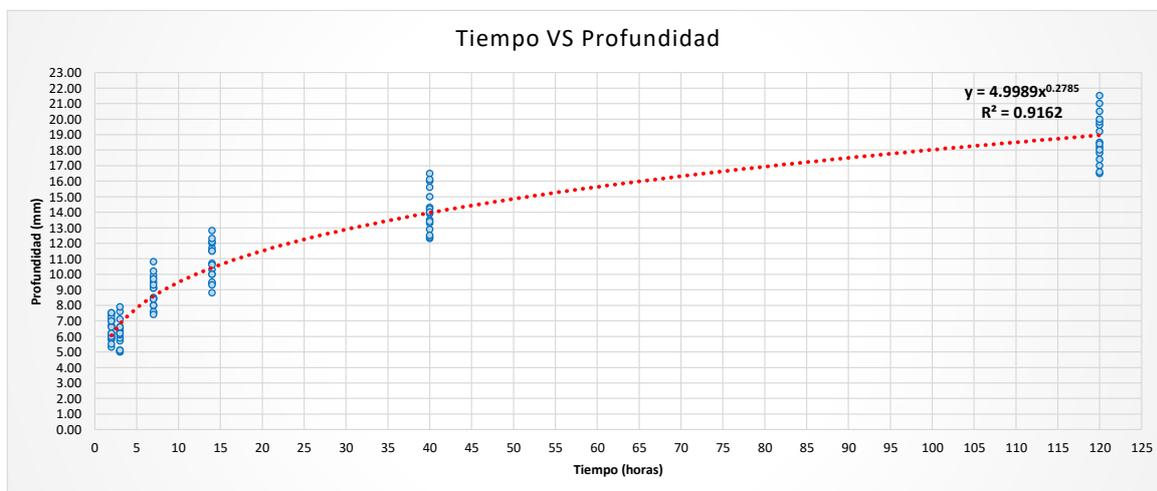
1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023
TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIBE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO
UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO
FECHA : FEBRERO - MAYO 2024
REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

LECTURA DE PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN ACELERADA - CONTROL 01

Medida	0 Horas	2 Horas	3 Horas	7Horas	14 Horas	40 Horas	120 Horas
1	0.00	6.70	5.00	7.50	9.40	15.60	17.80
2	0.00	6.20	5.70	8.50	9.50	13.50	21.50
3	0.00	6.60	5.00	9.50	10.30	12.90	20.50
4	0.00	7.00	6.50	8.40	11.70	13.30	21.00
5	0.00	7.40	5.90	9.10	10.70	16.00	17.40
6	0.00	5.80	6.10	8.00	12.00	16.50	16.50
7	0.00	7.50	6.20	7.60	12.10	14.30	17.00
8	0.00	7.20	5.10	7.40	11.50	14.20	19.20
9	0.00	6.99	5.10	8.00	12.30	13.40	18.20
10	0.00	6.00	6.30	8.40	11.50	16.10	18.50
11	0.00	5.30	6.60	9.10	12.80	12.30	16.60
12	0.00	5.90	6.20	9.90	10.00	13.90	18.40
13	0.00	5.50	7.60	10.80	9.30	14.00	18.00
14	0.00	6.00	7.90	9.30	10.60	12.40	19.60
15	0.00	6.20	7.10	9.70	10.00	12.50	19.80
16	0.00	7.50	6.60	10.20	8.80	15.00	20.00





ENSAYO DE CARBONATACION ACELERADA
(ASTM 123456)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023
TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO
UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO
FECHA : FEBRERO - MAYO 2024
REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

LECTURA DE PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN ACELERADA - CONTROL o2

Medida	0 Horas	2 Horas	3 Horas	7Horas	14 Horas	40 Horas	120 Horas
1	0.00	6.40	5.90	8.50	11.20	15.50	21.60
2	0.00	6.00	4.80	10.00	11.30	14.10	22.00
3	0.00	5.30	6.40	9.30	11.80	12.00	22.40
4	0.00	7.80	5.00	9.90	11.60	13.90	17.40
5	0.00	6.80	5.10	7.80	10.00	15.00	16.50
6	0.00	6.90	6.60	8.50	12.00	14.00	16.40
7	0.00	7.20	5.60	6.80	11.60	13.70	18.50
8	0.00	7.30	4.90	8.50	11.60	12.90	19.40
9	0.00	7.90	5.40	9.40	9.60	12.70	20.20
10	0.00	6.90	5.70	7.40	13.00	15.30	19.00
11	0.00	5.50	6.20	7.30	11.30	11.90	17.00
12	0.00	4.80	5.50	10.10	12.40	12.50	19.40
13	0.00	5.60	6.00	8.30	10.20	14.00	18.40
14	0.00	6.50	5.60	7.20	12.40	11.80	17.70
15	0.00	6.00	6.10	7.50	8.90	13.10	20.70
16	0.00	6.20	6.70	9.20	8.90	14.40	21.00





ENSAYO DE CARBONATACION ACELERADA
(ASTM 123456)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

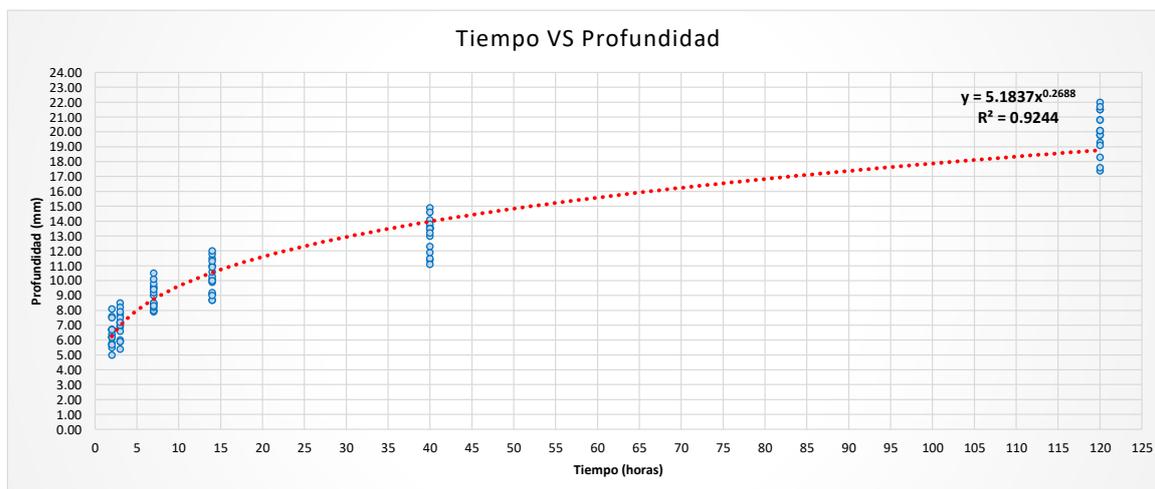
UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

FECHA : FEBRERO - MAYO 2024

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

LECTURA DE PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN ACELERADA - CONTROL 03

Medida	0 Horas	2 Horas	3 Horas	7Horas	14 Horas	40 Horas	120 Horas
1	0.00	6.70	8.50	8.40	10.10	14.10	19.80
2	0.00	6.20	6.90	9.00	9.10	13.60	22.00
3	0.00	5.00	5.90	9.50	10.30	11.40	21.50
4	0.00	5.70	7.80	9.20	11.50	11.50	18.30
5	0.00	6.70	6.60	9.60	9.20	13.80	17.40
6	0.00	6.70	6.00	8.50	11.80	14.90	17.60
7	0.00	7.60	7.20	7.90	12.00	13.50	19.30
8	0.00	7.50	5.90	8.00	10.60	13.50	20.00
9	0.00	6.20	7.60	8.00	11.00	13.50	19.10
10	0.00	8.10	7.20	8.50	9.90	14.60	19.80
11	0.00	6.40	7.50	9.80	11.30	11.90	20.10
12	0.00	6.70	7.00	8.20	10.00	11.10	20.80
13	0.00	5.80	8.20	10.10	8.70	13.00	21.50
14	0.00	6.20	5.40	9.40	10.90	13.50	20.80
15	0.00	5.50	7.20	8.30	8.70	12.30	21.70
16	0.00	5.70	7.90	10.50	9.00	13.20	20.10





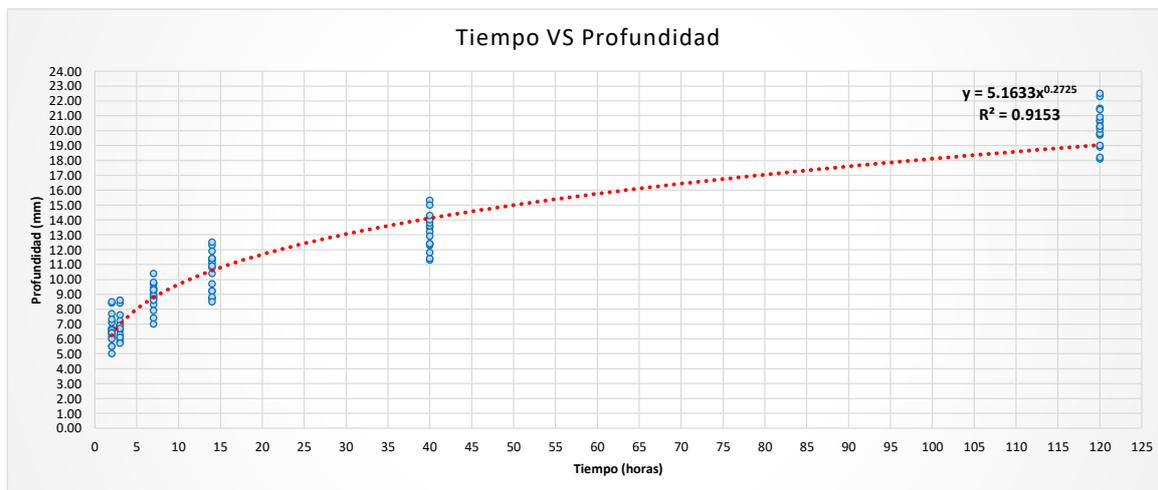
ENSAYO DE CARBONATACION ACELERADA
(ASTM 123456)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023
TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO
UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO
FECHA : FEBRERO - MAYO 2024
REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

LECTURA DE PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN ACELERADA - CONTROL 04

Medida	0 Horas	2 Horas	3 Horas	7Horas	14 Horas	40 Horas	120 Horas
1	0.00	6.60	7.60	9.00	11.40	12.30	22.30
2	0.00	6.70	8.40	8.80	9.20	13.50	20.60
3	0.00	6.40	6.60	7.40	12.30	11.30	22.50
4	0.00	6.60	6.10	9.30	11.30	12.40	18.90
5	0.00	6.20	6.30	7.00	9.70	15.30	18.10
6	0.00	7.70	7.00	9.20	10.80	14.10	18.20
7	0.00	8.40	6.90	9.70	11.10	13.20	19.70
8	0.00	6.00	6.80	8.90	8.70	12.90	20.70
9	0.00	8.50	6.00	9.40	9.20	13.60	19.80
10	0.00	7.10	5.80	8.70	12.50	15.00	19.00
11	0.00	5.50	6.10	9.30	11.40	11.40	20.30
12	0.00	5.50	7.20	10.40	10.90	11.80	20.10
13	0.00	6.40	5.70	8.30	11.90	13.80	20.30
14	0.00	6.40	6.90	7.90	10.40	12.40	20.90
15	0.00	7.30	6.70	8.60	8.80	14.00	21.50
16	0.00	5.00	8.60	9.80	8.50	14.30	21.40





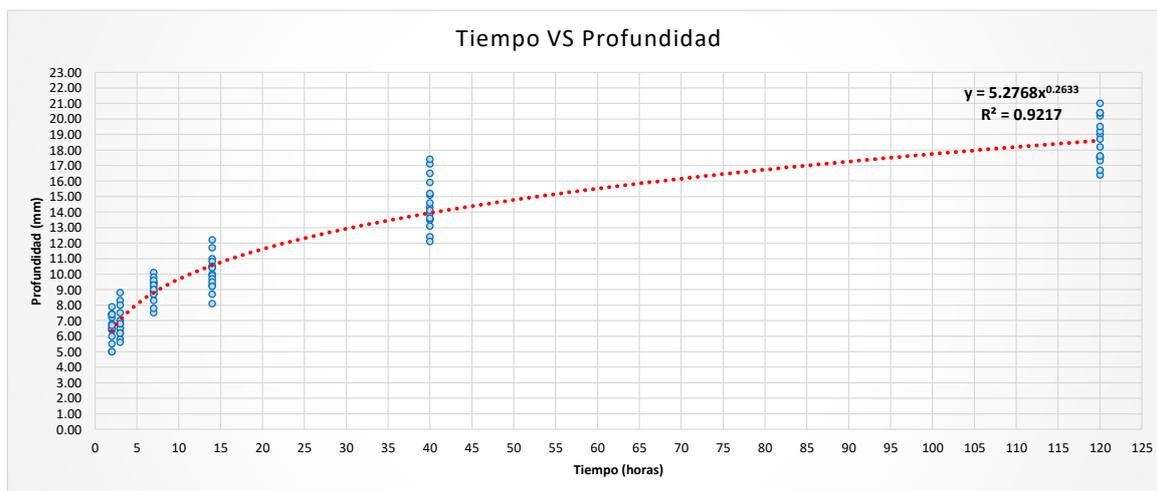
ENSAYO DE CARBONATACION ACELERADA
(ASTM 123456)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023
TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO
UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO
FECHA : FEBRERO - MAYO 2024
REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

LECTURA DE PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN ACELERADA - CONTROL 05

Medida	0 Horas	2 Horas	3 Horas	7Horas	14 Horas	40 Horas	120 Horas
1	0.00	7.20	6.50	10.10	10.00	12.40	17.50
2	0.00	6.40	6.80	9.10	9.90	13.50	17.60
3	0.00	5.00	8.30	8.90	8.70	16.50	19.00
4	0.00	6.60	8.80	9.40	10.40	13.10	16.40
5	0.00	6.40	7.00	9.50	9.30	17.10	17.50
6	0.00	7.40	8.00	8.90	11.00	15.90	18.20
7	0.00	6.00	6.50	9.40	10.50	17.40	17.30
8	0.00	7.40	5.80	7.50	8.10	13.50	17.60
9	0.00	7.90	6.80	7.80	9.70	13.90	20.20
10	0.00	7.40	6.20	9.80	9.50	14.30	20.40
11	0.00	6.80	6.20	9.60	10.80	15.10	20.40
12	0.00	6.50	7.00	8.70	10.50	13.60	16.70
13	0.00	7.40	5.60	9.30	12.20	12.10	19.20
14	0.00	5.00	6.20	8.70	9.20	14.10	18.70
15	0.00	5.50	7.50	8.30	11.70	15.20	21.00
16	0.00	6.70	6.80	9.00	10.40	14.60	19.50





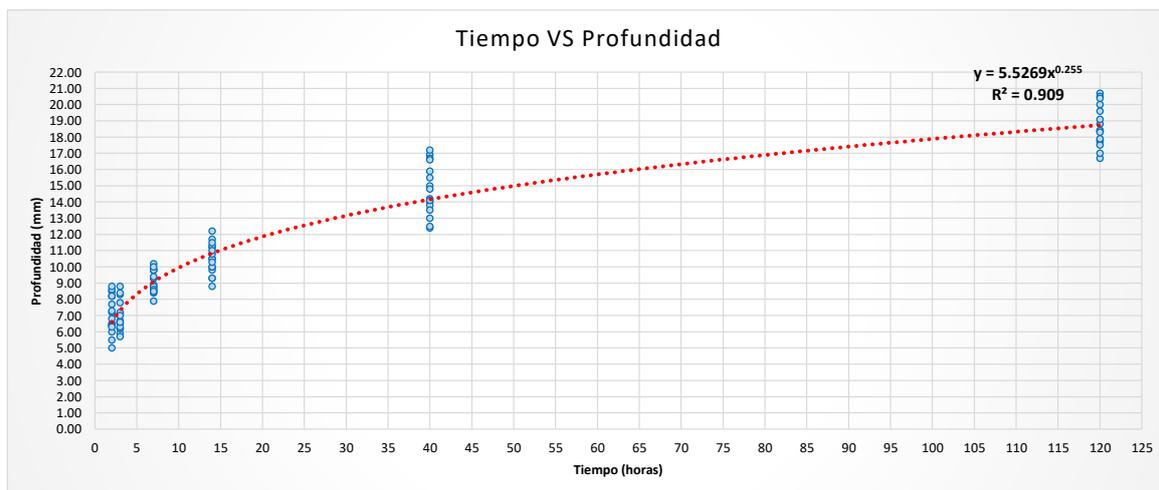
ENSAYO DE CARBONATACION ACELERADA
(ASTM 123456)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023
TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIBE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO
UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO
FECHA : FEBRERO - MAYO 2024
REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

LECTURA DE PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN ACELERADA - CONTROL 06

Medida	0 Horas	2 Horas	3 Horas	7Horas	14 Horas	40 Horas	120 Horas
1	0.00	7.20	7.10	8.90	11.20	13.00	16.70
2	0.00	5.50	7.20	9.30	10.50	15.00	18.80
3	0.00	6.50	8.30	10.20	10.50	14.80	18.40
4	0.00	6.00	8.40	9.80	10.80	16.90	17.80
5	0.00	6.40	6.60	9.30	12.20	17.20	17.70
6	0.00	6.40	8.80	8.40	9.80	15.90	18.40
7	0.00	7.70	5.90	7.90	10.00	15.50	17.50
8	0.00	8.20	6.70	8.70	9.30	14.20	17.90
9	0.00	8.50	6.20	8.80	9.30	16.70	19.60
10	0.00	8.60	7.00	8.50	11.30	14.00	20.00
11	0.00	7.30	5.70	9.80	10.00	13.80	20.70
12	0.00	8.20	6.50	9.80	11.70	13.50	17.00
13	0.00	8.80	6.20	10.00	10.30	12.40	18.30
14	0.00	5.00	6.30	9.40	8.80	16.60	20.50
15	0.00	6.30	6.60	8.60	11.50	14.10	20.40
16	0.00	6.80	7.80	8.50	11.00	12.50	19.10





ENSAYO DE CARBONATACION ACELERADA
(ASTM 123456)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

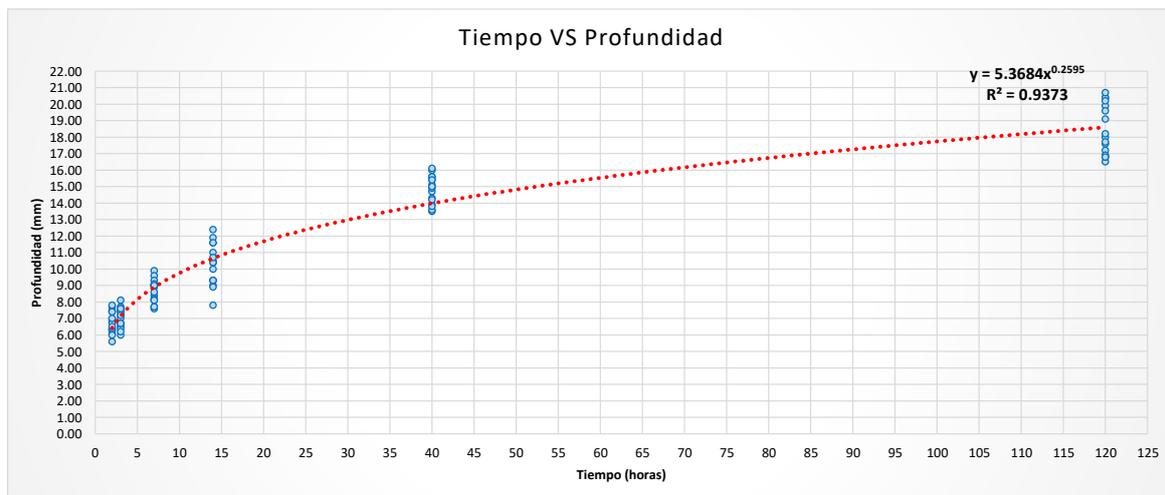
UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

FECHA : FEBRERO - MAYO 2024

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

LECTURA DE PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN ACELERADA - CONTROL 07

Medida	0 Horas	2 Horas	3 Horas	7Horas	14 Horas	40 Horas	120 Horas
1	0.00	7.40	7.40	9.90	10.40	13.50	19.10
2	0.00	6.90	6.50	8.40	11.60	15.60	18.00
3	0.00	6.30	6.70	9.60	12.40	15.40	19.90
4	0.00	6.10	7.70	7.60	10.50	15.10	16.50
5	0.00	6.30	7.60	8.20	9.30	15.60	18.20
6	0.00	6.80	7.40	9.00	11.00	16.00	17.20
7	0.00	5.60	7.20	8.90	9.00	16.10	17.60
8	0.00	6.40	6.00	7.70	9.30	13.60	17.70
9	0.00	7.70	6.40	7.70	9.30	14.70	20.40
10	0.00	7.50	7.00	9.30	7.80	13.90	20.40
11	0.00	6.70	7.60	8.60	8.90	14.30	20.70
12	0.00	6.50	6.70	8.10	10.40	14.90	16.80
13	0.00	7.80	6.20	9.00	11.90	14.20	16.90
14	0.00	7.40	6.70	9.10	10.00	13.80	16.80
15	0.00	6.00	7.20	8.10	11.60	15.00	19.60
16	0.00	7.00	8.10	9.00	10.70	15.40	20.20





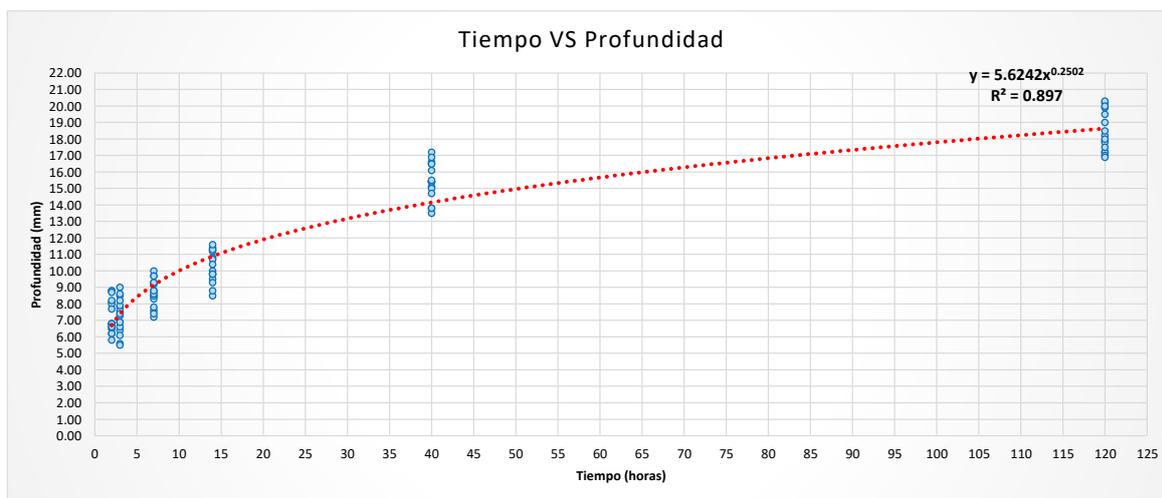
ENSAYO DE CARBONATACION ACCELERADA
(ASTM 123456)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACCELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023
TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO
UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO
FECHA : FEBRERO - MAYO 2024
REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

LECTURA DE PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN ACCELERADA - CONTROL 08

Medida	0 Horas	2 Horas	3 Horas	7Horas	14 Horas	40 Horas	120 Horas
1	0.00	8.10	8.50	10.00	10.80	15.40	17.90
2	0.00	6.80	6.90	8.50	11.30	15.40	20.20
3	0.00	6.20	7.80	8.80	9.80	15.40	17.20
4	0.00	6.50	9.00	9.70	10.00	16.50	17.20
5	0.00	6.80	6.40	9.70	11.40	16.10	18.20
6	0.00	6.20	8.60	8.30	10.70	17.20	17.00
7	0.00	8.00	7.60	7.20	8.50	15.10	17.80
8	0.00	8.80	5.60	7.60	8.80	15.00	17.50
9	0.00	7.70	6.10	7.40	9.50	14.70	19.50
10	0.00	8.80	6.60	8.50	10.40	15.50	19.90
11	0.00	6.80	7.30	7.80	9.80	16.60	18.00
12	0.00	5.80	7.90	9.20	11.20	13.50	16.90
13	0.00	8.70	6.90	9.30	9.80	13.80	18.50
14	0.00	6.60	5.50	8.60	9.30	16.50	20.30
15	0.00	6.60	7.40	8.80	11.30	13.80	20.00
16	0.00	8.20	8.20	9.30	11.60	16.90	19.00





ENSAYO DE CARBONATACION ACCELERADA
(ASTM 123456)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACCELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

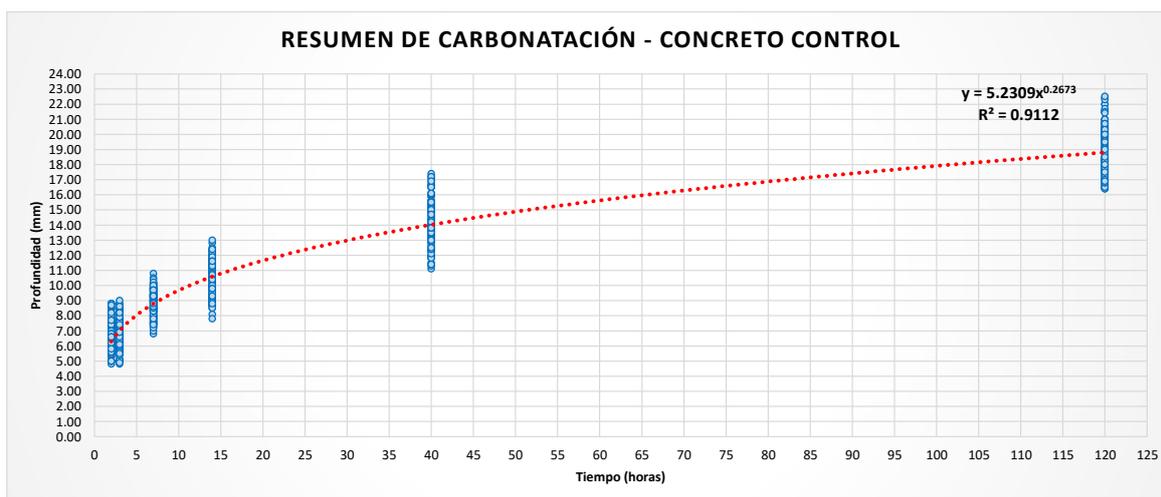
TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

FECHA : FEBRERO - MAYO 2024

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

3. GRAFICO RESUMEN





ENSAYO DE CARBONATACION ACELERADA
(ASTM 123456)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

FECHA : FEBRERO - MAYO 2024

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

LECTURA DE PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN ACELERADA - HUMO DE SILICE 01

Medida	0 Horas	2 Horas	3 Horas	7Horas	14 Horas	40 Horas	120 Horas
1	0.00	4.90	7.10	7.80	12.80	14.20	16.90
2	0.00	6.60	6.80	9.50	14.60	14.40	17.30
3	0.00	6.80	7.80	9.50	11.60	14.90	16.60
4	0.00	6.40	7.00	10.00	13.00	14.90	16.70
5	0.00	5.00	7.60	8.30	13.30	13.80	18.00
6	0.00	7.80	6.80	8.50	15.00	12.70	18.50
7	0.00	7.40	9.00	8.50	14.30	13.80	19.60
8	0.00	6.20	8.50	8.60	12.30	12.90	19.60
9	0.00	6.10	7.00	9.70	13.90	13.90	20.20
10	0.00	4.80	6.50	10.50	13.00	15.20	20.70
11	0.00	6.70	6.80	9.50	12.40	15.30	18.20
12	0.00	6.60	7.80	9.20	11.10	14.90	19.10
13	0.00	6.40	5.90	9.40	13.10	14.30	18.80
14	0.00	5.50	7.00	9.80	13.10	14.90	18.70
15	0.00	5.10	6.80	9.60	13.30	13.30	18.50
16	0.00	5.90	6.40	10.80	15.50	13.70	17.90





ENSAYO DE CARBONATACION ACELERADA
(ASTM 123456)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023
TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO
UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO
FECHA : FEBRERO - MAYO 2024
REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

LECTURA DE PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN ACELERADA - HUMO DE SILICE 02

Medida	0 Horas	2 Horas	3 Horas	7Horas	14 Horas	40 Horas	120 Horas
1	0.00	6.20	6.80	8.40	13.20	14.60	16.00
2	0.00	5.20	5.90	8.90	15.00	14.70	16.50
3	0.00	6.90	8.40	8.70	11.60	14.70	16.10
4	0.00	5.20	6.40	9.50	12.30	13.60	16.90
5	0.00	6.50	6.30	9.10	12.50	14.50	18.20
6	0.00	7.60	6.50	8.30	13.00	13.30	19.40
7	0.00	7.20	8.80	8.50	14.10	13.90	19.20
8	0.00	6.60	8.90	8.80	14.50	13.70	20.00
9	0.00	5.50	7.00	10.30	13.20	13.70	20.50
10	0.00	6.10	8.00	11.20	12.20	16.00	20.60
11	0.00	6.30	7.30	9.70	13.00	15.70	17.70
12	0.00	6.80	7.40	9.40	11.00	14.90	18.70
13	0.00	6.10	5.60	11.40	12.80	14.80	19.80
14	0.00	5.20	6.50	9.40	12.80	13.90	19.90
15	0.00	4.90	6.60	9.40	15.40	13.90	18.50
16	0.00	5.70	7.60	10.80	13.70	15.50	17.20





ENSAYO DE CARBONATACION ACELERADA
(ASTM 123456)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

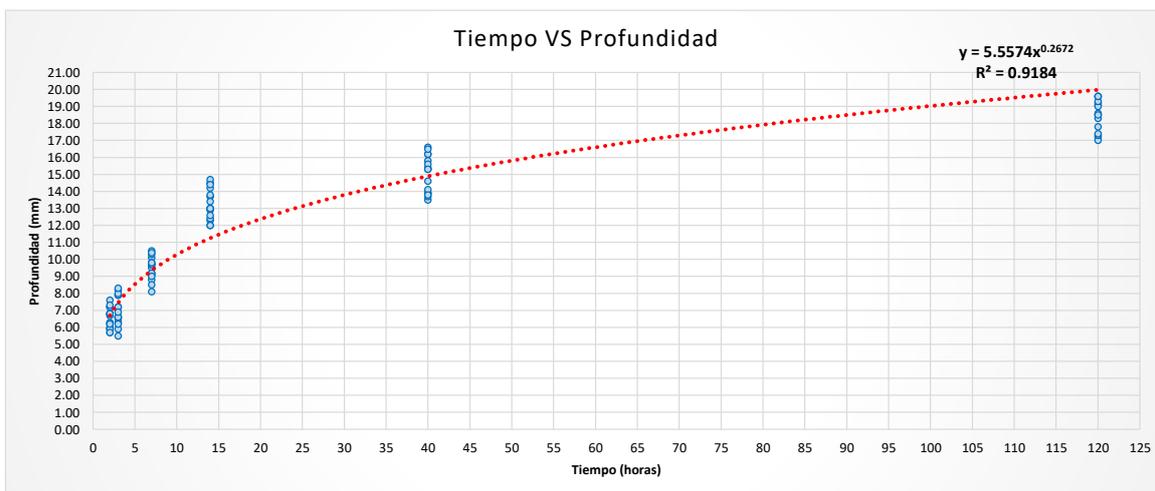
UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

FECHA : FEBRERO - MAYO 2024

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

LECTURA DE PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN ACELERADA - HUMO DE SILICE 03

Medida	0 Horas	2 Horas	3 Horas	7Horas	14 Horas	40 Horas	120 Horas
1	0.00	5.70	7.90	8.10	13.70	16.20	17.20
2	0.00	7.20	7.90	9.20	13.00	15.30	17.00
3	0.00	6.30	7.20	10.50	13.00	15.80	17.30
4	0.00	5.90	6.60	10.10	12.90	16.20	17.80
5	0.00	6.20	6.60	9.10	12.30	16.60	19.20
6	0.00	7.20	6.30	9.50	14.50	14.60	18.50
7	0.00	6.70	8.20	8.80	14.20	13.50	19.60
8	0.00	6.00	8.00	9.70	13.00	13.90	19.10
9	0.00	7.60	6.50	10.30	13.40	13.90	19.00
10	0.00	5.90	7.20	10.40	12.40	15.40	18.30
11	0.00	6.80	6.60	9.70	13.80	16.50	19.30
12	0.00	6.80	8.30	9.20	12.00	15.60	19.60
13	0.00	7.30	5.50	9.80	12.60	15.30	18.60
14	0.00	6.20	6.90	8.50	12.00	14.10	19.60
15	0.00	6.80	5.90	9.80	14.70	13.70	18.50
16	0.00	5.70	6.20	9.00	14.40	13.80	17.40





ENSAYO DE CARBONATACION ACELERADA
(ASTM 123456)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

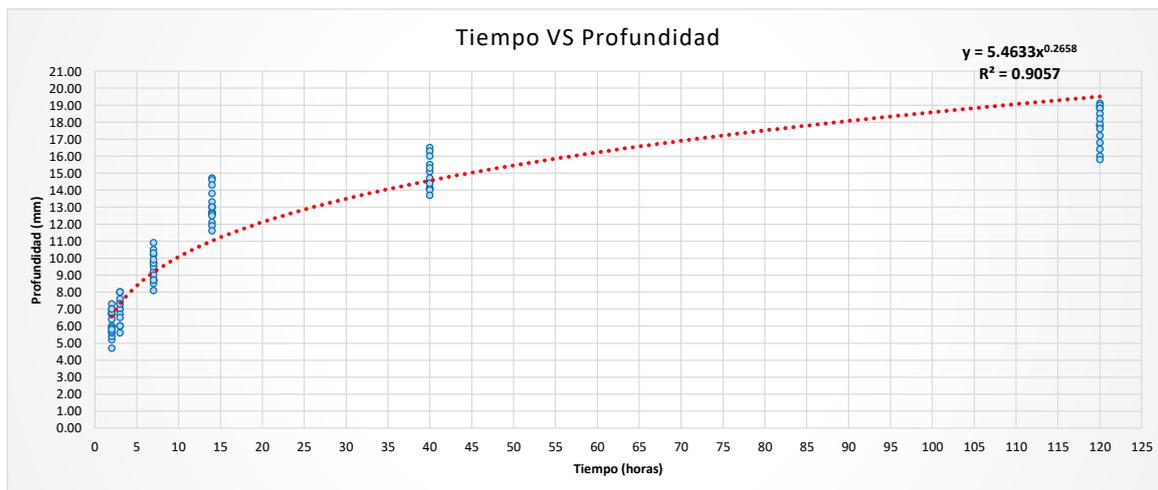
UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

FECHA : FEBRERO - MAYO 2024

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

LECTURA DE PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN ACELERADA - HUMO DE SILICE o4

Medida	0 Horas	2 Horas	3 Horas	7Horas	14 Horas	40 Horas	120 Horas
1	0.00	6.70	6.00	8.10	12.10	14.50	16.00
2	0.00	5.20	7.40	9.50	13.00	14.50	16.40
3	0.00	5.40	8.00	9.20	11.90	16.50	15.80
4	0.00	5.60	6.00	10.20	13.00	14.50	16.80
5	0.00	7.30	6.00	9.00	12.60	15.10	19.10
6	0.00	6.70	5.60	8.70	12.70	14.10	17.20
7	0.00	5.70	7.00	8.50	14.70	14.10	17.80
8	0.00	6.80	8.00	9.70	14.60	14.10	18.90
9	0.00	6.80	7.60	10.50	13.30	15.50	17.80
10	0.00	6.00	7.00	10.90	13.80	16.30	19.00
11	0.00	7.00	8.00	10.30	12.70	14.70	18.80
12	0.00	5.90	8.00	8.70	11.60	14.40	18.80
13	0.00	7.00	6.70	9.50	13.00	15.30	18.50
14	0.00	6.40	6.50	9.70	12.60	14.00	17.90
15	0.00	4.70	7.30	8.70	14.30	13.70	18.20
16	0.00	5.80	7.30	9.90	12.50	16.00	17.60





ENSAYO DE CARBONATACION ACELERADA
(ASTM 123456)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

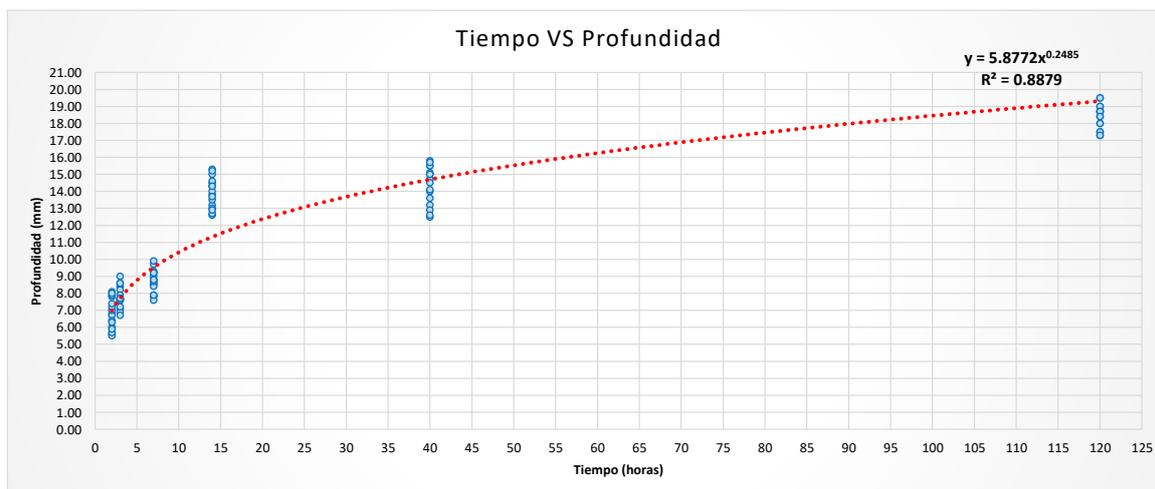
UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

FECHA : FEBRERO - MAYO 2024

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

LECTURA DE PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN ACELERADA - HUMO DE SILICE 05

Medida	0 Horas	2 Horas	3 Horas	7Horas	14 Horas	40 Horas	120 Horas
1	0.00	8.10	8.40	7.90	14.30	15.10	19.00
2	0.00	6.80	7.70	8.60	14.50	13.20	18.70
3	0.00	6.70	8.20	9.70	13.80	14.70	17.50
4	0.00	5.60	7.60	9.30	12.60	15.50	17.30
5	0.00	5.50	7.90	8.80	13.20	14.50	18.70
6	0.00	6.40	7.60	9.00	14.00	14.00	19.50
7	0.00	7.00	8.60	9.90	14.60	15.80	18.00
8	0.00	6.00	7.10	8.50	14.30	12.50	18.40
9	0.00	5.70	7.60	9.20	13.00	15.00	19.00
10	0.00	7.20	7.70	7.80	12.70	15.00	18.70
11	0.00	6.30	9.00	8.40	13.50	14.10	17.50
12	0.00	5.90	6.90	7.60	15.30	13.60	17.30
13	0.00	7.80	7.70	7.90	12.90	15.50	18.70
14	0.00	7.90	6.70	9.20	15.00	12.90	19.50
15	0.00	8.00	8.60	8.70	15.20	15.70	18.00
16	0.00	7.40	7.20	8.80	13.70	12.60	18.40





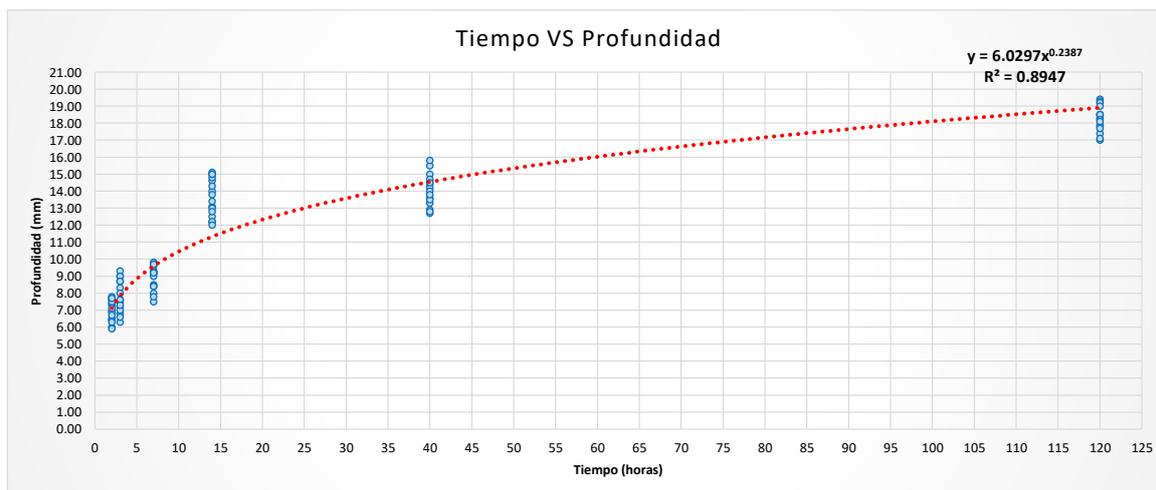
ENSAYO DE CARBONATACION ACELERADA
(ASTM 123456)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023
TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO
UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO
FECHA : FEBRERO - MAYO 2024
REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

LECTURA DE PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN ACELERADA - HUMO DE SILICE o6

Medida	0 Horas	2 Horas	3 Horas	7Horas	14 Horas	40 Horas	120 Horas
1	0.00	7.70	7.60	9.20	14.00	14.40	19.40
2	0.00	6.90	9.00	8.50	14.60	13.30	18.50
3	0.00	6.00	8.30	9.20	14.30	15.50	17.80
4	0.00	5.90	7.50	9.80	13.10	12.90	17.00
5	0.00	6.50	8.00	9.30	13.00	15.00	18.50
6	0.00	7.30	9.30	9.80	12.20	14.60	19.30
7	0.00	6.90	8.70	8.40	12.50	14.20	17.90
8	0.00	7.40	6.80	9.60	12.20	12.70	18.30
9	0.00	6.40	7.20	9.20	12.00	14.00	19.20
10	0.00	7.10	6.30	8.40	12.80	12.80	18.50
11	0.00	6.30	9.00	7.50	13.40	13.60	17.40
12	0.00	6.70	8.70	8.00	15.10	14.70	17.10
13	0.00	7.60	6.60	7.80	13.80	13.50	18.20
14	0.00	7.80	7.60	9.00	14.80	15.80	19.00
15	0.00	7.50	7.00	9.20	15.00	14.50	17.70
16	0.00	7.70	7.30	9.70	15.00	13.80	18.10





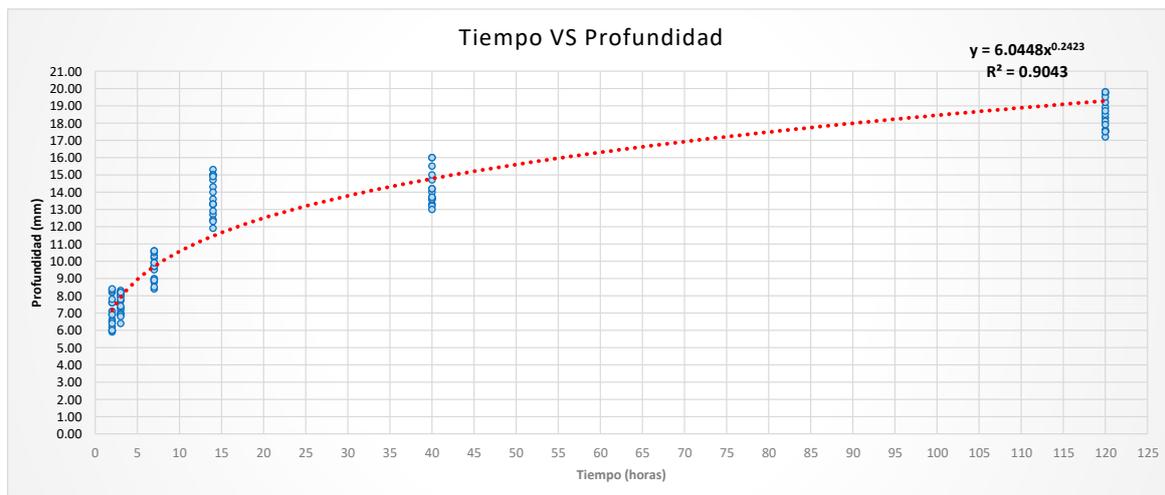
ENSAYO DE CARBONATACION ACELERADA
(ASTM 123456)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023
TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO
UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO
FECHA : FEBRERO - MAYO 2024
REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

LECTURA DE PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN ACELERADA - HUMO DE SILICE 07

Medida	0 Horas	2 Horas	3 Horas	7Horas	14 Horas	40 Horas	120 Horas
1	0.00	6.90	7.30	10.20	15.30	14.00	19.70
2	0.00	6.60	7.20	8.90	13.30	14.70	17.50
3	0.00	6.20	7.70	10.30	15.00	13.30	18.30
4	0.00	5.90	8.00	8.40	12.70	13.60	18.90
5	0.00	6.00	8.30	9.00	15.00	13.70	17.20
6	0.00	6.50	8.10	9.90	13.60	13.20	19.80
7	0.00	6.40	6.40	10.60	14.30	13.60	17.50
8	0.00	7.60	7.00	10.50	13.30	14.20	19.20
9	0.00	7.10	8.20	9.50	12.40	13.00	19.50
10	0.00	7.60	6.90	9.70	12.90	14.20	17.60
11	0.00	6.90	8.00	9.70	12.30	16.00	18.10
12	0.00	6.00	6.90	8.80	14.00	15.00	18.50
13	0.00	8.20	7.80	8.50	14.70	13.60	17.90
14	0.00	8.30	7.40	10.60	11.90	15.50	19.80
15	0.00	7.80	8.20	8.90	14.90	16.00	17.50
16	0.00	8.40	6.80	9.90	13.30	13.70	18.70





ENSAYO DE CARBONATACION ACELERADA
(ASTM 123456)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

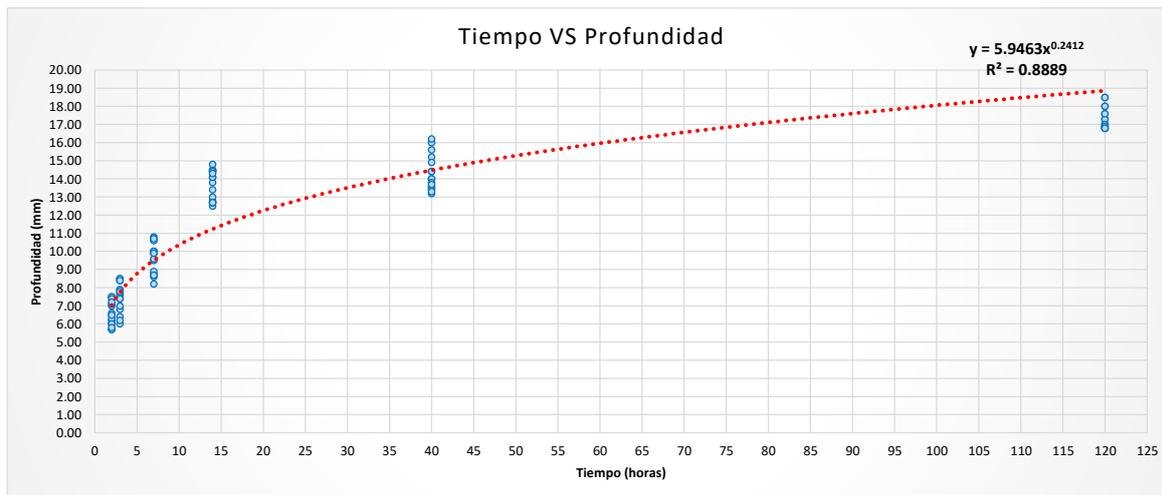
UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

FECHA : FEBRERO - MAYO 2024

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

LECTURA DE PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN ACELERADA - HUMO DE SILICE o8

Medida	0 Horas	2 Horas	3 Horas	7Horas	14 Horas	40 Horas	120 Horas
1	0.00	7.50	7.60	9.90	14.40	14.40	18.50
2	0.00	6.00	7.70	8.60	12.80	14.00	17.30
3	0.00	6.50	8.50	10.80	14.50	13.60	18.00
4	0.00	6.60	6.00	9.50	12.50	15.20	17.00
5	0.00	5.70	8.40	8.80	14.10	14.00	16.90
6	0.00	6.20	8.50	10.00	14.50	13.20	17.60
7	0.00	5.70	6.40	10.70	13.80	13.50	16.80
8	0.00	6.30	6.20	9.60	13.00	13.80	16.80
9	0.00	7.00	7.40	10.60	12.70	13.40	18.50
10	0.00	7.10	6.80	10.70	14.10	13.30	17.30
11	0.00	6.00	7.00	10.00	12.70	15.60	18.00
12	0.00	5.80	7.90	8.20	12.70	14.90	17.00
13	0.00	6.50	7.40	10.00	13.40	14.40	16.90
14	0.00	7.50	7.90	8.90	14.40	13.70	17.60
15	0.00	7.40	8.40	9.90	14.80	16.00	16.80
16	0.00	7.20	7.80	8.70	14.30	16.20	16.80





ENSAYO DE CARBONATACION ACCELERADA
(ASTM 123456)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACCELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

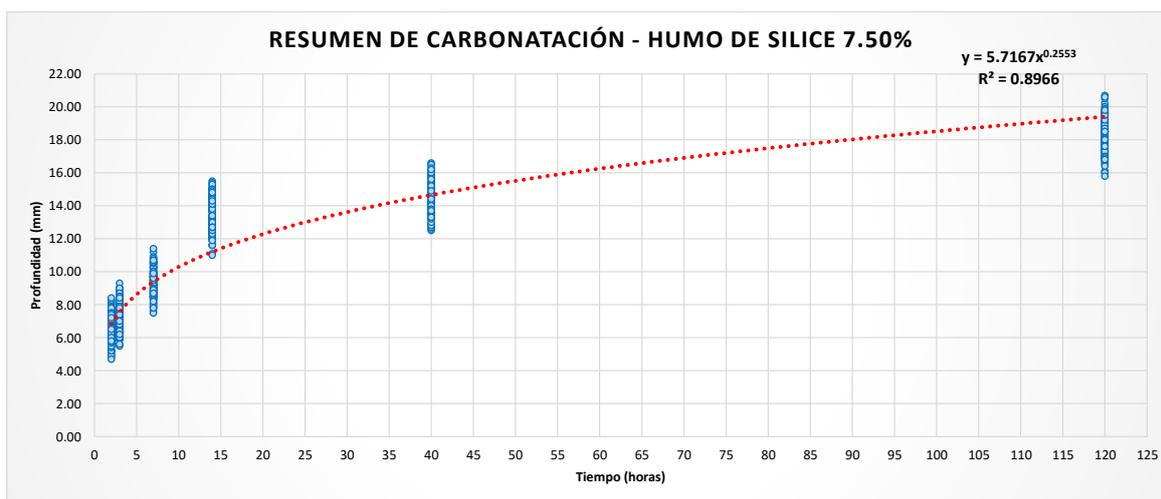
TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

FECHA : FEBRERO - MAYO 2024

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

3. GRAFICO RESUMEN





ENSAYO DE CARBONATACION ACCELERADA
(ASTM 123456)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACCELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023
TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO
UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO
FECHA : FEBRERO - MAYO 2024
REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

LECTURA DE PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN ACCELERADA - SILICATO DE SODIO 01

Medida	0 Horas	2 Horas	3 Horas	7Horas	14 Horas	40 Horas	120 Horas
1	0.00	5.70	6.00	10.50	13.20	15.00	15.30
2	0.00	5.80	7.30	11.00	13.40	14.60	15.50
3	0.00	4.90	7.60	10.20	13.00	14.40	16.20
4	0.00	6.30	6.80	8.40	12.80	13.00	16.00
5	0.00	5.80	7.10	9.70	13.30	13.70	15.20
6	0.00	6.50	7.10	9.70	12.00	12.30	17.80
7	0.00	5.30	8.00	10.90	11.20	12.30	16.00
8	0.00	6.40	6.30	8.50	11.60	13.70	15.50
9	0.00	7.20	8.20	8.70	11.00	13.80	17.10
10	0.00	7.70	8.60	8.50	11.00	13.50	16.30
11	0.00	6.90	7.70	10.80	11.30	13.90	16.40
12	0.00	6.50	6.80	9.90	12.30	12.80	18.60
13	0.00	6.00	7.00	9.50	13.10	14.00	17.20
14	0.00	6.70	7.40	8.40	12.70	13.80	17.40
15	0.00	5.50	8.40	9.50	12.70	13.30	16.70
16	0.00	6.00	8.50	9.00	11.20	12.50	18.00





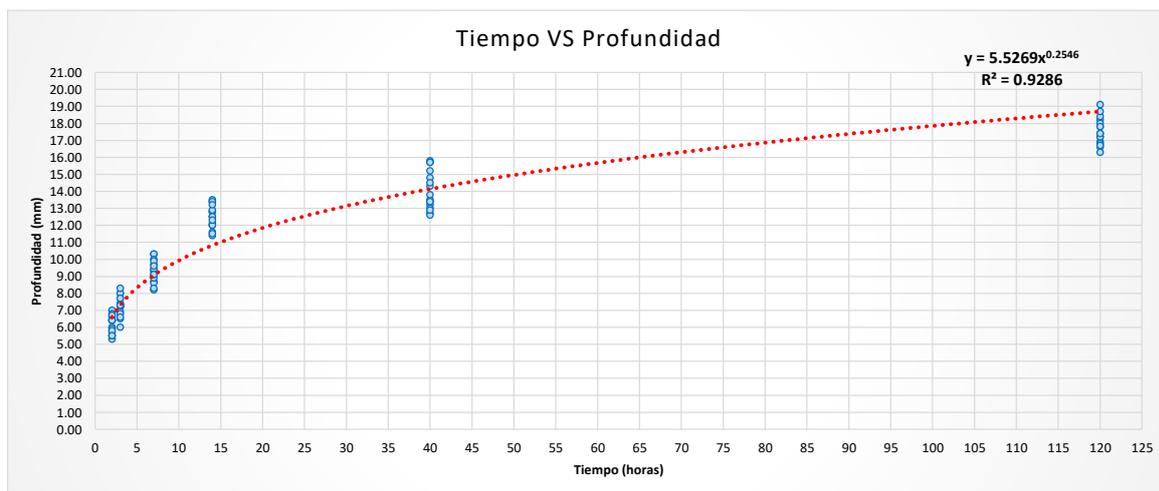
ENSAYO DE CARBONATACION ACELERADA
(ASTM 123456)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023
TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO
UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO
FECHA : FEBRERO - MAYO 2024
REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

LECTURA DE PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN ACELERADA - SILICATO DE SODIO o2

Medida	0 Horas	2 Horas	3 Horas	7Horas	14 Horas	40 Horas	120 Horas
1	0.00	5.30	7.70	10.30	12.80	15.80	16.90
2	0.00	6.40	7.20	9.30	13.40	14.30	17.80
3	0.00	5.50	7.40	9.40	12.10	14.80	17.20
4	0.00	6.00	7.20	8.70	12.80	15.70	16.60
5	0.00	7.00	6.90	8.60	12.50	12.70	16.30
6	0.00	5.50	8.00	9.40	13.50	13.40	17.40
7	0.00	6.60	7.30	9.70	12.00	13.20	17.20
8	0.00	5.70	8.00	8.90	12.50	14.50	18.20
9	0.00	6.40	7.70	8.20	11.60	13.50	16.80
10	0.00	5.90	6.50	10.30	11.40	13.00	16.70
11	0.00	6.80	7.30	10.00	12.90	15.70	18.00
12	0.00	6.40	7.30	8.30	12.00	12.60	19.10
13	0.00	5.80	6.80	9.10	12.30	12.90	18.40
14	0.00	6.40	6.60	9.10	13.40	13.40	17.80
15	0.00	6.70	6.00	9.90	11.50	15.20	17.40
16	0.00	5.50	8.30	9.60	13.20	13.80	18.70





ENSAYO DE CARBONATACION ACELERADA
(ASTM 123456)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

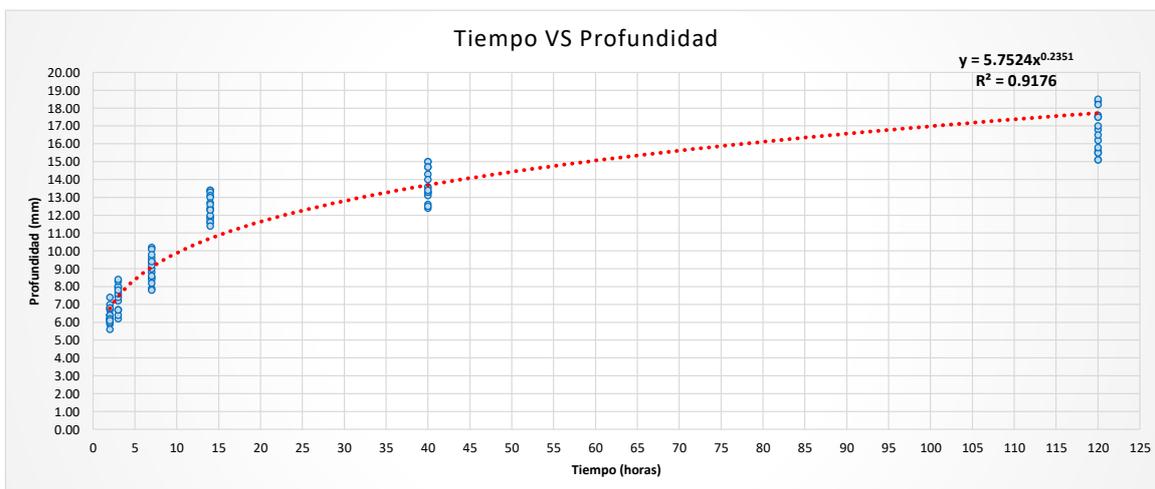
UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

FECHA : FEBRERO - MAYO 2024

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

LECTURA DE PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN ACELERADA - SILICATO DE SODIO 03

Medida	0 Horas	2 Horas	3 Horas	7Horas	14 Horas	40 Horas	120 Horas
1	0.00	5.90	6.70	9.40	11.90	15.00	15.10
2	0.00	6.70	6.20	8.80	13.40	15.00	15.50
3	0.00	6.10	8.00	9.40	12.30	14.30	17.60
4	0.00	6.40	7.70	8.50	13.40	13.20	15.60
5	0.00	6.40	7.50	9.60	13.30	13.50	15.10
6	0.00	6.20	6.40	8.40	13.10	13.10	16.20
7	0.00	5.60	7.90	10.20	13.00	13.30	15.50
8	0.00	6.20	6.70	8.60	12.70	14.70	16.80
9	0.00	6.40	7.20	7.90	11.80	13.30	17.50
10	0.00	7.00	8.00	7.80	11.60	14.00	16.50
11	0.00	6.00	7.40	10.10	11.60	14.70	17.00
12	0.00	6.80	6.70	9.80	11.40	12.40	18.40
13	0.00	6.80	7.60	9.00	12.40	13.60	17.50
14	0.00	6.20	7.80	9.20	12.00	13.40	18.50
15	0.00	7.40	8.30	9.40	12.60	12.60	18.20
16	0.00	6.10	8.40	8.20	12.30	12.50	15.80





ENSAYO DE CARBONATACION ACELERADA
(ASTM 123456)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

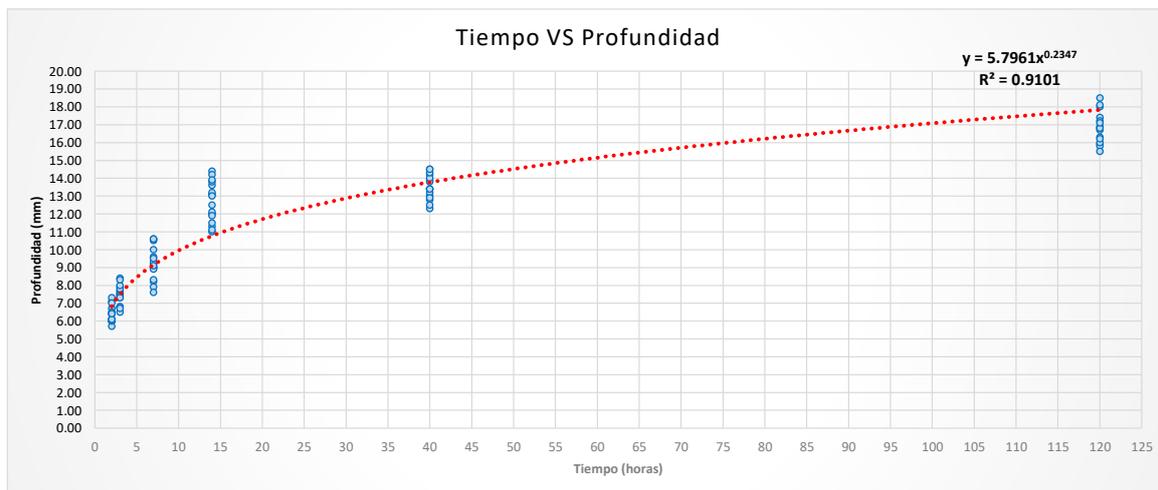
UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

FECHA : FEBRERO - MAYO 2024

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

LECTURA DE PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN ACELERADA - SILICATO DE SODIO 04

Medida	0 Horas	2 Horas	3 Horas	7Horas	14 Horas	40 Horas	120 Horas
1	0.00	6.00	6.50	10.50	12.00	14.50	15.90
2	0.00	6.00	7.70	8.20	13.60	13.90	16.70
3	0.00	6.40	7.30	9.60	12.10	14.20	17.40
4	0.00	6.00	7.60	9.00	14.40	13.00	15.80
5	0.00	5.70	6.80	8.30	13.80	13.40	15.50
6	0.00	6.00	7.90	9.20	14.20	13.80	16.90
7	0.00	6.70	7.50	10.60	13.90	13.20	16.00
8	0.00	7.10	6.80	7.90	13.10	13.40	16.80
9	0.00	6.10	7.50	9.00	12.50	12.80	16.80
10	0.00	6.50	7.40	10.60	11.30	12.30	16.30
11	0.00	6.10	8.40	10.00	11.50	12.50	18.00
12	0.00	6.40	7.30	7.60	11.00	12.90	18.10
13	0.00	7.30	7.80	9.30	13.20	14.00	17.20
14	0.00	6.10	8.00	8.90	11.90	13.40	18.50
15	0.00	6.40	6.70	9.50	11.10	14.30	17.10
16	0.00	7.00	8.30	9.10	13.00	14.50	16.20





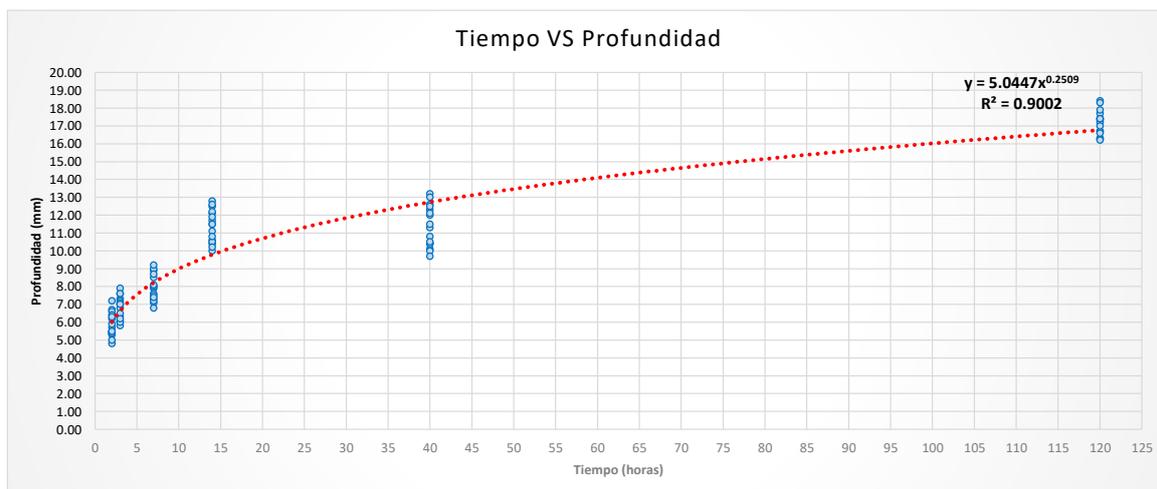
ENSAYO DE CARBONATACION ACCELERADA
(ASTM 123456)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACCELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023
TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIBE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO
UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO
FECHA : FEBRERO - MAYO 2024
REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

LECTURA DE PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN ACCELERADA - SILICATO DE SODIO 05

Medida	0 Horas	2 Horas	3 Horas	7Horas	14 Horas	40 Horas	120 Horas
1	0.00	5.40	6.00	8.90	12.50	12.60	16.70
2	0.00	4.80	7.30	7.90	10.40	10.40	16.70
3	0.00	5.30	7.00	9.00	10.00	12.00	16.30
4	0.00	5.40	7.20	7.10	12.10	11.30	16.30
5	0.00	5.70	7.60	7.60	11.10	13.20	18.40
6	0.00	6.70	7.90	8.00	11.50	10.10	16.60
7	0.00	5.50	7.10	9.20	10.60	12.30	17.40
8	0.00	6.20	6.30	7.30	11.70	10.80	17.30
9	0.00	7.20	5.80	8.00	10.50	10.40	17.70
10	0.00	5.40	6.10	8.50	12.20	12.10	16.20
11	0.00	5.50	6.80	7.20	12.80	10.00	17.20
12	0.00	5.90	6.50	8.70	11.90	13.00	18.30
13	0.00	6.60	6.00	8.10	10.80	12.50	17.00
14	0.00	6.40	6.20	7.50	12.60	11.50	17.40
15	0.00	6.30	7.00	7.40	10.20	9.70	17.40
16	0.00	5.00	7.60	6.80	11.50	10.50	17.90





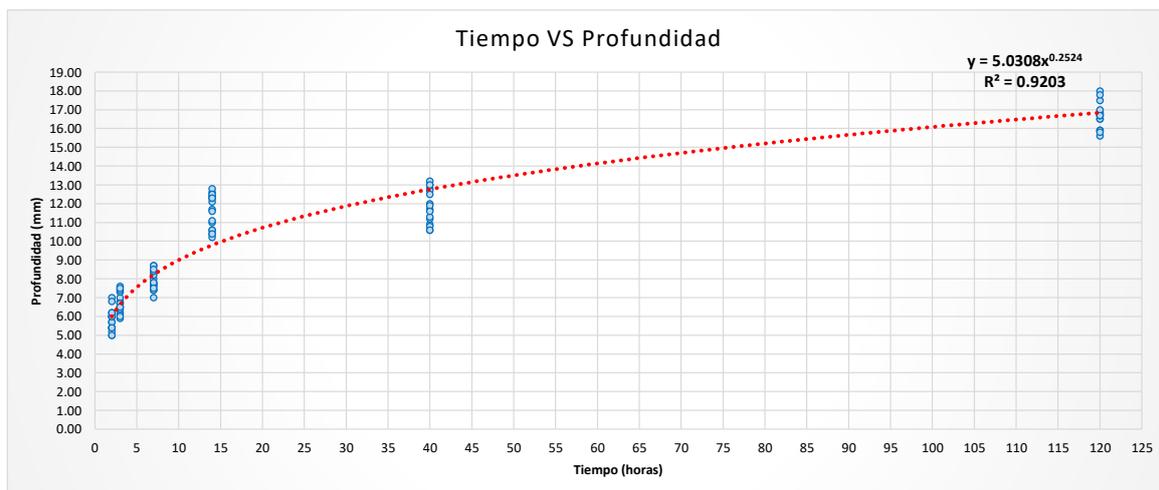
ENSAYO DE CARBONATACION ACELERADA
(ASTM 123456)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023
TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO
UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO
FECHA : FEBRERO - MAYO 2024
REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

LECTURA DE PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN ACELERADA - SILICATO DE SODIO o6

Medida	0 Horas	2 Horas	3 Horas	7Horas	14 Horas	40 Horas	120 Horas
1	0.00	5.70	6.50	7.60	11.70	12.80	16.50
2	0.00	5.40	6.80	8.30	10.40	10.60	16.90
3	0.00	5.40	5.90	8.70	12.40	10.90	15.90
4	0.00	5.40	6.20	7.70	11.60	13.00	16.50
5	0.00	5.00	7.00	8.00	12.10	12.70	15.90
6	0.00	6.00	7.30	8.20	12.60	11.70	16.80
7	0.00	5.70	6.50	8.70	12.30	12.00	18.00
8	0.00	5.20	6.10	7.70	10.20	11.90	17.50
9	0.00	6.20	6.70	7.40	11.00	12.50	15.60
10	0.00	5.00	6.40	7.80	12.80	11.20	16.70
11	0.00	6.00	6.70	8.40	11.10	13.20	16.70
12	0.00	6.00	7.40	8.50	12.50	11.30	16.80
13	0.00	6.20	6.50	7.80	10.60	10.80	17.00
14	0.00	7.00	6.00	7.40	10.60	11.60	15.80
15	0.00	6.80	7.60	7.00	10.40	10.60	16.70
16	0.00	5.40	7.50	7.50	12.30	13.00	17.80





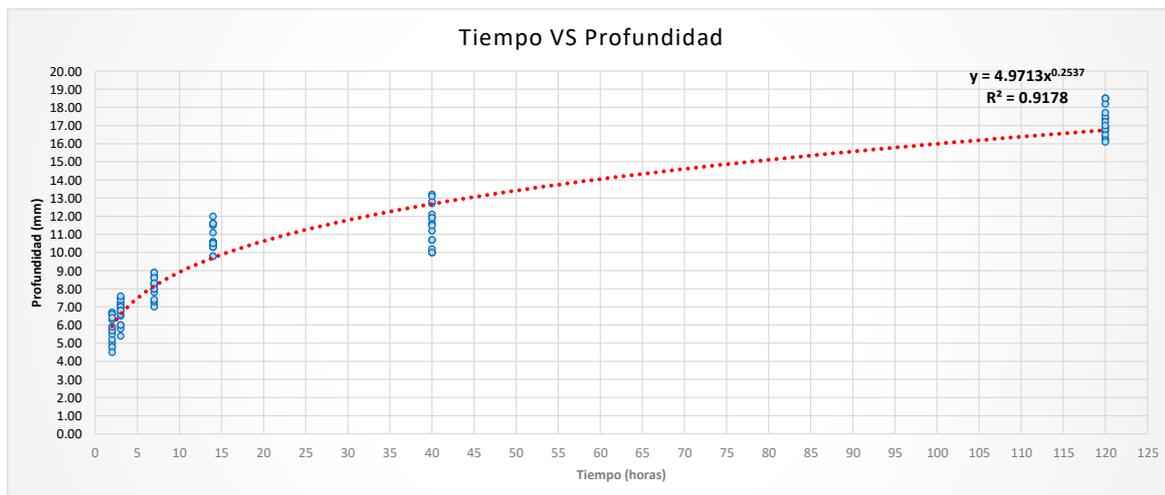
ENSAYO DE CARBONATACION ACELERADA
(ASTM 123456)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023
TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO
UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO
FECHA : FEBRERO - MAYO 2024
REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

LECTURA DE PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN ACELERADA - SILICATO DE SODIO 07

Medida	0 Horas	2 Horas	3 Horas	7Horas	14 Horas	40 Horas	120 Horas
1	0.00	4.80	6.50	8.30	12.00	13.20	17.40
2	0.00	5.00	7.00	8.20	9.80	11.60	17.50
3	0.00	5.80	7.20	8.90	9.80	12.10	16.30
4	0.00	6.70	7.00	8.60	10.60	11.20	16.70
5	0.00	6.60	7.20	7.80	10.40	12.70	18.20
6	0.00	6.70	7.50	8.00	11.60	10.70	17.20
7	0.00	6.30	5.80	8.70	10.50	12.80	18.50
8	0.00	4.80	7.40	7.20	11.50	10.00	16.50
9	0.00	5.20	7.00	7.00	11.60	10.00	18.50
10	0.00	5.60	7.60	7.30	10.60	11.50	16.20
11	0.00	5.50	6.60	8.00	11.60	10.70	16.10
12	0.00	6.60	6.00	8.90	10.50	13.10	16.90
13	0.00	6.40	5.40	8.60	10.30	11.90	17.70
14	0.00	5.70	6.00	8.30	10.30	11.90	16.80
15	0.00	5.90	6.80	7.40	10.50	10.20	17.00
16	0.00	4.50	6.80	8.00	11.10	10.00	18.50





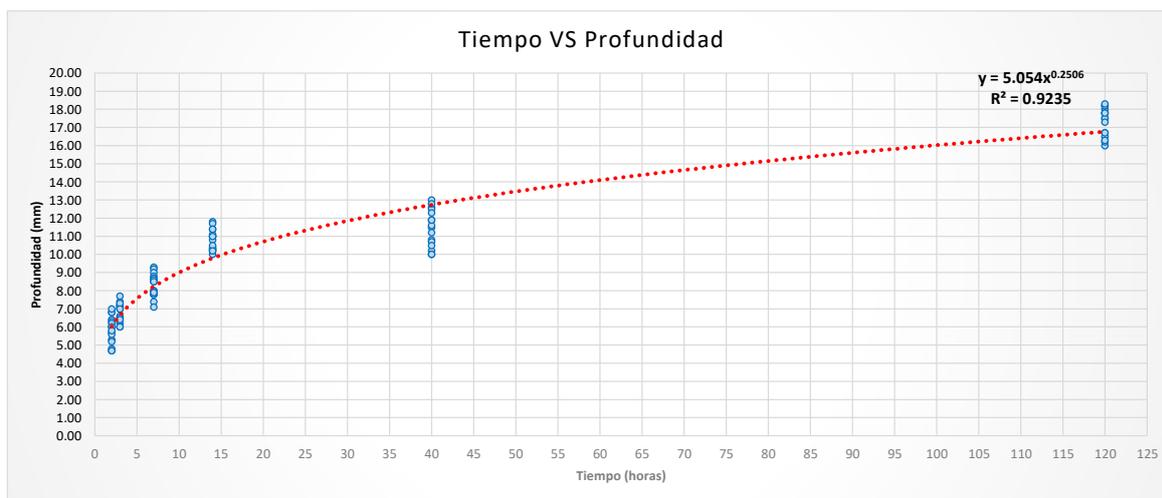
ENSAYO DE CARBONATACION ACELERADA
(ASTM 123456)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023
TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO
UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO
FECHA : FEBRERO - MAYO 2024
REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

LECTURA DE PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN ACELERADA - SILICATO DE SODIO o8

Medida	0 Horas	2 Horas	3 Horas	7Horas	14 Horas	40 Horas	120 Horas
1	0.00	5.70	7.40	8.00	10.40	10.20	16.70
2	0.00	6.00	7.20	7.80	10.00	10.80	17.50
3	0.00	6.80	6.20	8.00	10.20	10.70	16.50
4	0.00	6.80	6.40	9.30	11.00	11.50	18.00
5	0.00	6.40	6.60	9.20	10.30	11.90	18.20
6	0.00	7.00	7.20	8.50	11.80	12.60	16.70
7	0.00	6.30	7.10	9.00	11.00	12.50	17.80
8	0.00	4.80	6.00	8.80	11.70	11.60	17.80
9	0.00	5.30	6.40	7.40	11.10	11.20	16.00
10	0.00	4.70	7.00	7.80	11.40	13.00	16.20
11	0.00	6.20	6.50	7.90	11.40	11.90	17.50
12	0.00	6.00	6.40	7.90	10.80	12.80	17.30
13	0.00	5.60	7.30	8.70	10.30	10.50	18.20
14	0.00	5.80	6.00	8.60	10.50	10.00	16.30
15	0.00	5.20	7.70	7.10	11.00	10.00	17.80
16	0.00	4.70	7.00	8.50	10.20	12.30	18.30





ENSAYO DE CARBONATACION ACCELERADA
(ASTM 123456)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACCELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

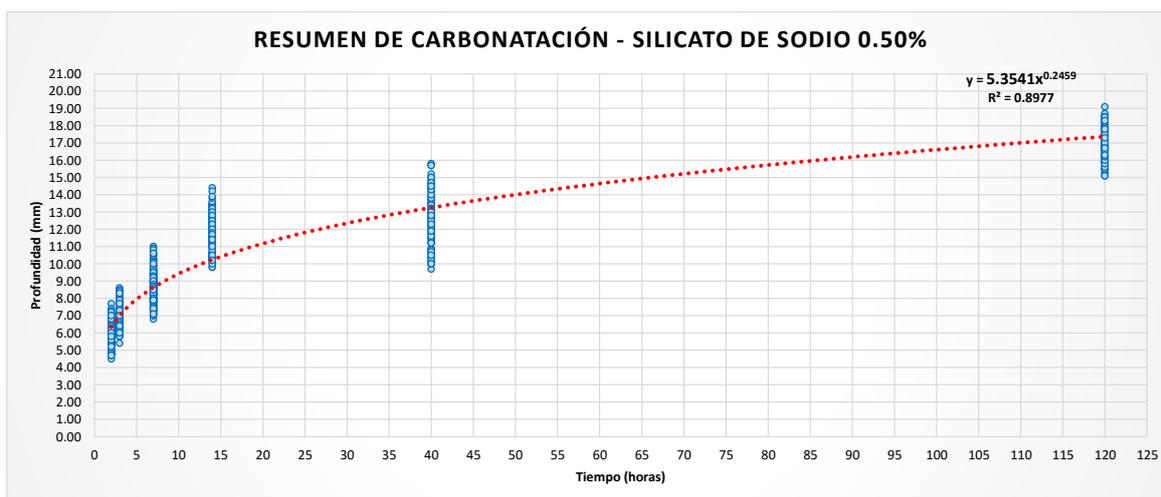
TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

FECHA : FEBRERO - MAYO 2024

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

3. GRAFICO RESUMEN



ANEXO 10:

Resultados del ensayo de Penetración de Ion Cloruro.



**METODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO A LA PENETRACIÓN DEL IÓN CLORURO
 (ASTM C 1202)**

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACCELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
 : BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

FECHA : 16/05/2024

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

MUESTRA - CONTROL 01

DIÁMETRO DE LA MUESTRA CONTROL 01:

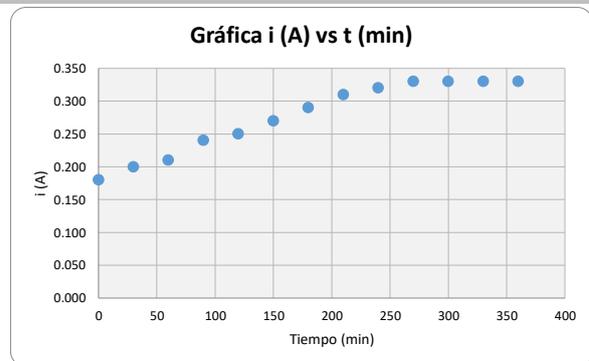
ALTURA DE LA MUESTRA CONTROL 01:

Medida	D (mm)	Dprom (mm)
1	102.20	102.15
2	102.40	
3	102.00	
4	102.00	

Medida	H (mm)	Hprom (mm)
1	48.90	49.73
2	50.00	
3	50.60	
4	49.40	

LECTURA DE CORRIENTE EN LA CELDA DE VOLTAJE:

Dato N°	t (30min)	in (A)
1	0	0.180
2	30	0.200
3	60	0.210
4	90	0.240
5	120	0.250
6	150	0.270
7	180	0.290
8	210	0.310
9	240	0.320
10	270	0.330
11	300	0.330
12	330	0.330
13	360	0.330



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

$$Q = 900 \times (I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + \dots + 2I_{300} + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:

- Q = Carga pasada (Coulombs)
- I_0 = Corriente (Amperios), inmediatamente despues de aplicar la tensión
- I_t = Corriente (Amperios), t minutos despues de aplicar la tensión

Q (Coulombs)
6003.00

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

$$Q_s = Q_{xy} \times \left(\frac{95}{x}\right)^2 \times \frac{y}{50}$$

Donde:

- Q_s = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro y 50 mm de longitud
- Q_{xy} = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de Dprom de diámetro y Hprom de longitud
- x = Diámetro (mm) del espécimen
- y = Longitud (mm) del espécimen

Qs (Coulombs)
5163.49

RESULTADO Y COMPARACIÓN - CONTROL 01:

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
ALTA

MUESTRA - HUMO DE SÍLICE 01

DIÁMETRO DE LA MUESTRA HUMO DE SÍLICE 01:

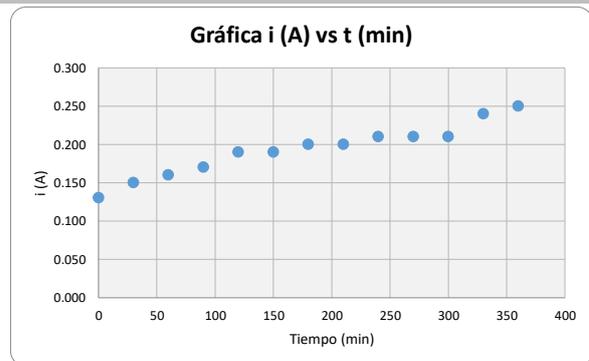
ALTURA DE LA MUESTRA HUMO DE SÍLICE 01:

Medida	D (mm)	Dprom (mm)
1	102.20	102.15
2	102.40	
3	102.00	
4	102.00	

Medida	H (mm)	Hprom (mm)
1	48.90	49.73
2	50.00	
3	50.60	
4	49.40	

LECTURA DE CORRIENTE EN LA CELDA DE VOLTAJE:

Dato N°	t (30min)	in (A)
1	0	0.130
2	30	0.150
3	60	0.160
4	90	0.170
5	120	0.190
6	150	0.190
7	180	0.200
8	210	0.200
9	240	0.210
10	270	0.210
11	300	0.210
12	330	0.240
13	360	0.250



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

$$Q = 900 \times (I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + \dots + 2I_{300} + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:

- Q = Carga pasada (Coulombs)
- I_0 = Corriente (Amperios), inmediatamente despues de aplicar la tensión
- I_t = Corriente (Amperios), t minutos despues de aplicar la tensión

Q (Coulombs)
4176.00

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

$$Q_s = Q_{xy} \times \left(\frac{95}{x}\right)^2 \times \frac{y}{50}$$

Donde:

- Q_s = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro y 50 mm de longitud
- Q_{xy} = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de Dprom de diámetro y Hprom de longitud
- x = Diametro (mm) del especimen
- y = Longitud (mm) del especimen

Qs (Coulombs)
3592.00

RESULTADO Y COMPARACIÓN - HUMO DE SÍLICE o1:

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
MODERADA

MUESTRA - SILICATO DE SODIO o1

DIÁMETRO DE LA MUESTRA SILICATO DE SODIO o1:

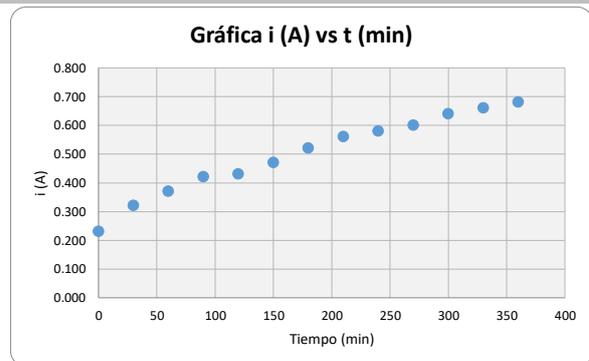
ALTURA DE LA MUESTRA SILICATO DE SODIO o1:

Medida	D (mm)	Dprom (mm)
1	102.20	102.15
2	102.40	
3	102.00	
4	102.00	

Medida	H (mm)	Hprom (mm)
1	48.90	49.73
2	50.00	
3	50.60	
4	49.40	

LECTURA DE CORRIENTE EN LA CELDA DE VOLTAJE:

Dato N°	t (30min)	in (A)
1	0	0.230
2	30	0.320
3	60	0.370
4	90	0.420
5	120	0.430
6	150	0.470
7	180	0.520
8	210	0.560
9	240	0.580
10	270	0.600
11	300	0.640
12	330	0.660
13	360	0.680



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

$$Q = 900 \times (I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + \dots + 2I_{300} + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:

- Q = Carga pasada (Coulombs)
- I_0 = Corriente (Amperios), inmediatamente despues de aplicar la tensión
- I_t = Corriente (Amperios), t minutos despues de aplicar la tensión

Q (Coulombs)
10845.00

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

$$Q_s = Q_{xy} \times \left(\frac{95}{x}\right)^2 \times \frac{y}{50}$$

Donde:

Q_s = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro y 50 mm de longitud

Q_{xy} = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de Dprom de diámetro y Hprom de longitud

x = Diámetro (mm) del espécimen

y = Longitud (mm) del espécimen

Q_s (Coulombs)

9328.35

RESULTADO Y COMPARACIÓN - SILICATO DE SODIO 01:

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO

ALTA

2. RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Muestra	Carga (Q)	Penetrabilidad de Ion Cloruro
CONTROL 01	5163.49	ALTA
HUMO DE SÍLICE 01	3592.00	MODERADA
SILICATO DE SODIO 01	9328.35	ALTA



**METODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO A LA PENETRACIÓN DEL IÓN CLORURO
 (ASTM C 1202)**

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACCELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
 : BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

FECHA : 17/05/2024

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

MUESTRA - CONTROL 02

DIÁMETRO DE LA MUESTRA CONTROL 02:

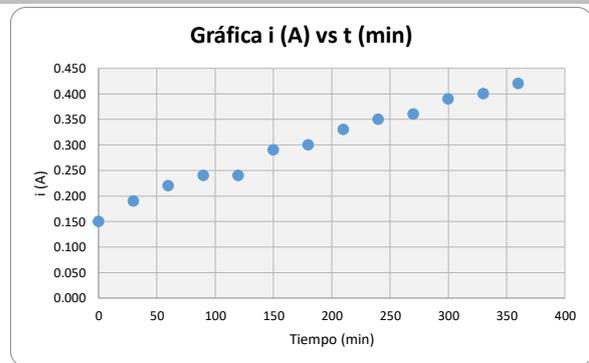
ALTURA DE LA MUESTRA CONTROL 02:

Medida	D (mm)	Dprom (mm)
1	102.20	102.15
2	102.40	
3	102.00	
4	102.00	

Medida	H (mm)	Hprom (mm)
1	48.90	49.73
2	50.00	
3	50.60	
4	49.40	

LECTURA DE CORRIENTE EN LA CELDA DE VOLTAJE:

Dato N°	t (30min)	in (A)
1	0	0.150
2	30	0.190
3	60	0.220
4	90	0.240
5	120	0.240
6	150	0.290
7	180	0.300
8	210	0.330
9	240	0.350
10	270	0.360
11	300	0.390
12	330	0.400
13	360	0.420



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

$$Q = 900 \times (I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + \dots + 2I_{300} + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:

- Q = Carga pasada (Coulombs)
- I_0 = Corriente (Amperios), inmediatamente despues de aplicar la tensión
- I_t = Corriente (Amperios), t minutos despues de aplicar la tensión

Q (Coulombs)
6471.00

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

$$Q_s = Q_{xy} \times \left(\frac{95}{x}\right)^2 \times \frac{y}{50}$$

Donde:

- Q_s = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro y 50 mm de longitud
- Q_{xy} = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de Dprom de diámetro y Hprom de longitud
- x = Diámetro (mm) del espécimen
- y = Longitud (mm) del espécimen

Qs (Coulombs)
5566.04

RESULTADO Y COMPARACIÓN - CONTROL o2:

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
ALTA

MUESTRA - HUMO DE SÍLICE o2

DIÁMETRO DE LA MUESTRA HUMO DE SÍLICE o2:

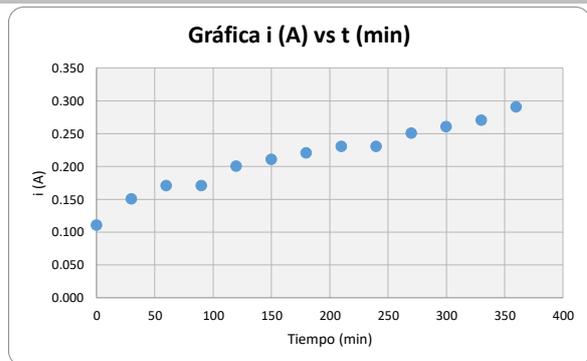
Medida	D (mm)	Dprom (mm)
1	102.20	102.15
2	102.40	
3	102.00	
4	102.00	

ALTURA DE LA MUESTRA HUMO DE SÍLICE o2:

Medida	H (mm)	Hprom (mm)
1	48.90	49.73
2	50.00	
3	50.60	
4	49.40	

LECTURA DE CORRIENTE EN LA CELDA DE VOLTAJE:

Dato N°	t (30min)	in (A)
1	0	0.110
2	30	0.150
3	60	0.170
4	90	0.170
5	120	0.200
6	150	0.210
7	180	0.220
8	210	0.230
9	240	0.230
10	270	0.250
11	300	0.260
12	330	0.270
13	360	0.290



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

$$Q = 900 \times (I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + \dots + 2I_{300} + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:

- Q = Carga pasada (Coulombs)
- I_0 = Corriente (Amperios), inmediatamente despues de aplicar la tensión
- I_t = Corriente (Amperios), t minutos despues de aplicar la tensión

Q (Coulombs)
4608.00

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

$$Q_s = Q_{xy} \times \left(\frac{95}{x}\right)^2 \times \frac{y}{50}$$

Donde:

- Q_s = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro y 50 mm de longitud
- Q_{xy} = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de Dprom de diámetro y Hprom de longitud
- x = Diámetro (mm) del espécimen
- y = Longitud (mm) del espécimen

Qs (Coulombs)
3963.58

RESULTADO Y COMPARACIÓN - HUMO DE SÍLICE o2:

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
MODERADA

MUESTRA - SILICATO DE SODIO o2

DIÁMETRO DE LA MUESTRA SILICATO DE SODIO o2:

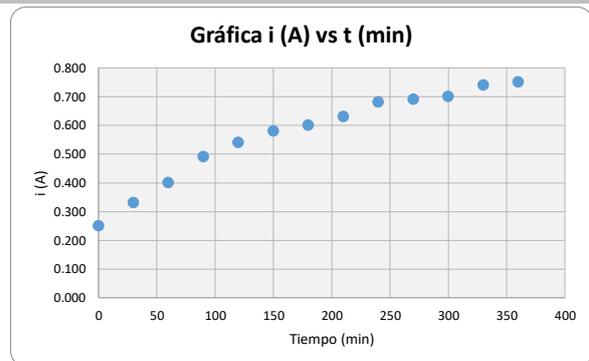
ALTURA DE LA MUESTRA SILICATO DE SODIO o2:

Medida	D (mm)	Dprom (mm)
1	102.20	102.15
2	102.40	
3	102.00	
4	102.00	

Medida	H (mm)	Hprom (mm)
1	48.90	49.73
2	50.00	
3	50.60	
4	49.40	

LECTURA DE CORRIENTE EN LA CELDA DE VOLTAJE:

Dato N°	t (30min)	in (A)
1	0	0.250
2	30	0.330
3	60	0.400
4	90	0.490
5	120	0.540
6	150	0.580
7	180	0.600
8	210	0.630
9	240	0.680
10	270	0.690
11	300	0.700
12	330	0.740
13	360	0.750



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

$$Q = 900 \times (I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + \dots + 2I_{300} + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:

- Q = Carga pasada (Coulombs)
- I_0 = Corriente (Amperios), inmediatamente despues de aplicar la tensión
- I_t = Corriente (Amperios), t minutos despues de aplicar la tensión

Q (Coulombs)
12384.00

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

$$Q_s = Q_{xy} \times \left(\frac{95}{x}\right)^2 \times \frac{y}{50}$$

Donde:

Q_s = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro y 50 mm de longitud

Q_{xy} = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de Dprom de diámetro y Hprom de longitud

x = Diámetro (mm) del espécimen

y = Longitud (mm) del espécimen

Qs (Coulombs)

10652.12

RESULTADO Y COMPARACIÓN - SILICATO DE SODIO o2:

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO

ALTA

2. RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Muestra	Carga (Q)	Penetrabilidad de Ion Cloruro
CONTROL 02	5566.04	ALTA
HUMO DE SÍLICE 02	3963.58	MODERADA
SILICATO DE SODIO 02	10652.12	ALTA



METODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO A LA PENETRACIÓN DEL IÓN CLORURO (ASTM C 1202)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACCELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
 : BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

FECHA : 20/05/2024

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

MUESTRA - CONTROL 03

DIÁMETRO DE LA MUESTRA CONTROL 03:

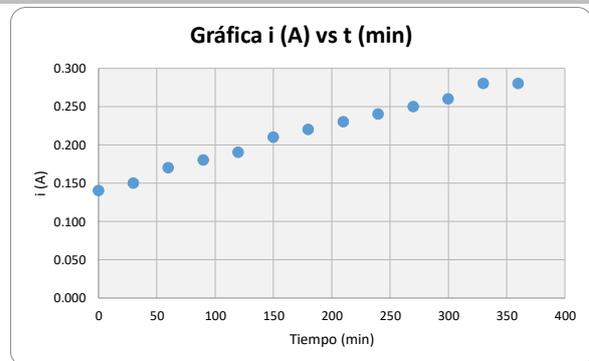
ALTURA DE LA MUESTRA CONTROL 03:

Medida	D (mm)	Dprom (mm)
1	102.20	102.15
2	102.40	
3	102.00	
4	102.00	

Medida	H (mm)	Hprom (mm)
1	48.90	49.73
2	50.00	
3	50.60	
4	49.40	

LECTURA DE CORRIENTE EN LA CELDA DE VOLTAJE:

Dato N°	t (30min)	in (A)
1	0	0.140
2	30	0.150
3	60	0.170
4	90	0.180
5	120	0.190
6	150	0.210
7	180	0.220
8	210	0.230
9	240	0.240
10	270	0.250
11	300	0.260
12	330	0.280
13	360	0.280



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

$$Q = 900 \times (I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + \dots + 2I_{300} + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:

- Q = Carga pasada (Coulombs)
- I_0 = Corriente (Amperios), inmediatamente despues de aplicar la tensión
- I_t = Corriente (Amperios), t minutos despues de aplicar la tensión

Q (Coulombs)
4662.00

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

$$Q_s = Q_{xy} \times \left(\frac{95}{x}\right)^2 \times \frac{y}{50}$$

Donde:

- Q_s = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro y 50 mm de longitud
- Q_{xy} = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de Dprom de diámetro y Hprom de longitud
- x = Diametro (mm) del especimen
- y = Longitud (mm) del especimen

Qs (Coulombs)
4010.03

RESULTADO Y COMPARACIÓN - CONTROL o3:

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
ALTA

MUESTRA - HUMO DE SÍLICE o3

DIÁMETRO DE LA MUESTRA HUMO DE SÍLICE o3:

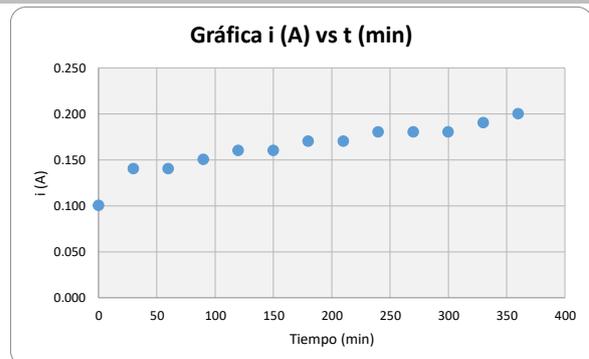
ALTURA DE LA MUESTRA HUMO DE SÍLICE o3:

Medida	D (mm)	Dprom (mm)
1	102.20	102.15
2	102.40	
3	102.00	
4	102.00	

Medida	H (mm)	Hprom (mm)
1	48.90	49.73
2	50.00	
3	50.60	
4	49.40	

LECTURA DE CORRIENTE EN LA CELDA DE VOLTAJE:

Dato N°	t (30min)	in (A)
1	0	0.100
2	30	0.140
3	60	0.140
4	90	0.150
5	120	0.160
6	150	0.160
7	180	0.170
8	210	0.170
9	240	0.180
10	270	0.180
11	300	0.180
12	330	0.190
13	360	0.200



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

$$Q = 900 \times (I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + \dots + 2I_{300} + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:

- Q = Carga pasada (Coulombs)
- I_0 = Corriente (Amperios), inmediatamente despues de aplicar la tensión
- I_t = Corriente (Amperios), t minutos despues de aplicar la tensión

Q (Coulombs)
3546.00

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

$$Q_s = Q_{xy} \times \left(\frac{95}{x}\right)^2 \times \frac{y}{50}$$

Donde:

- Q_s = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro y 50 mm de longitud
- Q_{xy} = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de Dprom de diámetro y Hprom de longitud
- x = Diámetro (mm) del espécimen
- y = Longitud (mm) del espécimen

Qs (Coulombs)
3050.10

RESULTADO Y COMPARACIÓN - HUMO DE SÍLICE o3:

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
MODERADA

MUESTRA - SILICATO DE SODIO o3

DIÁMETRO DE LA MUESTRA SILICATO DE SODIO o3:

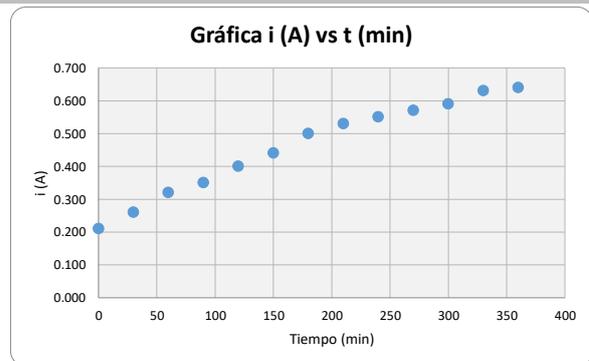
ALTURA DE LA MUESTRA SILICATO DE SODIO o3:

Medida	D (mm)	Dprom (mm)
1	102.20	102.15
2	102.40	
3	102.00	
4	102.00	

Medida	H (mm)	Hprom (mm)
1	48.90	49.73
2	50.00	
3	50.60	
4	49.40	

LECTURA DE CORRIENTE EN LA CELDA DE VOLTAJE:

Dato N°	t (30min)	in (A)
1	0	0.210
2	30	0.260
3	60	0.320
4	90	0.350
5	120	0.400
6	150	0.440
7	180	0.500
8	210	0.530
9	240	0.550
10	270	0.570
11	300	0.590
12	330	0.630
13	360	0.640



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

$$Q = 900 \times (I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + \dots + 2I_{300} + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:

- Q = Carga pasada (Coulombs)
- I_0 = Corriente (Amperios), inmediatamente despues de aplicar la tensión
- I_t = Corriente (Amperios), t minutos despues de aplicar la tensión

Q (Coulombs)
10017.00

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

$$Q_s = Q_{xy} \times \left(\frac{95}{x}\right)^2 \times \frac{y}{50}$$

Donde:

- Q_s** = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro y 50 mm de longitud
Q_{xy} = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de Dprom de diámetro y Hprom de longitud
x = Diámetro (mm) del espécimen
y = Longitud (mm) del espécimen

Q_s (Coulombs)

8616.14

RESULTADO Y COMPARACIÓN - SILICATO DE SODIO 03:

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO

ALTA

2. RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Muestra	Carga (Q)	Penetrabilidad de Ion Cloruro
CONTROL 03	4010.03	ALTA
HUMO DE SÍLICE 03	3050.10	MODERADA
SILICATO DE SODIO 03	8616.14	ALTA



METODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO A LA PENETRACIÓN DEL IÓN CLORURO (ASTM C 1202)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACCELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
 : BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

FECHA : 21/05/2024

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

MUESTRA - CONTROL 04

DIÁMETRO DE LA MUESTRA CONTROL 04:

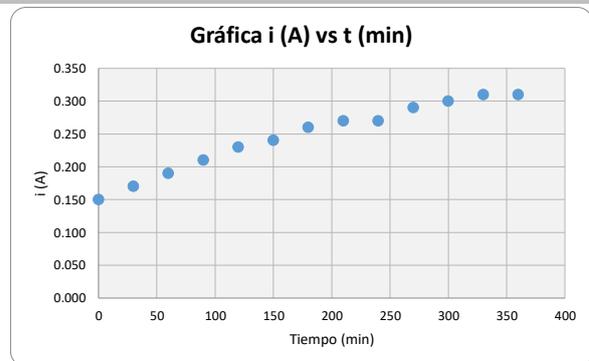
ALTURA DE LA MUESTRA CONTROL 04:

Medida	D (mm)	Dprom (mm)
1	102.20	102.15
2	102.40	
3	102.00	
4	102.00	

Medida	H (mm)	Hprom (mm)
1	48.90	49.73
2	50.00	
3	50.60	
4	49.40	

LECTURA DE CORRIENTE EN LA CELDA DE VOLTAJE:

Dato N°	t (30min)	in (A)
1	0	0.150
2	30	0.170
3	60	0.190
4	90	0.210
5	120	0.230
6	150	0.240
7	180	0.260
8	210	0.270
9	240	0.270
10	270	0.290
11	300	0.300
12	330	0.310
13	360	0.310



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

$$Q = 900 \times (I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + \dots + 2I_{300} + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:

- Q = Carga pasada (Coulombs)
- I_0 = Corriente (Amperios), inmediatamente despues de aplicar la tensión
- I_t = Corriente (Amperios), t minutos despues de aplicar la tensión

Q (Coulombs)
5346.00

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

$$Q_s = Q_{xy} \times \left(\frac{95}{x}\right)^2 \times \frac{y}{50}$$

Donde:

- Q_s = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro y 50 mm de longitud
- Q_{xy} = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de Dprom de diámetro y Hprom de longitud
- x = Diámetro (mm) del espécimen
- y = Longitud (mm) del espécimen

Qs (Coulombs)
4598.37

RESULTADO Y COMPARACIÓN - CONTROL o4:

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
ALTA

MUESTRA - HUMO DE SÍLICE o4

DIÁMETRO DE LA MUESTRA HUMO DE SÍLICE o4:

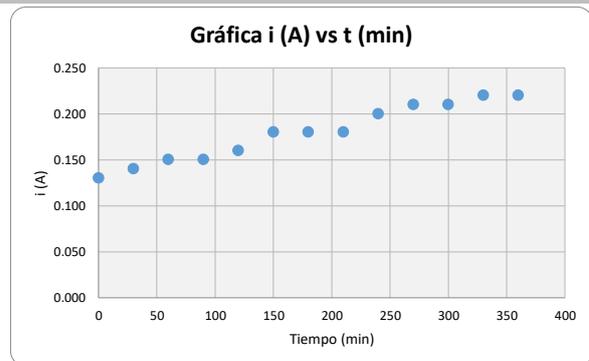
Medida	D (mm)	Dprom (mm)
1	102.20	102.15
2	102.40	
3	102.00	
4	102.00	

ALTURA DE LA MUESTRA HUMO DE SÍLICE o4:

Medida	H (mm)	Hprom (mm)
1	48.90	49.73
2	50.00	
3	50.60	
4	49.40	

LECTURA DE CORRIENTE EN LA CELDA DE VOLTAJE:

Dato N°	t (30min)	in (A)
1	0	0.130
2	30	0.140
3	60	0.150
4	90	0.150
5	120	0.160
6	150	0.180
7	180	0.180
8	210	0.180
9	240	0.200
10	270	0.210
11	300	0.210
12	330	0.220
13	360	0.220



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

$$Q = 900 \times (I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + \dots + 2I_{300} + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:

- Q = Carga pasada (Coulombs)
- I_0 = Corriente (Amperios), inmediatamente despues de aplicar la tensión
- I_t = Corriente (Amperios), t minutos despues de aplicar la tensión

Q (Coulombs)
3879.00

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

$$Q_s = Q_{xy} \times \left(\frac{95}{x}\right)^2 \times \frac{y}{50}$$

Donde:

- Q_s = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro y 50 mm de longitud
- Q_{xy} = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de Dprom de diámetro y Hprom de longitud
- x = Diámetro (mm) del espécimen
- y = Longitud (mm) del espécimen

Qs (Coulombs)
3336.53

RESULTADO Y COMPARACIÓN - HUMO DE SÍLICE o4:

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO

MODERADA

MUESTRA - SILICATO DE SODIO o4

DIÁMETRO DE LA MUESTRA SILICATO DE SODIO o4:

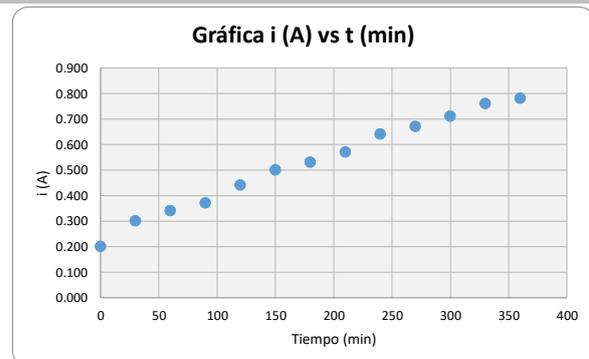
ALTURA DE LA MUESTRA SILICATO DE SODIO o4:

Medida	D (mm)	Dprom (mm)
1	102.20	102.15
2	102.40	
3	102.00	
4	102.00	

Medida	H (mm)	Hprom (mm)
1	48.90	49.73
2	50.00	
3	50.60	
4	49.40	

LECTURA DE CORRIENTE EN LA CELDA DE VOLTAJE:

Dato N°	t (30min)	in (A)
1	0	0.200
2	30	0.300
3	60	0.340
4	90	0.370
5	120	0.440
6	150	0.500
7	180	0.530
8	210	0.570
9	240	0.640
10	270	0.670
11	300	0.710
12	330	0.760
13	360	0.780

**DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:**

$$Q = 900 \times (I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + \dots + 2I_{300} + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:

- Q = Carga pasada (Coulombs)
- I_0 = Corriente (Amperios), inmediatamente después de aplicar la tensión
- I_t = Corriente (Amperios), t minutos después de aplicar la tensión

Q (Coulombs)
11376.00

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

$$Q_s = Q_{xy} \times \left(\frac{95}{x}\right)^2 \times \frac{y}{50}$$

Donde:

Q_s = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro y 50 mm de longitud**Q_{xy}** = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de Dprom de diámetro y Hprom de longitud**x** = Diámetro (mm) del espécimen**y** = Longitud (mm) del espécimenQ_s (Coulombs)**9785.09****RESULTADO Y COMPARACIÓN - SILICATO DE SODIO 04:**

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO

ALTA**2. RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

Muestra	Carga (Q)	Penetrabilidad de Ion Cloruro
CONTROL 04	4598.37	ALTA
HUMO DE SÍLICE 04	3336.53	MODERADA
SILICATO DE SODIO 04	9785.09	ALTA



**METODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO A LA PENETRACIÓN DEL IÓN CLORURO
 (ASTM C 1202)**

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACCELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES
 : BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

FECHA : 22/05/2024

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

MUESTRA - CONTROL 05

DIÁMETRO DE LA MUESTRA CONTROL 05:

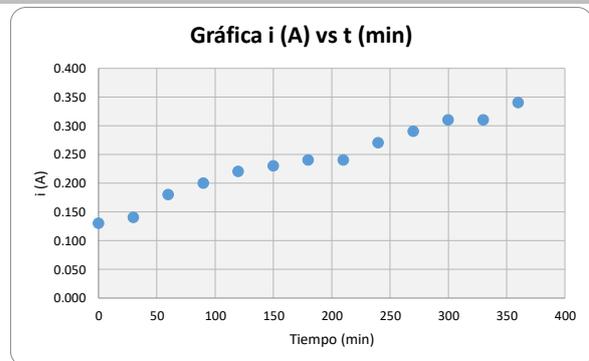
ALTURA DE LA MUESTRA CONTROL 05:

Medida	D (mm)	Dprom (mm)
1	102.20	102.15
2	102.40	
3	102.00	
4	102.00	

Medida	H (mm)	Hprom (mm)
1	48.90	49.73
2	50.00	
3	50.60	
4	49.40	

LECTURA DE CORRIENTE EN LA CELDA DE VOLTAJE:

Dato N°	t (30min)	in (A)
1	0	0.130
2	30	0.140
3	60	0.180
4	90	0.200
5	120	0.220
6	150	0.230
7	180	0.240
8	210	0.240
9	240	0.270
10	270	0.290
11	300	0.310
12	330	0.310
13	360	0.340



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

$$Q = 900 \times (I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + \dots + 2I_{300} + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:

- Q = Carga pasada (Coulombs)
- I_0 = Corriente (Amperios), inmediatamente despues de aplicar la tensión
- I_t = Corriente (Amperios), t minutos despues de aplicar la tensión

Q (Coulombs)
5157.00

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

$$Q_s = Q_{xy} \times \left(\frac{95}{x}\right)^2 \times \frac{y}{50}$$

Donde:

- Q_s = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro y 50 mm de longitud
- Q_{xy} = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de Dprom de diámetro y Hprom de longitud
- x = Diametro (mm) del especimen
- y = Longitud (mm) del especimen

Qs (Coulombs)
4435.80

RESULTADO Y COMPARACIÓN - CONTROL 05:

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
ALTA

MUESTRA - HUMO DE SÍLICE 05

DIÁMETRO DE LA MUESTRA HUMO DE SÍLICE 05:

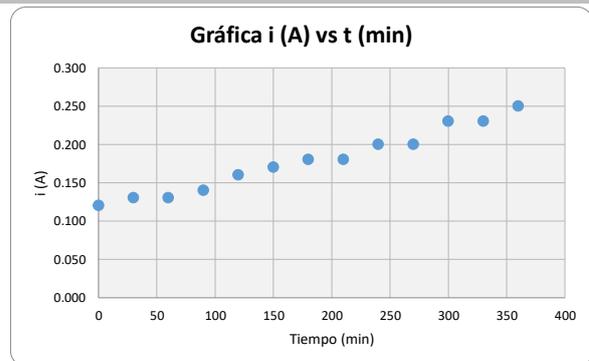
ALTURA DE LA MUESTRA HUMO DE SÍLICE 05:

Medida	D (mm)	Dprom (mm)
1	102.20	102.15
2	102.40	
3	102.00	
4	102.00	

Medida	H (mm)	Hprom (mm)
1	48.90	49.73
2	50.00	
3	50.60	
4	49.40	

LECTURA DE CORRIENTE EN LA CELDA DE VOLTAJE:

Dato N°	t (30min)	in (A)
1	0	0.120
2	30	0.130
3	60	0.130
4	90	0.140
5	120	0.160
6	150	0.170
7	180	0.180
8	210	0.180
9	240	0.200
10	270	0.200
11	300	0.230
12	330	0.230
13	360	0.250



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

$$Q = 900 \times (I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + \dots + 2I_{300} + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:

- Q = Carga pasada (Coulombs)
- I_0 = Corriente (Amperios), inmediatamente despues de aplicar la tensión
- I_t = Corriente (Amperios), t minutos despues de aplicar la tensión

Q (Coulombs)
3843.00

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

$$Q_s = Q_{xy} \times \left(\frac{95}{x}\right)^2 \times \frac{y}{50}$$

Donde:

- Q_s = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro y 50 mm de longitud
- Q_{xy} = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de Dprom de diámetro y Hprom de longitud
- x = Diámetro (mm) del espécimen
- y = Longitud (mm) del espécimen

Qs (Coulombs)
3305.56

RESULTADO Y COMPARACIÓN - HUMO DE SÍLICE o5:

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
MODERADA

MUESTRA - SILICATO DE SODIO o5

DIÁMETRO DE LA MUESTRA SILICATO DE SODIO o5:

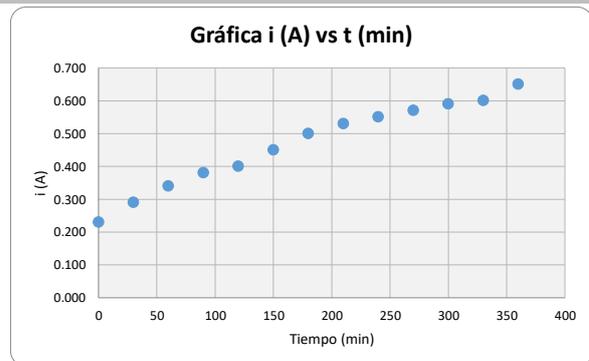
ALTURA DE LA MUESTRA SILICATO DE SODIO o5:

Medida	D (mm)	Dprom (mm)
1	102.20	102.15
2	102.40	
3	102.00	
4	102.00	

Medida	H (mm)	Hprom (mm)
1	48.90	49.73
2	50.00	
3	50.60	
4	49.40	

LECTURA DE CORRIENTE EN LA CELDA DE VOLTAJE:

Dato N°	t (30min)	in (A)
1	0	0.230
2	30	0.290
3	60	0.340
4	90	0.380
5	120	0.400
6	150	0.450
7	180	0.500
8	210	0.530
9	240	0.550
10	270	0.570
11	300	0.590
12	330	0.600
13	360	0.650



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

$$Q = 900 \times (I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + \dots + 2I_{300} + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:

- Q = Carga pasada (Coulombs)
- I_0 = Corriente (Amperios), inmediatamente despues de aplicar la tensión
- I_t = Corriente (Amperios), t minutos despues de aplicar la tensión

Q (Coulombs)
10152.00

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

$$Q_s = Q_{xy} \times \left(\frac{95}{x}\right)^2 \times \frac{y}{50}$$

Donde:

- Q_s** = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro y 50 mm de longitud
- Q_{xy}** = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de Dprom de diámetro y Hprom de longitud
- x** = Diámetro (mm) del espécimen
- y** = Longitud (mm) del espécimen

Q_s (Coulombs)

8732.26

RESULTADO Y COMPARACIÓN - SILICATO DE SODIO 05:

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO

ALTA

2. RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Muestra	Carga (Q)	Penetrabilidad de Ion Cloruro
CONTROL 05	4435.80	ALTA
HUMO DE SÍLICE 05	3305.56	MODERADA
SILICATO DE SODIO 05	8732.26	ALTA



**METODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO A LA PENETRACIÓN DEL IÓN CLORURO
 (ASTM C 1202)**

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACCELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
 : BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

FECHA : 24/05/2024

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

MUESTRA - CONTROL o6

DIÁMETRO DE LA MUESTRA CONTROL o6:

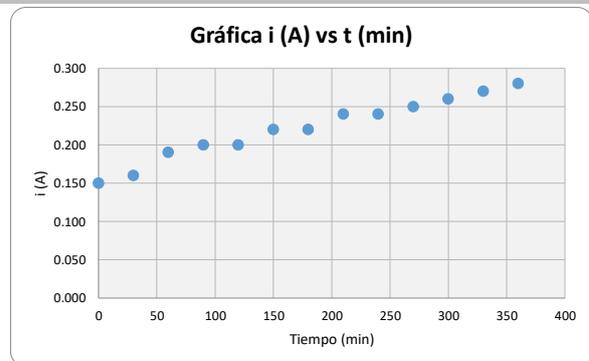
ALTURA DE LA MUESTRA CONTROL o6:

Medida	D (mm)	Dprom (mm)
1	102.20	102.15
2	102.40	
3	102.00	
4	102.00	

Medida	H (mm)	Hprom (mm)
1	48.90	49.73
2	50.00	
3	50.60	
4	49.40	

LECTURA DE CORRIENTE EN LA CELDA DE VOLTAJE:

Dato N°	t (30min)	in (A)
1	0	0.150
2	30	0.160
3	60	0.190
4	90	0.200
5	120	0.200
6	150	0.220
7	180	0.220
8	210	0.240
9	240	0.240
10	270	0.250
11	300	0.260
12	330	0.270
13	360	0.280



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

$$Q = 900 \times (I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + \dots + 2I_{300} + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:

- Q = Carga pasada (Coulombs)
- I_0 = Corriente (Amperios), inmediatamente despues de aplicar la tensión
- I_t = Corriente (Amperios), t minutos despues de aplicar la tensión

Q (Coulombs)
4797.00

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

$$Q_s = Q_{xy} \times \left(\frac{95}{x}\right)^2 \times \frac{y}{50}$$

Donde:

- Q_s = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro y 50 mm de longitud
- Q_{xy} = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de Dprom de diámetro y Hprom de longitud
- x = Diámetro (mm) del espécimen
- y = Longitud (mm) del espécimen

Qs (Coulombs)
4126.15

RESULTADO Y COMPARACIÓN - CONTROL o6:

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
ALTA

MUESTRA - HUMO DE SÍLICE o6

DIÁMETRO DE LA MUESTRA HUMO DE SÍLICE o6:

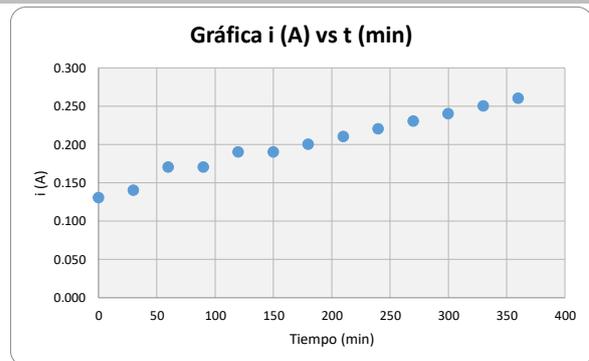
ALTURA DE LA MUESTRA HUMO DE SÍLICE o6:

Medida	D (mm)	Dprom (mm)
1	102.20	102.15
2	102.40	
3	102.00	
4	102.00	

Medida	H (mm)	Hprom (mm)
1	48.90	49.73
2	50.00	
3	50.60	
4	49.40	

LECTURA DE CORRIENTE EN LA CELDA DE VOLTAJE:

Dato N°	t (30min)	in (A)
1	0	0.130
2	30	0.140
3	60	0.170
4	90	0.170
5	120	0.190
6	150	0.190
7	180	0.200
8	210	0.210
9	240	0.220
10	270	0.230
11	300	0.240
12	330	0.250
13	360	0.260



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

$$Q = 900 \times (I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + \dots + 2I_{300} + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:

- Q = Carga pasada (Coulombs)
- I_0 = Corriente (Amperios), inmediatamente despues de aplicar la tensión
- I_t = Corriente (Amperios), t minutos despues de aplicar la tensión

Q (Coulombs)
4329.00

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

$$Q_s = Q_{xy} \times \left(\frac{95}{x}\right)^2 \times \frac{y}{50}$$

Donde:

- Q_s = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro y 50 mm de longitud
- Q_{xy} = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de Dprom de diámetro y Hprom de longitud
- x = Diametro (mm) del especimen
- y = Longitud (mm) del especimen

Qs (Coulombs)
3723.60

RESULTADO Y COMPARACIÓN - HUMO DE SÍLICE o6:

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
MODERADA

MUESTRA - SILICATO DE SODIO o6

DIÁMETRO DE LA MUESTRA SILICATO DE SODIO o6:

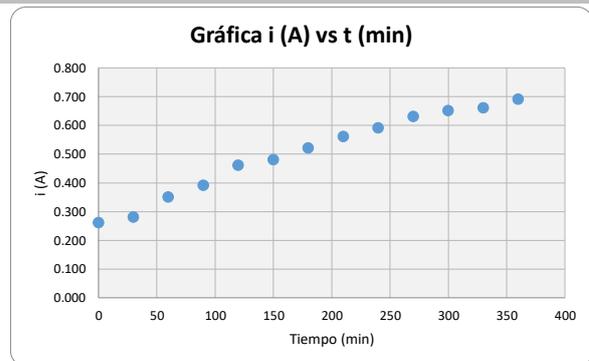
ALTURA DE LA MUESTRA SILICATO DE SODIO o6:

Medida	D (mm)	Dprom (mm)
1	102.20	102.15
2	102.40	
3	102.00	
4	102.00	

Medida	H (mm)	Hprom (mm)
1	48.90	49.73
2	50.00	
3	50.60	
4	49.40	

LECTURA DE CORRIENTE EN LA CELDA DE VOLTAJE:

Dato N°	t (30min)	in (A)
1	0	0.260
2	30	0.280
3	60	0.350
4	90	0.390
5	120	0.460
6	150	0.480
7	180	0.520
8	210	0.560
9	240	0.590
10	270	0.630
11	300	0.650
12	330	0.660
13	360	0.690



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

$$Q = 900 \times (I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + \dots + 2I_{300} + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:

- Q = Carga pasada (Coulombs)
- I_0 = Corriente (Amperios), inmediatamente despues de aplicar la tensión
- I_t = Corriente (Amperios), t minutos despues de aplicar la tensión

Q (Coulombs)
10881.00

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

$$Q_s = Q_{xy} \times \left(\frac{95}{x}\right)^2 \times \frac{y}{50}$$

Donde:

- Q_s** = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro y 50 mm de longitud
- Q_{xy}** = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de Dprom de diámetro y Hprom de longitud
- x** = Diámetro (mm) del espécimen
- y** = Longitud (mm) del espécimen

Q_s (Coulombs)

9359.32

RESULTADO Y COMPARACIÓN - SILICATO DE SODIO o6:

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO

ALTA

2. RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Muestra	Carga (Q)	Penetrabilidad de Ion Cloruro
CONTROL 06	4126.15	ALTA
HUMO DE SÍLICE 06	3723.60	MODERADA
SILICATO DE SODIO 06	9359.32	ALTA



METODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO A LA PENETRACIÓN DEL IÓN CLORURO (ASTM C 1202)

1. DATOS GENERALES

TESIS : INCORPORACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACCELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
 : BACH. ROMY HANCCO SONCCO

UBICACIÓN : CIUDAD UNIVERSITARIA - PUNO - PUNO

FECHA : 27/05/2024

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. DATOS DE LABORATORIO

MUESTRA - CONTROL 07

DIÁMETRO DE LA MUESTRA CONTROL 07:

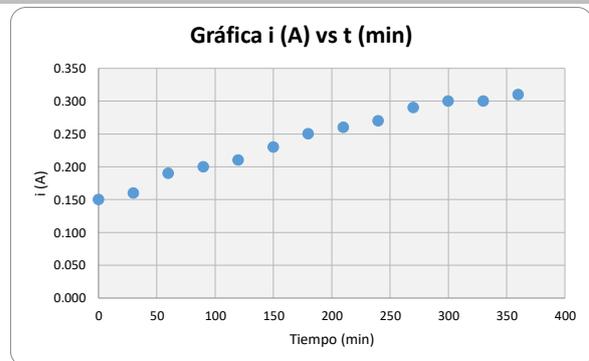
ALTURA DE LA MUESTRA CONTROL 07:

Medida	D (mm)	Dprom (mm)
1	102.20	102.15
2	102.40	
3	102.00	
4	102.00	

Medida	H (mm)	Hprom (mm)
1	48.90	49.73
2	50.00	
3	50.60	
4	49.40	

LECTURA DE CORRIENTE EN LA CELDA DE VOLTAJE:

Dato N°	t (30min)	in (A)
1	0	0.150
2	30	0.160
3	60	0.190
4	90	0.200
5	120	0.210
6	150	0.230
7	180	0.250
8	210	0.260
9	240	0.270
10	270	0.290
11	300	0.300
12	330	0.300
13	360	0.310



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

$$Q = 900 \times (I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + \dots + 2I_{300} + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:

- Q = Carga pasada (Coulombs)
- I_0 = Corriente (Amperios), inmediatamente despues de aplicar la tensión
- I_t = Corriente (Amperios), t minutos despues de aplicar la tensión

Q (Coulombs)
5202.00

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

$$Q_s = Q_{xy} \times \left(\frac{95}{x}\right)^2 \times \frac{y}{50}$$

Donde:

- Q_s = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro y 50 mm de longitud
- Q_{xy} = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de Dprom de diámetro y Hprom de longitud
- x = Diámetro (mm) del espécimen
- y = Longitud (mm) del espécimen

Qs (Coulombs)
4474.51

RESULTADO Y COMPARACIÓN - CONTROL 07:

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
ALTA

MUESTRA - HUMO DE SÍLICE 07

DIÁMETRO DE LA MUESTRA HUMO DE SÍLICE 07:

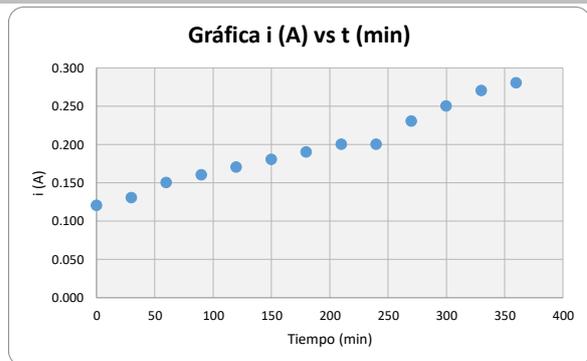
ALTURA DE LA MUESTRA HUMO DE SÍLICE 07:

Medida	D (mm)	Dprom (mm)
1	102.20	102.15
2	102.40	
3	102.00	
4	102.00	

Medida	H (mm)	Hprom (mm)
1	48.90	49.73
2	50.00	
3	50.60	
4	49.40	

LECTURA DE CORRIENTE EN LA CELDA DE VOLTAJE:

Dato N°	t (30min)	in (A)
1	0	0.120
2	30	0.130
3	60	0.150
4	90	0.160
5	120	0.170
6	150	0.180
7	180	0.190
8	210	0.200
9	240	0.200
10	270	0.230
11	300	0.250
12	330	0.270
13	360	0.280



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

$$Q = 900 \times (I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + \dots + 2I_{300} + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:

- Q = Carga pasada (Coulombs)
- I_0 = Corriente (Amperios), inmediatamente despues de aplicar la tensión
- I_t = Corriente (Amperios), t minutos despues de aplicar la tensión

Q (Coulombs)
4194.00

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

$$Q_s = Q_{xy} \times \left(\frac{95}{x}\right)^2 \times \frac{y}{50}$$

Donde:

- Q_s = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro y 50 mm de longitud
- Q_{xy} = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de Dprom de diámetro y Hprom de longitud
- x = Diámetro (mm) del espécimen
- y = Longitud (mm) del espécimen

Qs (Coulombs)
3607.48

RESULTADO Y COMPARACIÓN - HUMO DE SÍLICE 07:

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
MODERADA

MUESTRA - SILICATO DE SODIO 07

DIÁMETRO DE LA MUESTRA SILICATO DE SODIO 07:

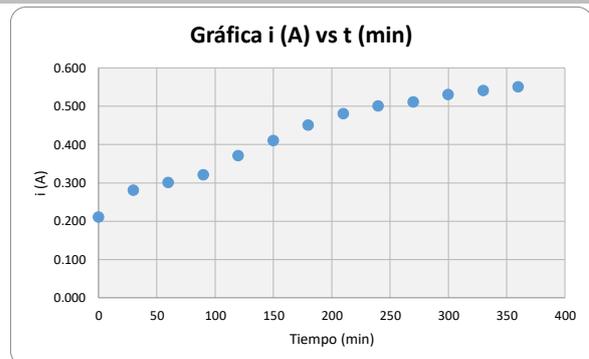
Medida	D (mm)	Dprom (mm)
1	102.20	102.15
2	102.40	
3	102.00	
4	102.00	

ALTURA DE LA MUESTRA SILICATO DE SODIO 07:

Medida	H (mm)	Hprom (mm)
1	48.90	49.73
2	50.00	
3	50.60	
4	49.40	

LECTURA DE CORRIENTE EN LA CELDA DE VOLTAJE:

Dato N°	t (30min)	in (A)
1	0	0.210
2	30	0.280
3	60	0.300
4	90	0.320
5	120	0.370
6	150	0.410
7	180	0.450
8	210	0.480
9	240	0.500
10	270	0.510
11	300	0.530
12	330	0.540
13	360	0.550



DETERMINACIÓN DE CARGA QUE PASA:

$$Q = 900 \times (I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + \dots + 2I_{300} + 2I_{330} + I_{360})$$

Donde:

- Q = Carga pasada (Coulombs)
- I_0 = Corriente (Amperios), inmediatamente despues de aplicar la tensión
- I_t = Corriente (Amperios), t minutos despues de aplicar la tensión

Q (Coulombs)
9126.00

AJUSTES DEL VALOR DE LA CARGA:

$$Q_s = Q_{xy} \times \left(\frac{95}{x}\right)^2 \times \frac{y}{50}$$

Donde:

- Q_s** = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de 95 mm de diámetro y 50 mm de longitud
Q_{xy} = Carga pasada (Coulombs) a través de una muestra de Dprom de diámetro y Hprom de longitud
x = Diámetro (mm) del espécimen
y = Longitud (mm) del espécimen

Q_s (Coulombs)

7849.75

RESULTADO Y COMPARACIÓN - SILICATO DE SODIO 07:

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO BASADA EN LA CARGA PASADA	
CARGA PASADA (COULOMBS)	PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO
>4000	ALTA
2000 - 4000	MODERADA
1000 - 2000	BAJA
100 - 1000	MUY BAJA
<100	INELEGIBLE

PENETRABILIDAD DEL ION CLORURO

ALTA

2. RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Muestra	Carga (Q)	Penetrabilidad de Ion Cloruro
CONTROL 07	4474.51	ALTA
HUMO DE SÍLICE 07	3607.48	MODERADA
SILICATO DE SODIO 07	7849.75	ALTA

ANEXO 11:

Ficha técnica de cemento Yura Tipo IP.



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 CO₂, 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 TIPO 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.

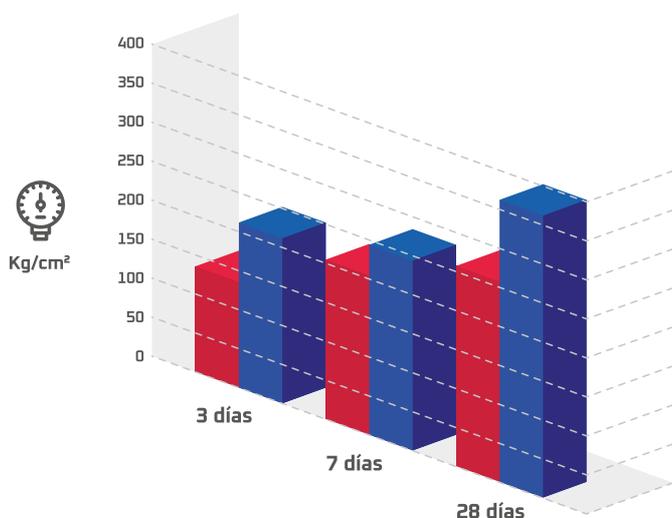
Certificación de **"Huella de Carbono Perú" Nivel 2** por calcular y verificar las emisiones de **Gases de Efecto Invernadero** utilizando la herramienta **Huella de Carbono Perú**

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 Norma Técnica Peruana 334.090:2020 y Norma Americana ASTM C595/C595M-20 CEMENTO TIPO IP		CEMENTO YURA MULTI-PROPOSITO TIPO IP
REQUISITOS QUÍMICOS	UNIDAD			
Óxido de magnesio (MgO)	%	máximo 6.0		1.5 a 3.0
Trióxido de azufre (SO ₃)	%	máximo 4.0		1.5 a 3.0
Pérdida de ignición	%	máximo 5.0		1.5 a 4.0
REQUISITOS FÍSICOS				
Densidad	g/cm ³	-		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 ²	mínimo 133		150 a 210
7 días	kgf/cm ²	mínimo 204		210 a 240
28 días	kgf/cm ²	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-PROPOSITO 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

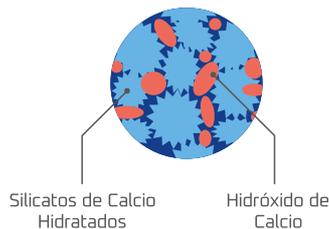


Debido a su contenido de puzolana natural de origen volcánico, hace que el CEMENTO MULTIPROPÓSITO YURA IP desarrolle con el tiempo resistencias a la compresión superiores a otros tipos de cemento.

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.

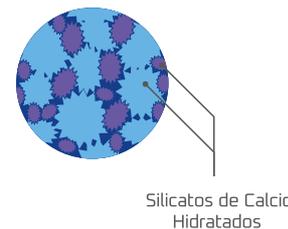
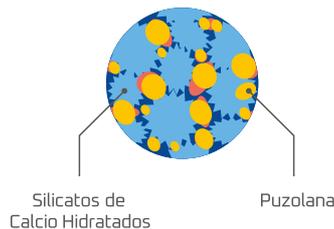


CON CEMENTO MULTI-PROPÓSITO DE ALTA DURABILIDAD YURA IP



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 impermeables



Protección respiratoria



Guantes impermeables



Protección 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

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

NORMAS TÉCNICAS

NORMA DE PAÍS	NORMA	DENOMINACIÓN	
NORMA TÉCNICA PERUANA	NTP 334.090	Cemento Portland Puzolánico	TIPO IP
NORMA CHILENA OFICIAL	NCh 148 Of.68	Cemento Puzolánico	GRADO CORRIENTE
NORMA AMERICANA	ASTM C595	Portland Pozzolan Cement	TYPE IP
NORMA BOLIVIANA	NB-011	Cemento Puzolánico	TIPO P-30
NORMA TÉCNICA ECUATORIANA	NTE INEN 490	Cemento Portland Puzolánico	TIPO IP
NORMA BRASILEIRA	NBR 16697	Cimento Portland Pozolânico	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 Puzolánico, 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

HECHO EN PERÚ



[f](#) [in](#) [▶](#) [@](#) /CementoYuraPeru



ANEXO 12:

Ficha técnica del aditivo Humo de Sílice.



HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

SikaFume®

Adición mineral - Microsílice

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

SikaFume® es un aditivo para concreto en forma de polvo, basado en tecnología de humo de sílice.

USOS

SikaFume® se utiliza en concreto proyectado, estructural, prefabricado y otros campos de construcción de concreto en los que se requieren altas exigencias a la calidad en estado fresco y endurecido.

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

SikaFume® contiene dióxido de silicio reactivo extremadamente fino. La presencia de esta sustancia imparte una gran cohesión interna y retención de agua en el concreto fresco. La capacidad de bombeo se mejora sustancialmente así como el comportamiento reológico. En el concreto endurecido, el humo de sílice forma un enlace químico con la cal libre (CaOH_2). La formación adicional de productos de hidratación da como resultado una matriz cementicia final significativamente más densa.

Con el uso de SikaFume®, el concreto mostrará las siguientes propiedades:

- Alta estabilidad del hormigón fresco.
- Mayor durabilidad.
- Excelente resistencia a la congelación y la sal de deshielo.
- Mayores resistencias finales.
- Mayor resistencia a la abrasión.
- Mayor estanqueidad en el concreto endurecido.
- Reducción a la penetración de cloruros.

SikaFume® no contiene cloruros ni otras sustancias que promueven la corrosión del acero y, por lo tanto, se puede usar sin ninguna restricción para la construcción de concreto reforzado y pretensado.

CERTIFICADOS / NORMAS

SikaFume® cumple los requisitos de las normas EN 13263-1 y ASTM C1240.

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

Empaques	Bolsa de 25 kg Bolsa de 20 kg
Vida Útil	36 meses de vida útil a partir de la fecha de producción, si se almacena correctamente en el empaque original sellado, sin daños y sin abrir.
Condiciones de Almacenamiento	Almacenamiento en un ambiente seco.
Apariencia / Color	polvo gris o crema
Specific gravity	Peso específico: 2,200 kg/m ³

INFORMACIÓN TÉCNICA

Guía de Vaciado de Concreto Se deben seguir las reglas estándar de buenas prácticas relativas a la pro-

ducción y la colocación de concreto. Las pruebas de laboratorio deben llevarse a cabo en el sitio para realizar los ajustes que sean necesarios, consulte con el soporte técnico de Sika en tanto sea necesario.

Diseño de la Mezcla de Concreto

Cuando se usa SikaFume®, se debe tener en cuenta un diseño de mezcla adecuado y se deben probar y acondicionar su desempeño con los materiales locales.

Condiciones de Curado

Sugerimos, como en todos los concretos, seguir las instrucciones dadas en el ACI 308 para un correcto curado del concreto.

Compatibilidad

Compatible con todos los productos Sika.

INFORMACIÓN DE APLICACIÓN

Dosificación Recomendada

5 - 10% en peso de cemento.

NOTAS

Todos los datos técnicos recogidos en esta hoja técnica se basan en ensayos de laboratorio. Las medidas de los datos actuales pueden variar por circunstancias fuera de nuestro control.

ECOLOGÍA, SALUD Y SEGURIDAD

Para información y asesoría referente al transporte, manejo, almacenamiento y disposición de productos químicos, los usuarios deben consultar la Hoja de Seguridad del Material actual, la cual contiene información médica, ecológica, toxicológica y otras relacionadas con la seguridad

INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN

MEZCLADO

Se dosifica y adiciona en la planta de concreto en forma similar al cemento u otros materiales cementicios. Puede dosificarse en una mezcladora central o mixer. Seguir el procedimiento indicado en la norma ASTM C94 o NTP 339.114, Especificación estándar para concreto premezclado.

RESTRICCIONES LOCALES

Nótese que el desempeño del producto puede variar dependiendo de cada país. Por favor, consulte la hoja técnica local correspondiente para la exacta descripción de los campos de aplicación del producto

NOTAS LEGALES

La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados; así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados. Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A.C. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A.C. Los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de la Hojas Técnicas de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web www.sika.com.pe. La presente edición anula y reemplaza la edición anterior, misma que deberá ser destruida.

Sika Perú

Habilitación Industrial
El Lúcumo Mz. "B" Lote 6
Lurín, Lima
Tel. (511) 618-6060

Hoja De Datos Del Producto

SikaFume®
Marzo 2022, Versión 01.03
02140303100000019

SikaFume-es-PE-(03-2022)-1-3.pdf



Hoja de Seguridad

según Directiva 91/155/EEC y Norma ISO 11014-1
(ver instrucciones en Anexo de 93/112/EC)

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y DE LA EMPRESA

Identificación del producto

Nombre comercial:

Sika® Fume

Información del Fabricante / Distribuidor

Fabricante / Distribuidor	Sika Perú S.A.C.
Dirección	Habilitación Industrial El Lúcumo Mz. B Lote 6, Lurín, Lima – Perú
Código postal y ciudad	Lima 16 – Lurín
País	Perú
Número de teléfono	(51 1) 618 6060
Telefax	(51 1) 618 6070

2. COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES

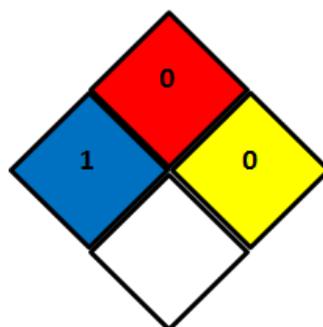
Componentes Peligrosos

Designación según Directiva 67/548/EEC

Número CAS	Concentración	Símbolo de Peligro
Dióxido de Silicio 69012-64-2	50 – 100%	Xi

3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Identificación de Riesgos de Materiales según NFPA



Salud: 1

Inflamabilidad: 0

Reactividad :0

4. PRIMEROS AUXILIOS

Instrucciones Generales

Facilitar siempre al médico la hoja de seguridad.

En caso de inhalación

Si, al respirar el polvo, se presentan irritaciones, exponer al afectado al aire fresco.

Si se sienten molestias, acudir al médico.

En caso de contacto con la piel

Lavar la zona afectada inmediatamente con agua y jabón.
Si persisten los síntomas de irritación, acudir al médico

En caso de contacto con los ojos

Lavar los ojos afectados inmediatamente con agua abundante durante 15 minutos
Tratamiento médico necesario.

En caso de ingestión

No provocar el vómito
Requerir inmediatamente ayuda médica

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Medios de extinción adecuados

Elegir los medios de extinción según el incendio rodeante.

Medios de extinción que no deben utilizarse por razones de seguridad

No aplicable.

Riesgos específicos que resultan de la exposición a la sustancia, sus productos de combustión y gases producidos.

No aplicable

Equipo de protección para el personal de lucha contra incendios

1 Usar equipo respiratorio autónomo.

Indicaciones adicionales

- El producto no arde por si mismo.
- Los restos del incendio así como el agua de extinción contaminada, deben eliminarse según las normas locales en vigor.

6. MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Precauciones individuales

1 Evitar la formación de polvo.

Medidas de protección del medio ambiente

- En caso de penetración en cursos de agua, el suelo o los desagües, avisar a las autoridades competentes.

Métodos de limpieza

- Recoger con medios mecánicos.
- Tratar el material recogido según se indica en el apartado "eliminación de residuos".

7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Manipulación

Indicaciones para manipulación sin peligro

Ver capítulo 8 / Equipo de protección personal

Evitar la formación de polvo.

Usar solamente en áreas bien ventiladas.

Indicaciones para la protección contra incendio y explosión

No aplicable

Almacenamiento

Exigencias técnicas para almacenes y recipientes

- Mantener los recipientes herméticamente cerrados y guardarlos en un sitio fresco y bien ventilado.

Indicaciones para el almacenamiento conjunto

- 1 Manténgalo alejado de alimentos, bebidas y comida para animales.

Información adicional relativa al almacenamiento

- 1 Proteger del agua y de la humedad del aire

8. LÍMITES DE EXPOSICIÓN Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Componentes con valores límites a controlar en el lugar de trabajo

Designación del componente

Número CAS	Tipo	Ref. / País / Año
Dióxido de Silicio 69012-64-2	MAK-G 4 mg/m ³	

Protección personal

Medidas generales de protección e higiene

- No respirar el polvo
- Prever una ventilación suficiente o escape de gases en el área de trabajo.
- No fumar, ni comer o beber durante el trabajo.
- Lavarse las manos antes de los descansos y después del trabajo.
- Observar las medidas de precaución habituales en el manejo de productos químicos.

Protección respiratoria

Máscara de protección para polvos en caso de que se forme polvo concentrado.

Protección de las manos

- Guantes de goma.

Protección de los ojos

- Gafas protectoras.

Protección corporal

- Ropa de trabajo.



9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Aspecto

Estado Físico	Polvo
Color	Gris
Olor	Inodoro

Datos significativos para la seguridad

		Método
Punto de Inflamación	No aplicable	
Temperatura de autoinflamación	No aplicable	
Solubilidad en agua a 20°C	El producto no es miscible	

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Condiciones que deben evitarse

No se conocen

Materias que deben evitarse / Reacciones peligrosas

Almacenando y manipulando el producto adecuadamente, no se producen reacciones peligrosas.

Descomposición Térmica y Productos de descomposición peligrosos

Utilizando el producto adecuadamente, no se descompone.

11. INFORMACIONES TOXICOLÓGICAS

Sensibilización

No se conocen efectos sensibilizantes a largo plazo.

Experiencia sobre personas

Contacto con la piel

- Puede causar irritación

Contacto con los ojos

- Puede causar irritación

Inhalación

- Puede causar irritación

Ingestión

- Puede causar perturbaciones en la salud.

12. INFORMACIONES ECOLÓGICAS

Indicaciones adicionales

- No Aplica.

13. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Producto

Recomendaciones

- 1 Eliminar, observando las normas locales en vigor.
- 1 Ver capítulo 15, regulaciones nacionales

Envases / embalajes sin limpiar.

Recomendaciones

- 1 Embalajes vacíos deben tratarse según la legislación de las Autoridades Locales.

14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

ADR / RID

Información Complementaria

Mercancía no peligrosa

IMO / IMDG

Información Complementaria

Mercancía no peligrosa

IATA / ICAO

Información Complementaria

Mercancía no peligrosa

15. DISPOSICIONES DE CARÁCTER LEGAL

Etiquetado según 88 / 379 / EEC

Según Directivas CE y la legislación nacional correspondiente, el producto no requiere etiqueta.

Disposiciones nacionales

Clase de Toxicidad: libre

BAG T N°: 617300

Clasificación de peligrosidad para el agua (DE)

WGK: 1 (autoclasificación)

Clasificación contra incendios (CH)

6

Indicaciones y codificación para la eliminación de residuos

Disponer en contenedores como material inerte.

16. OTRAS INFORMACIONES

En caso de emergencia consultar a Aló EsSalud

Teléfono: 472-2300 ó 0801-10200

**“La presente Edición anula y reemplaza la Edición N°9
la misma que deberá ser destruida”**

Advertencia:

La información contenida en esta Hoja de Seguridad corresponde a nuestro nivel de conocimiento en el momento de su publicación. Quedan excluidas todas las garantías. Se aplicarán nuestras Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A.C. Por favor, consulte la Hoja Técnica del producto antes de su utilización. Los usuarios deben remitirse a la última edición de las Hojas de Seguridad de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web www.sika.com.pe

Aprobado por: CVS

ANEXO 13:

Ficha técnica del aditivo Silicato de Sodio.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Nombre Químico	:	Silicato de Sodio
Fórmula Química	:	Na ₂ O . nSiO ₂
Número UN	:	No regulado

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Apariencia	:	Líquido viscoso inodoro
Color	:	Transparente opaco
Solubilidad a 20°C	:	Completa
Tiempo de vida	:	5 años desde su producción.
Densidad (20 °C - 25 °C)	:	40,00 - 40,70 °Be
ph (Solución al 1% a 20°C)	:	10 - 12
Punto de inflamación	:	No aplica
Punto de ebullición	:	101 °C - 102 °C

PARÁMETRO	LÍMITE INFERIOR	LÍMITE SUPERIOR	UNIDAD
Óxido de Sodio (Na ₂ O)	8,00	8,60	%w/w
Óxido de Silicio (SiO ₂)	28,00	29,00	%w/w
Viscosidad (20 °C)	1500	7000	cps
Rango	3,29	3,37	...
Sólidos Totales	36,00	37,60	%w/w

Características Químicas:

Estable a temperatura y presión constante, no se polimeriza y no presenta producto peligroso de descomposición.

USOS PRINCIPALES

- En la industria de Papel y Cartón, se emplea como pegamento, buffer alcalino, agente dispersante, agente humectante, coloide; en la Industria Textil, se utiliza como amortiguador y fijador del color; en Solidificación de Suelos, se emplea como sellante de suelos porosos ; en la industria Ceramica, como defloculante en la elaboración de arcillas refractarias y esmalte para vidriados cerámicos; en la industria de la Construcción , se emplea para preparar cementos a prueba de ácido y cementos refractarios. acelera el fraguado; en la minería, se emplea en la flotación de minerales; en la industria de pinturas, controla la viscosidad del sistema líquido, brinda un efecto de espesamiento resultando un sistema muy estable. Es retardante del fuego, impermeabilizante, soporta altas temperaturas y no es inflamable.

PRESENTACIÓN

- Bidón x 40 Kgs

ANEXO 14:

Ficha técnica del aditivo Plastificante.



HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

SikaCem® Plastificante

Aditivo plastificante y reductor de agua para morteros y hormigones

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

SikaCem® Plastificante es un aditivo líquido para elaborar morteros y hormigones fluidos. Reduce agua del concreto incrementando la resistencia; NO CONTIENE CLORUROS, de modo que no corroe los metales.

USOS

SikaCem® Plastificante es recomendable para:

- Estructuras en general canales, diques, estructuras de fundación, columnas, vigas, tanques elementos prefabricados, losas, etc.)
- Cualquier tipo de estructura, cuando se desee aumentar las resistencias mecánicas o dar mayor fluidez al hormigón.

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

En el hormigón fresco:

- Mejora la trabajabilidad del hormigón (plastifica), facilitando su colocación y compactación.
- Permite una reducción en la cantidad de agua de amasado en un 15% aproximadamente, lo que se manifiesta en un aumento de las resistencias mecánicas del hormigón endurecido.
- Aumento de la cohesión interna en el hormigón fresco, tendiendo a evitar la segregación de los áridos.
- Disminuye la exudación.

En el hormigón endurecido:

- Posibilita un incremento de las resistencias mecánicas a la compresión del orden de más del 15%.
- Reduce la contracción.
- Aumenta la adherencia al acero.

CERTIFICADOS / NORMAS

SikaCem® Plastificante cumple con la Norma ASTM C 494, tipo A y Tipo D

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

Base Química	Mezcla de lignosulfonatos y polímeros orgánicos.
Empaques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Envase PET x 4 L ▪ Balde x 20 L
Apariencia / Color	Líquido marrón oscuro
Vida Útil	1 año
Condiciones de Almacenamiento	En sus envases de origen, bien cerrados y no deteriorados, en lugares frescos y secos, a temperaturas entre + 5°C y + 30°C. Protegido del congelamiento, del calor excesivo y de la radiación solar directa.
Densidad	1.20 +/- 0.02

INFORMACIÓN TÉCNICA

Guía de Vaciado de Concreto Mezclar los materiales componentes del hormigón o mortero con parte del

agua de mezclado, incorpore el contenido del DoyPack de SikaCem® Plastificante al pastón y complete con la menor cantidad de agua hasta lograr la fluidez requerida.

Para asegurar la homogeneidad del hormigón o mortero, se recomienda mezclar durante 3 minutos adicionales luego de incorporar todos los materiales componentes a la mezcladora.

Para mejorar el desempeño de morteros y hormigones se recomienda mantener la dosificación y proporción de los materiales componentes, Utilizar la menor cantidad de agua de mezclado hasta alcanzar la fluidez necesaria para la obra.

Cuidar que se cumplan las correctas condiciones de elaboración, colocación, compactación y curado.

La sobre-dosificación de SikaCem® Plastificante puede causar retardo de fragüe.

El desempeño de los aditivos pueden variar si se modifican los materiales componentes o sus cantidades.

INFORMACIÓN DE APLICACIÓN

Dosificación Recomendada

- Como plastificante: 250 mL por bolsa de cemento de 42.5 Kg.
 - Como superplastificante: hasta 500 mL por bolsa de cemento de 42.5 Kg.
-

NOTAS

Todos los datos técnicos recogidos en esta hoja técnica se basan en ensayos de laboratorio. Las medidas de los datos actuales pueden variar por circunstancias fuera de nuestro control.

LIMITACIONES

Temperatura Ambiente +5°C mín. / +30°C máx.

ECOLOGÍA, SALUD Y SEGURIDAD

Para información y asesoría referente al transporte, manejo, almacenamiento y disposición de productos químicos, los usuarios deben consultar la Hoja de Seguridad del Material actual, la cual contiene información médica, ecológica, toxicológica y otras relacionadas con la seguridad

RESTRICCIONES LOCALES

Nótese que el desempeño del producto puede variar dependiendo de cada país. Por favor, consulte la hoja técnica local correspondiente para la exacta descripción de los campos de aplicación del producto

NOTAS LEGALES

Sika Perú

Habilitación Industrial
El Lúcumo Mz. "B" Lote 6
Lurín, Lima
Tel. (511) 618-6060

La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados; así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados. Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A.C. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A.C. Los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de la Hojas Técnicas de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web www.sika.com.pe. La presente edición anula y reemplaza la edición anterior, misma que deberá ser destruida.

SikaCemPlastificante-es-PE-(06-2021)-1-2.pdf

Hoja De Datos Del Producto
SikaCem® Plastificante
Junio 2021, Versión 01.02
021302011000000829



Hoja de Seguridad

según Directiva 91/155/EEC y Norma ISO 11014-1
(ver instrucciones en Anexo de 93/112/EC)

Construcción

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y DE LA EMPRESA

Identificación del producto

Nombre comercial:

Sika® Cem Plastificante

Usos recomendados:

Aditivo para concreto / Superplastificante

Información del Fabricante / Distribuidor

Fabricante / Distribuidor	Sika Perú S.A.C.
Dirección	Habilitación Industrial El Lúcumo Mz. B Lote 6, Lurín, Lima – Perú
Código postal y ciudad	Lima 16 – Lurín
País	Perú
Número de teléfono	(51 1) 618 –6060
Telefax	(51 1) 618-6070

2. COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES

Descripción Química

Solución acuosa conteniendo un polímero nafténico

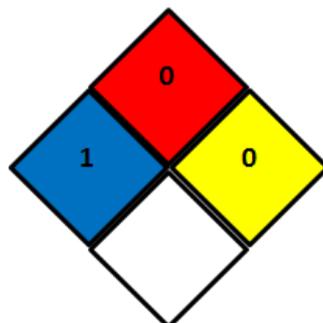
Componentes Peligrosos

Designación según Directiva 67/548/EEC

Número CAS	Concentración	Símbolo de Peligro	Frases R
Formaldehido 50-00-0	< 1%	T	23/24/25/34/37/40/ 43
			Frases S
			2/20/21/24/26/28/3 6/37/39/45/46/51

3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Identificación de Riesgos de Materiales según NFPA



Salud: 1

Inflamabilidad: 0

Reactividad :0

Ver capítulo 11 y 12

4. PRIMEROS AUXILIOS

Instrucciones Generales

Facilitar siempre al médico la hoja de seguridad.

En caso de inhalación

Procurar aire fresco

Si se sienten molestias, acudir al médico

En caso de contacto con la piel

Si se presentan síntomas de irritación, acudir al médico.

En caso de contacto con los ojos

Lavar los ojos afectados inmediatamente con agua abundante durante 15 minutos.

Tratamiento médico necesario.

En caso de ingestión

No provocar el vómito

Requerir inmediatamente ayuda médica

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Medios de extinción adecuados

Elegir los medios de extinción según el incendio circundante.

Medios de extinción que no deben utilizarse por razones de seguridad

N.A.

Riesgos específicos que resultan de la exposición a la sustancia, sus productos de combustión y gases producidos

En caso de incendio puede(n) desprenderse:

- 1 Dióxido de azufre (SO₂)
- 1 Oxidos de nitrógeno (NO₂)
- 1 Amoniac (NH₃)

Equipo de protección para el personal de lucha contra incendios

Usar equipo respiratorio autónomo

Indicaciones adicionales

- Refrigerar con agua pulverizada los recipientes en peligro
- Los restos de incendio así como el agua de extinción contaminada, deben eliminarse según las normas locales en vigor.

6. MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Precauciones individuales

Procurar ventilación suficiente.

Medidas de protección del medio ambiente

- En caso de penetración en cursos de agua, el suelo o los desagües, avisar a las autoridades competentes.

Métodos de limpieza

- Recoger con materiales absorbentes adecuados.
- Tratar el material recogido según se indica en el apartado "eliminación de residuos".
- Eliminar los residuos con agua.

7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Temperatura autoinflamación	N.A.	
-----------------------------	------	--

Manipulación

Indicaciones para manipulación sin peligro

Ver capítulo 8 / Equipo de protección personal

Indicaciones para la protección contra incendios y explosión

No aplicable.

Almacenamiento

Exigencias técnicas para almacenes y recipientes

- Mantener los recipientes herméticamente cerrados y guardarlos en un sitio fresco y bien ventilado.

Indicaciones para el almacenamiento conjunto

- 1 Manténgalo alejado de alimentos, bebidas y comida para animales.

Información adicional relativa al almacenamiento

- 1 Proteger de las heladas
- 1 Proteger de temperaturas elevadas y de los rayos solares directos.

8. LÍMITES DE EXPOSICIÓN Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Protección personal

Medidas generales de protección e higiene

- No respirar los vapores.
- Prever una ventilación suficiente o escape de gases en el área de trabajo.
- No fumar, ni comer o beber durante el trabajo.
- Lavarse las manos antes de los descansos y después del trabajo.

Protección respiratoria

N.A.

Protección de las manos

- Guantes de caucho.

Protección de los ojos

- Gafas protectoras.

Protección corporal

- Ropa de trabajo.



9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Aspecto

Estado Físico	Líquido
Color	Marrón oscuro
Olor	Característico

Datos significativos para la seguridad

		Método
Punto de ebullición	> 100°C	
Punto de Inflamación	N.A.	

Presión de Vapor a 20°C	N.A.	
Densidad a 20°C	1.18 +/- 0.02 g/cm ³	
Solubilidad en agua a 20°C	El producto es miscible	
pH a 20°C (c indefinida)	7.0 +/- 1.0	

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Condiciones que deben evitarse

No se conocen

Materias que deben evitarse / Reacciones peligrosas

Almacenado y manipulado el producto adecuadamente, no se producen reacciones peligrosas.

Descomposición Térmica y Productos de descomposición peligrosos

Utilizando el producto adecuadamente, no se descompone.

11. INFORMACIONES TOXICOLÓGICAS

Sensibilización

No se conocen efectos sensibilizantes a largo plazo.

Experiencia sobre personas

Contacto con la piel

- Puede causar irritación

Contacto con los ojos

- Irritación

Inhalación

- Puede causar irritación

Ingestión

- Puede causar perturbaciones en la salud.

12. INFORMACIONES ECOLÓGICAS

Indicaciones adicionales

Sustancia líquida potencialmente peligrosa para el medio ambiente, evitar derrames en tierra y agua.

13. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Producto

Recomendaciones

Observadas las norma en vigor, debe ser tratado en un centro de eliminación de residuos industriales.

Envases / embalajes sin limpiar

Recomendaciones

Envases / Embalajes totalmente vacíos pueden destinarse a reciclaje.

14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

ADR / RID

Información Complementaria

Mercancía no regulada

IMO / IMDG

Información Complementaria

Mercancía no regulada

IATA / ICAO

Información Complementaria

Mercancía no regulada

15. DISPOSICIONES DE CARÁCTER LEGAL

Etiquetado según 88/379/EEC

Según Directivas CE y la legislación nacional correspondiente, el producto no requiere etiqueta.

16. OTRAS INFORMACIONES

Definición de abreviaturas:

CAS:	Chemical Abstract Number
NA:	No aplica
ND:	No disponible
ONU:	Organización de Naciones Unidas
ADR:	Acuerdo Europeo concerniente a la carga de materiales peligrosos por carretera.
RID:	Acuerdo Europeo Concerniente a la carga de materiales peligrosos por ferrocarril.
IMO:	Organización Marítima Internacional
IATA:	Asociación Internacional de Transporte Aéreo
ICAO:	Organización Internacional de Aviación Civil.

En caso de emergencia consultar a Aló EsSalud
Teléfono: 472-2300 ó 0801-10200

**“La presente Edición anula y reemplaza la Edición N°3
la misma que deberá ser destruida”**

Advertencia:

La información contenida en esta Hoja de Seguridad corresponde a nuestro nivel de conocimiento en el momento de su publicación. Quedan excluidas todas las garantías. Se aplicarán nuestras Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A.C. Por favor, consulte la Hoja Técnica del producto antes de su utilización. Los usuarios deben remitirse a la última edición de las Hojas de Seguridad de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web www.sika.com.pe

Aprobado por: CVS

Construcción

ANEXO 15:

Panel fotográfico.



PANEL FOTOGRÁFICO

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023.

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. OBJETIVO 1: Evaluar la influencia de la incorporación de aditivos impermeabilizantes en las propiedades físicas y mecánicas del concreto.



Fotografía 1: Extracción y selección de muestra en cantera Cabanillas.



Fotografía 2: Análisis granulométrico del agregado fino y grueso.



PANEL FOTOGRÁFICO

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023.

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIBE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. OBJETIVO 1: Evaluar la influencia de la incorporación de aditivos impermeabilizantes en las propiedades físicas y mecánicas del concreto.



Fotografía 3: Análisis granulométrico del agregado fino y grueso.



Fotografía 4: Ensayo de peso unitario suelto y compactado del agregado fino y grueso.



PANEL FOTOGRÁFICO

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023.

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. OBJETIVO 1: Evaluar la influencia de la incorporación de aditivos impermeabilizantes en las propiedades físicas y mecánicas del concreto.



Fotografía 5: Elaboración de especímenes de acuerdo a los diseños de mezclas elaborados con las adiciones especificadas.



Fotografía 6: Ensayo de Slump para todos los diseños de mezclas elaboradas.



PANEL FOTOGRÁFICO

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023.

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAÍPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. OBJETIVO 1: Evaluar la influencia de la incorporación de aditivos impermeabilizantes en las propiedades físicas y mecánicas del concreto.



Fotografía 7: Elaboración de especímenes de 4" x 8".



Fotografía 8: Proceso de curado en la poza del Laboratorio de Construcciones de la EPIC.



PANEL FOTOGRÁFICO

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023.

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIBE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. OBJETIVO 1: Evaluar la influencia de la incorporación de aditivos impermeabilizantes en las propiedades físicas y mecánicas del concreto.



Fotografía 9: Ensayo de resistencia a la compresión de probetas para los periodos de 7 días, 14 días y 28 días.



Fotografía 10: Especímenes de concreto de 4"x8" ensayados a los 7 días.



PANEL FOTOGRÁFICO

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023.

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. OBJETIVO 1: Evaluar la influencia de la incorporación de aditivos impermeabilizantes en las propiedades físicas y mecánicas del concreto.



Fotografía 11: Especímenes de concreto de 4"x8" ensayados a los 14 días.



Fotografía 12: Especímenes de concreto de 4"x8" ensayados a los 28 días.



PANEL FOTOGRÁFICO

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023.

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIBE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. OBJETIVO 2: Identificar el porcentaje apropiado de aditivos impermeabilizantes que mejoren las propiedades del concreto.



Fotografía 1: Materiales para la elaboración de probetas de concreto con el porcentaje apropiado de acuerdo a los resultados previamente.



Fotografía 2: Elaboración de probetas de concreto de 4"x8" para el concreto control, humo de sílice 7.50% y silicato de sodio 0.50%.



PANEL FOTOGRÁFICO

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023.

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. OBJETIVO 2: Identificar el porcentaje apropiado de aditivos impermeabilizantes que mejoren las propiedades del concreto.



Fotografía 5: Ensayo de resistencia a la compresión de probetas de concreto en los periodos de 7 días, 14 días y 28 días.



Fotografía 6: Probetas de concreto control, humo de sílice 7.50% y 0.50% de silicato de sodio, ensayadas en el periodo establecido.



PANEL FOTOGRÁFICO

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023.

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIBE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. OBJETIVO 2: Identificar el porcentaje apropiado de aditivos impermeabilizantes que mejoren las propiedades del concreto.



Fotografía 7: Probetas de concreto control, humo de sílice 7.50% y 0.50% de silicato de sodio, ensayadas en el periodo establecido.



Fotografía 8: Probetas de concreto control, humo de sílice 7.50% y 0.50% de silicato de sodio, ensayadas en el periodo establecido.



PANEL FOTOGRÁFICO

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023.

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. OBJETIVO 3: Evaluar la influencia de la incorporación apropiada de aditivos impermeabilizantes en la profundidad de carbonatación del concreto.



Fotografía 1: Pre acondicionamiento de probetas para realizar el ensayo de carbonatación acelerada.



Fotografía 2: Acondicionamiento y prueba piloto del ensayo de carbonatación acelerada.



PANEL FOTOGRÁFICO

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023.

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. OBJETIVO 3: Evaluar la influencia de la incorporación apropiada de aditivos impermeabilizantes en la profundidad de carbonatación del concreto.



Fotografía 3: Período de pre acondicionamiento.



Fotografía 4: Cámara hermética de carbonatación acelerada.



PANEL FOTOGRÁFICO

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023.

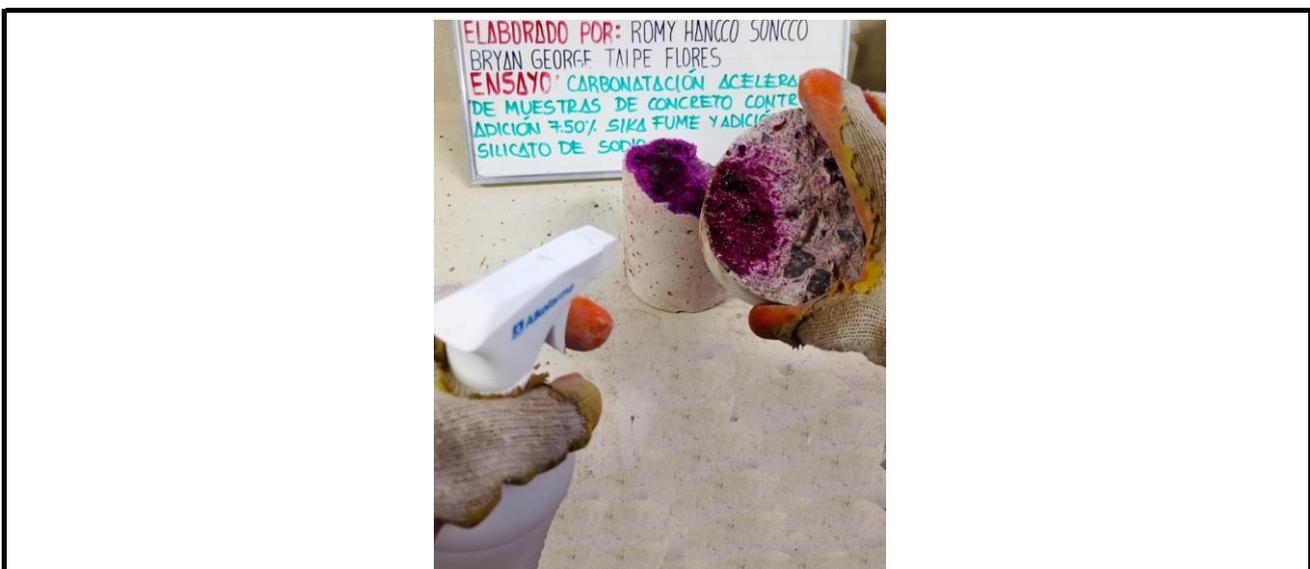
TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. OBJETIVO 3: Evaluar la influencia de la incorporación apropiada de aditivos impermeabilizantes en la profundidad de carbonatación del concreto.



Fotografía 5: Muestras en proceso de carbonatación acelerada.



Fotografía 6: Rociado de indicador de pH (Fenolftaleína) en las muestras ensayadas a carbonatación acelerada.



PANEL FOTOGRÁFICO

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023.

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAÍPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. OBJETIVO 3: Evaluar la influencia de la incorporación apropiada de aditivos impermeabilizantes en la profundidad de carbonatación del concreto.



Fotografía 7: Toma de lectura de datos para su posterior análisis.



Fotografía 8: Muestras ensayadas de carbonatación acelerada para el primer periodo.



PANEL FOTOGRÁFICO

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023.

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. OBJETIVO 3: Evaluar la influencia de la incorporación apropiada de aditivos impermeabilizantes en la profundidad de carbonatación del concreto.



Fotografía 9: Muestras ensayadas de carbonatación acelerada para el segundo periodo.



Fotografía 10: Muestras ensayadas de carbonatación acelerada para el tercer periodo.



PANEL FOTOGRÁFICO

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023.

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. OBJETIVO 3: Evaluar la influencia de la incorporación apropiada de aditivos impermeabilizantes en la profundidad de carbonatación del concreto.



Fotografía 11: Muestras ensayadas de carbonatación acelerada para el cuarto periodo.



Fotografía 12: Muestras ensayadas de carbonatación acelerada para el quinto periodo.



PANEL FOTOGRÁFICO

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023.

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. OBJETIVO 4: Evaluar la influencia de la incorporación apropiada de aditivos impermeabilizantes en la penetración del ion cloruro del concreto.



Fotografía 1: Proceso de corte de muestra de acuerdo a la norma ASTM C 1202.



Fotografía 2: Proceso de eliminación de vacíos de las muestras con una bomba de vacíos y agua destilada, para su posterior ensayo a ion cloruro.



PANEL FOTOGRÁFICO

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023.

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIBE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. OBJETIVO 4: Evaluar la influencia de la incorporación apropiada de aditivos impermeabilizantes en la penetración del ion cloruro del concreto.



Fotografía 3: Muestras listas previo al ensayo de ion cloruro.



Fotografía 4: Ensayo en proceso de ion cloruro.



PANEL FOTOGRÁFICO

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023.

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. OBJETIVO 4: Evaluar la influencia de la incorporación apropiada de aditivos impermeabilizantes en la penetración del ion cloruro del concreto.



Fotografía 5: Proceso de toma de datos de temperatura para su posterior análisis.



Fotografía 6: Proceso de toma de datos de corriente para su posterior análisis.



PANEL FOTOGRÁFICO

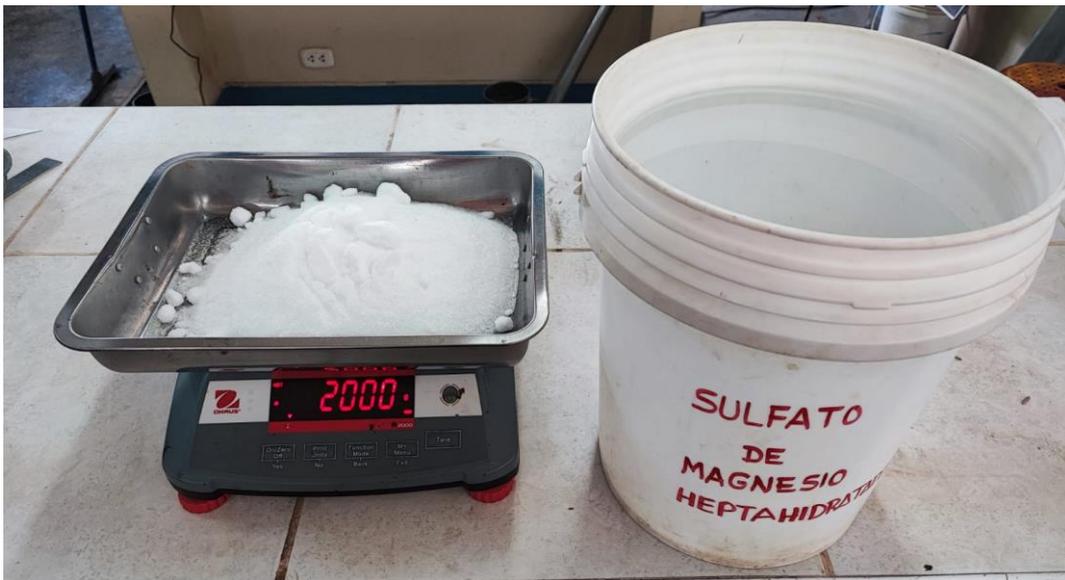
1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023.

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. OBJETIVO 5: Evaluar la influencia de la incorporación apropiada de aditivos impermeabilizantes en el cambio de composición química del concreto expuesto a sulfatos.



Fotografía 1: Preparación de la solución de sulfato de magnesio heptahidratado.



Fotografía 2: Muestras expuestas a la solución de sulfato de magnesio heptahidratado.



PANEL FOTOGRÁFICO

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023.

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. OBJETIVO 5: Evaluar la influencia de la incorporación apropiada de aditivos impermeabilizantes en el cambio de composición química del concreto expuesto a sulfatos.



Fotografía 3: Trozos de muestras con exposición y sin exposición a la solución de sulfato de magnesio heptahidratado.



Fotografía 4: Trozos de muestras con exposición y sin exposición a la solución de sulfato de magnesio heptahidratado.



PANEL FOTOGRÁFICO

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023.

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. OBJETIVO 5: Evaluar la influencia de la incorporación apropiada de aditivos impermeabilizantes en el cambio de composición química del concreto expuesto a sulfatos.



Fotografía 5: Proceso de triturado en mortero de muestras para posteriormente tamizar por la malla Nro. 400.



Fotografía 6: Proceso de compactación de muestras en las capsulas para posteriormente ser ensayadas mediante Fluorescencia de rayos X.



PANEL FOTOGRÁFICO

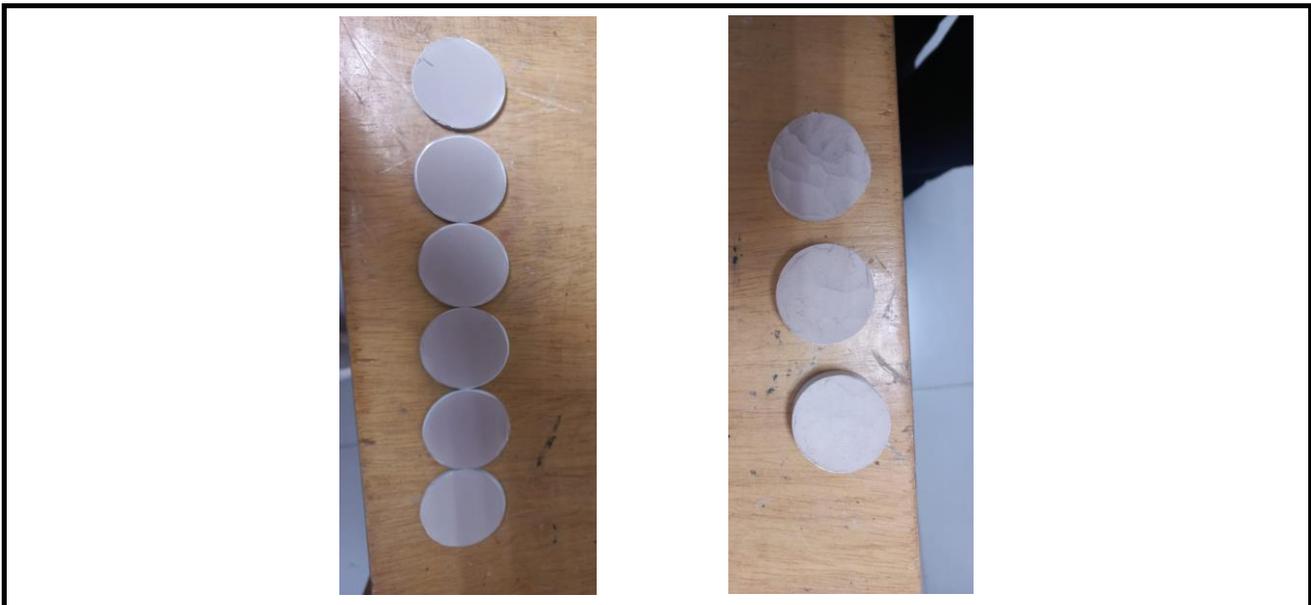
1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023.

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. OBJETIVO 5: Evaluar la influencia de la incorporación apropiada de aditivos impermeabilizantes en el cambio de composición química del concreto expuesto a sulfatos.



Fotografía 7: Muestras listas para ser ensayadas mediante Fluorescencia de rayos X.



Fotografía 8: Equipo de Fluorescencia de rayos X, marca Bruker, modelo S2 Puma.



PANEL FOTOGRÁFICO

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023.

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAIBE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. OBJETIVO 5: Evaluar la influencia de la incorporación apropiada de aditivos impermeabilizantes en el cambio de composición química del concreto expuesto a sulfatos.



Fotografía 9: Equipo de Fluorescencia de rayos X ubicado en la EPIC.



Fotografía 10: Muestras colocadas en el equipo para realizar el ensayo de Fluorescencia de Rayos X.



PANEL FOTOGRÁFICO

1. DATOS GENERALES

TESIS : INFLUENCIA DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EXPUESTO A CONDICIONES ACELERADAS DE CARBONATACIÓN Y SALES, PUNO 2023.

TESISTAS : BACH. BRYAN GEORGE TAPE FLORES
: BACH. ROMY HANCCO SONCCO

REVISADO POR : DR. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

2. OBJETIVO 5: Evaluar la influencia de la incorporación apropiada de aditivos impermeabilizantes en el cambio de composición química del concreto expuesto a sulfatos.



Fotografía 11: Probetas expuestas a la solución de sulfato de magnesio heptahidratado para su posterior ensayo a la resistencia a la compresión.



Fotografía 12: Ensayo de resistencia a la compresión de muestras con y sin exposición a la solución de sulfato de magnesio heptahidratado.