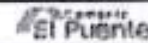


**ANEXO I**  
**RESULTADO MATEMÁTICO**



Sociedad Boliviana de Cemento S.A.

**INFORME DE CONTROL DE LA CALIDAD DE CEMENTO**  
ORI-CCL-CC.085



Fecha de emisión del formato: 23/06/2020

Número de revisión del formato: 06

CODIGO FECHA TIPO	OCTUBRE 2021 IP-30	Cemento El Puente	Norma Boliviana (NB 011)	RM MDPyEP Nº 261.2018
ESPECIFICACIONES QUIMICAS	PPF	%	3,89	< 7
	SiO <sub>2</sub>	%	28,95	
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	6,55	
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	3,26	
	CaO	%	53,55	
	MgO	%	3,25	< 6,0
	SO <sub>2</sub>	%	1,66	< 4,0
	R.L.	%	15,92	< 35
	Cal Libre	%	1,07	

ESPECIFICACIONES FISICAS	BLAINE	cm <sup>3</sup> /g.	4790	> 2600	> 2600	
	TIEMPO DE FRAGUADO	INICIAL	Min.	1,62	> 45	> 45
		FINAL	Min.	220	< 420	< 420
	EXPANSION LE CHATELIER	mm.	0,25	< 8	< 8	
	RELACION a/c	ml/g.	0,53			
	FLUIDEZ	%	106,4			
	RESIDUO EN MALLAS	200 M	%Ret.	0,81		
		325 M	%Ret.	5,3		
	PESO ESPECIFICO	g./l.	3030			
	RESISTENCIA A COMPRESION	3 DIAS	MPa	21,9	> 10	> 10
7 DIAS		Mpa	27,9	> 17	> 17	
28 DIAS		Mpa	32,3	> 30	> 30	

	Elaborado por:	Aprobado por:
Nombre	Jesús Garriga	Max Silbermann
Cargo	Jefe de control de calidad	Gerente de planta
Fecha	1/12/2021	1/12/2021
Firma		

Contacto Soroce  
800-103-600  
www.soroce.com

Oficinas El Puente Comercio Exterior: Av. Hernán Siles Suazo, Barrio German Busch  
Tel. (591-4) 6643680 / 6645041 • Fax (591-4) 6594233 • Casilla 168  
Planta Industrial El Puente: Carretera al Norte Km. 110 • Tel. (591-4) 6133695 / 6133696 • Fax (591-4) 6133697  
Planta Ready Mix: Av. Fratón Tejerina entre calles Piroguez y Poética Tel. 6666545  
Tarija - Bolivia





ANÁLISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS

Elaborado por:

Mallón Arias Marco Antonio

Material

Arena

Proyecto

domestica en la resistencia a compresión

Procedencia

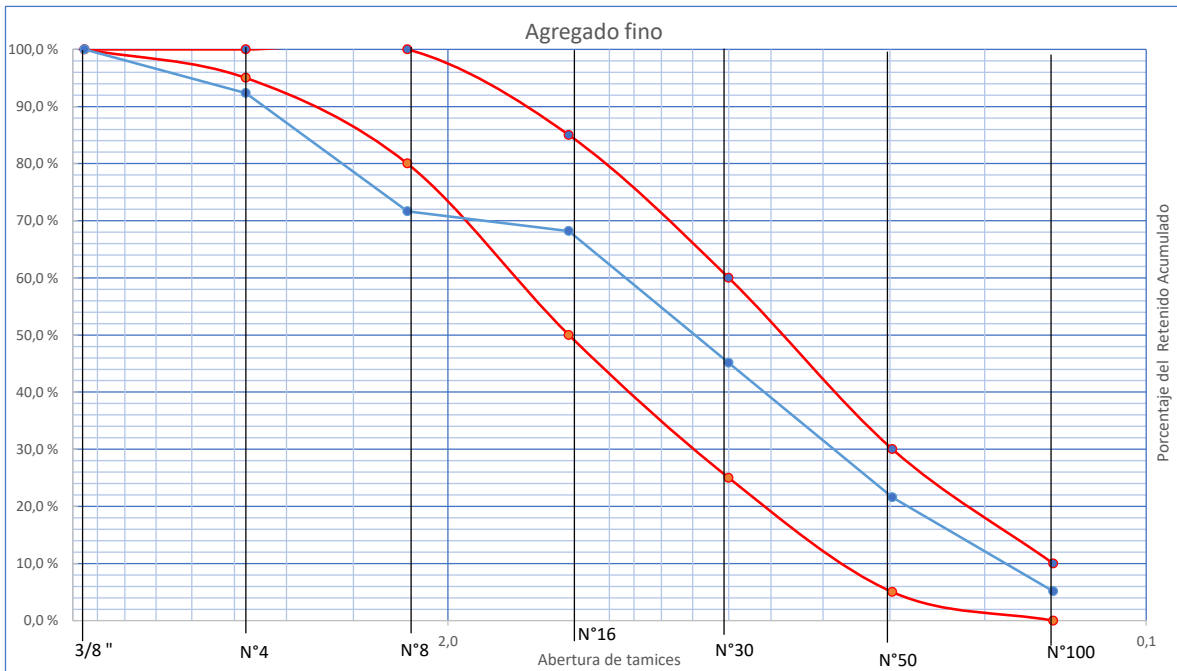
SOBOCE

Fecha de obtención

18/10/2021

Fecha de informe

21/10/2021



Peso del agregado "gr"		1000				ASTM C33	
Tamiz estándar	Abertura "mm"	Peso retenido "gr"	Peso retenido acumulado	% Retenido Acumulado	% Pasa	MIN	MAX
3/8	9,51	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00	100,00
N 4	4,76	76,60	76,60	7,66	92,34	95,00	100,00
N 8	2,38	207,00	283,60	28,36	71,64	80,00	100,00
N 16	1,19	34,60	318,20	31,82	68,18	50,00	85,00
N 30	0,5995	230,40	548,60	54,86	45,14	25,00	60,00
N 50	0,297	235,75	784,35	78,44	21,57	5,00	30,00
N 100	0,149	164,30	948,65	94,87	5,13	0,00	10,00
N200	0,074	27,10	975,75	97,58	2,42		
BASE	0	24,25	1000,00	100,00	0,00		
Total		1000,00					

% de Grava	7,66
% de Arena	89,92
% de Finos	2,42

Modulo de Finura Agregado Fino	2,96
--------------------------------	------



ANÁLISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS

Elaborado por:

Mallón Arias Marco Antonio

Material

Grava

Proyecto

domestica en la resistencia a compresión

Procedencia

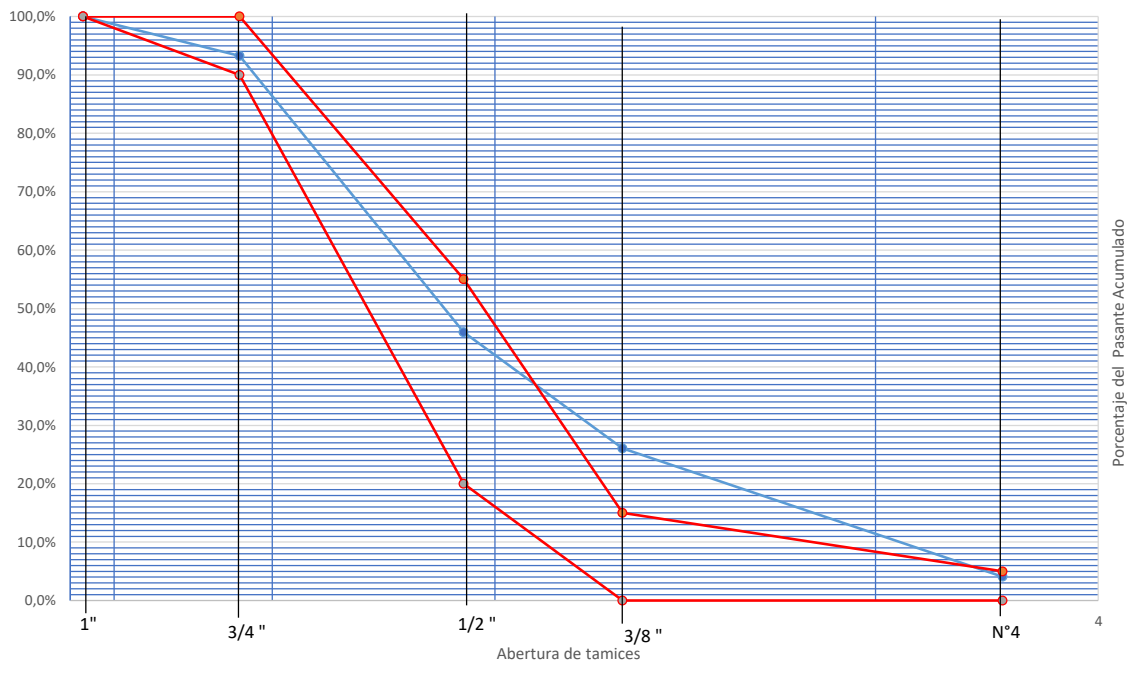
SOBOCE

Fecha de obtención

18/10/2021

Fecha de informe

21/10/2021



Peso del agregado		Agregado grueso					
Tamizado		8000					
TAMIZ ESTANDAR	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	PESO RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA	MAX	MIN
1	25,4			0,00	100,00	100,00	100,00
3/4	19,1	539,20	539,20	6,74	93,26	100,00	90,00
1/2	12,7	3787,20	4326,40	54,08	45,92	55,00	20,00
3/8	9,51	1587,20	5913,60	73,92	26,08	15,00	0,00
N 4	4,76	1760,80	7674,40	95,93	4,07	5,00	0,00
N 8	2,36	108,00	7782,40	97,28	2,72		
N 16	633,6		-	100,00			
N 30	1681,6		-	100,00			
N 50			-	100,00			
N 100			-	100,00			
N 200		176,80	7959,20	99,49	0,51		
BASE		40,80	8000,00	100,00	0,00		
Total		8000,00					

% de Grava	95,93
% de Arena	3,56
% de Finos	0,51

Modulo de Finura Agregado Grueso	7,28
N tamaño Partícula	6,00

Material	Arena		
Proyecto	Análisis de la influencia del agua residual domestica en la resistencia a compresión del hormigón con aditivos impermeabilizantes		
Elaborado por:	Mallón Arias Marco Antonio	Fecha de obtención	20/10/2021
		Fecha de informe	23/10/2021
Peso Especifico y Absorción del Agregado Fino			
Prueba	P1	P2	P3
Peso de material saturado superficialmente seco (g)	500,10	499,90	500,00
Peso de matraz (g)	394,30	394,30	394,30
Peso de matraz + agua (g)	1443,80	1443,80	1443,80
Peso de matraz+muestra saturado superficialmete seco+agua (g)	1753,6	1753,70	1753,60
volumen de masa + volumen de vacios "(g)	190,30	190,00	190,20
Peso de material seco en horno (g)	495,20	495,10	495,10
Volumen de masa neto	185,40	185,20	185,30
Absorción (%)	0,99	0,97	0,99
P.especifico seco $(\frac{kg}{m^3})$	2602,21	2605,79	2603,05
P.especifico saturado $(\frac{kg}{m^3})$	2627,96	2631,05	2628,81
P.especifico aparente $(\frac{kg}{m^3})$	2670,98	2673,33	2671,88
Peso Especifico y Absorción del Agregado Fino		Prom	
Absorción (%)		1,00	
P.especifico seco $(\frac{kg}{m^3})$		2600,00	
P.especifico saturado $(\frac{kg}{m^3})$		2630,00	
P.especifico aparente $(\frac{kg}{m^3})$		2670,00	

Material	Grava		
Proyecto	Análisis de la influencia del agua residual domestica en la resistencia a compresión del hormigón con aditivos impermeabilizantes		
Elaborado por:	Mallón Arias Marco Antonio	Fecha de obtención	20/10/2021
		Fecha de informe	23/10/2021
Peso Especifico y Absorción del Agregado Grueso			
Prueba	P1	P2	P3
Peso de material saturado superficialmente (g)	3006,32	3001,60	3000,95
Peso de material saturado superficialmente en el agua(g)	1839,50	1839,10	1838,45
Volumen de masa + volumen de vacíos (g)	1166,82	1162,50	1162,50
Peso de material seco en el horno (g)	2955,20	2951,60	2950,65
Volumen de masa neto	1115,70	1112,50	1112,20
Absorción (%)	1,73	1,69	1,70
P.Especifico seco $(\frac{kg}{m^3})$	2532,70	2539,01	2538,19
P.Especifico saturada $(\frac{kg}{m^3})$	2576,51	2582,02	2581,46
P.Especifico Aparente $(\frac{kg}{m^3})$	2648,74	2653,12	2652,99
Peso Especifico y Absorción del Agregado Grueso		Prom	
Absorción (%)		1,70	
P.especifico seco $(\frac{kg}{m^3})$		2540,00	
P.especifico saturado $(\frac{kg}{m^3})$		2580,00	
P.especifico aparente $(\frac{kg}{m^3})$		2650,00	

Material		Arena		
Proyecto		Análisis de la influencia del agua residual domestica en la resistencia a compresión del hormigón con aditivos impermeabilizantes		
Elaborado por:	Mallón Arias Marco Antonio	Fecha de obtención	20/10/2021	
		Fecha de informe	23/10/2021	
Peso unitario Suelto y Compactado del Agregado Fino				
Prueba		P1	P2	P3
Peso del recipiente (g)		1614,00	1614,00	1614,00
Volumen del recipiente "cm3"		2833,00	2833,00	2833,00
Recipiente + Arena sin compactar (g)		6018,80	6018,60	6018,70
Recipiente + Arena compactada (g)		6425,30	6393,30	6391,80
Peso unitario Suelto ( $kg/m^3$ )		1554,82	1554,75	1554,78
Peso unitario Compactado ( $kg/m^3$ )		1698,31	1687,01	1686,48
Peso unitario Suelto y Compactado del Agregado Fino		Prom		
Peso volumétrico Suelto ( $kg/m^3$ )		1550,00		
Peso volumétrico Compactado ( $kg/m^3$ )		1690,00		

Material		Grava		
Proyecto		Análisis de la influencia del agua residual domestica en la resistencia a compresión del hormigón con aditivos impermeabilizantes		
Elaborado por:	Mallón Arias Marco Antonio	Fecha de obtención	20/10/2021	
		Fecha de informe	23/10/2021	
Peso unitario Suelto y Compactado del Agregado Gueso				
Prueba		P1	P2	P3
Peso del recipiente (g)		1614,00	1614,00	1614,00
Volumen del recipiente "cm3"		2833,00	2833,00	2833,00
Recipiente + Grava sin compactar (g)		5891,30	5805,84	5890,80
Recipiente + Grava compactada (g)		6163,40	6076,34	6164,00
Peso unitario Suelto ( $kg/m^3$ )		1509,81	1479,65	1509,64
Peso unitario Compactado ( $kg/m^3$ )		1605,86	1575,13	1606,07
Peso unitario Suelto y Compactado del Agregado Gueso		Prom		
Peso volumétrico Suelto ( $kg/m^3$ )		1500,00		
Peso volumétrico Compactado ( $kg/m^3$ )		1600,00		

## FICHA DE PRODUCTO

# Sikaguard® Antiácido

### REVESTIMIENTO Y MORTERO EPÓXICO-NOVOLAC DE ALTA RESISTENCIA QUÍMICA

#### DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Sikaguard® Antiácido es un revestimiento epóxico-novolac de dos componentes, 100% sólidos, de alta resistencia química, para proteger pisos de hormigón y estructuras de acero.

Para aplicaciones con rodillo sobre acero y en elementos verticales de hormigón prefiera Sikaguard® Antiácido Tixo.

#### USOS

Sikaguard® Antiácido debe ser aplicado sólo por profesionales experimentados.

Sikaguard® Antiácido es un revestimiento resistente a la abrasión diseñado para alta protección contra la corrosión, desgaste y ataque químico en:

- Superficies y pavimentos de Hormigón
- Estructuras de Acero

Como revestimiento para:

- Tanques de almacenamiento
- Silos
- Pretiles de contención

- Instalaciones mineras
- Plantas electrolíticas
- Trabajos con aguas residuales
- Instalaciones agrícolas
- Industrias químicas

Como mortero epóxico protector en:

- Naves de electro winning
- Pisos de estanques de soluciones ácidas y electrolitos
- Salas de vapores ácidos
- Cojinetes de bombas y pedestales
- Estanques de neutralización

#### CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

- Excelente resistencia química
- Buena resistencia mecánica
- Endurecimiento sin retracción
- Fácil de mezclar y aplicar
- De fácil aplicación con brocha, rodillo o llana
- Rápido endurecimiento
- Múltiples sistemas de aplicación
- Fácil mantención
- Terminación lisa o antideslizante

#### INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

<b>Base Química</b>	Resina Epoxy-Novolac
<b>Presentación</b>	Juego de 6,34 kg listo para mezclar Parte A: 4,88 kg Parte B: 1,46 kg
<b>Apariencia / Color</b>	Parte A – Resina: Líquido de color (rojo y gris) Parte B – Endurecedor: Líquido ambar Bajo directa acción de la luz solar y de la acción de compuestos químicos puede presentar decoloración o variación de color; esto no influye en la función y características del revestimiento.
<b>Conservación</b>	12 meses
<b>Condiciones de Almacenamiento</b>	El producto se debe almacenar en su envase original bien cerrado en lugar fresco y bajo techo, a temperaturas entre 5°C y 30°C. Pre-acondicionar el producto a temperaturas entre 18°C y 23°C, antes de su utilización.

Ficha de Producto  
Sikaguard® Antiácido  
Noviembre 2019, Versión 01.03  
020606010030000006



Densidad	Mezcla A + B = 1,34 g/ml
Contenido en Sólidos	100% (en peso)
Viscosidad	Mezcla A + B = 7700 cps, a 23°C

## INFORMACION TECNICA

Dureza Shore D	~75, (a 24 horas de curado)	(ASTM D2240)
Resistencia a la Abrasión	~140 mg/1000 ciclos/CS17	(ASTM D4060)
Resistencia a Compresión	~ 40 N/mm <sup>2</sup> ( a 7 días)	(ASTM D695)
Resistencia a Flexión	~ 24 N/mm <sup>2</sup>	(ASTM D790)
Resistencia de Adhesión en Tracción	~ 2,8 N/mm <sup>2</sup>	(ASTM D4541)
Resistencia Química	Sikaguard® Antiácido es resistente a variados agentes químicos agresivos. Favor contactar al departamento técnico de Sika para obtener información específica.	
Resistencia Térmica	Mín.: -10°C / Máx.: 40°C (uso en servicio)	

## INFORMACION DEL SISTEMA

Sistemas	<b>Aplicación de Sikaguard® Antiácido sobre superficies de Hormigón:</b>		
	<b>Exposición Leve</b>		
	<b>Capa</b>	<b>Producto</b>	<b>Consumo (Kg/m<sup>2</sup>)</b>
	Imprimante <sup>(1)</sup>	Sikafloor® 161	0,3 a 0,5
	Capa de Terminación <sup>(2)</sup>	Sikaguard® Antiácido	0,75 a 1,0
	<b>Exposición moderada</b>		
	<b>Capa</b>	<b>Producto</b>	<b>Consumo (Kg/m<sup>2</sup>)</b>
	Imprimante <sup>(1)</sup>	Sikafloor® 161	0,3 a 0,5
	Mortero de Terminación, 3mm <sup>(2)</sup>	Sikaguard® Antiácido + Sikadur® Filler 504	~3,2 producto + ~3,2 filler
	<b>Exposición Agresiva</b>		
	<b>Capa</b>	<b>Producto</b>	<b>Consumo (Kg/m<sup>2</sup>)</b>
	Imprimante <sup>(1)</sup>	Sikafloor® 161	0,3 a 0,5
	Capa Base	Sikaguard® Antiácido	0,75 a 1,5
	Tela de Fibra de Vidrio	Tela 600 gr/m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>
	Capa Base	Sikaguard® Antiácido	0,75 a 1,5
	Mortero de Terminación, 3mm <sup>(2)</sup>	Sikaguard® Antiácido + Sikadur® Filler 504	~3,2 producto + ~3,2 filler
	Nota <sup>(1)</sup> : Para mejorar adherencia se recomienda espolvorear el imprimante con arena de cuarzo, para generar textura y a posterior aplicar la capa siguiente. (ver ficha técnica del imprimante para mayor detalle)		
	Nota <sup>(2)</sup> : Si se desea, la capa de terminación puede ser antideslizante utilizando el producto Sikadur® Filler 506. Consultar al departamento técnico de Sika.		
	<b>Aplicación de Sikaguard® Antiácido sobre estructuras de Acero:</b>		
	<b>Capa</b>	<b>Producto</b>	<b>Consumo (Kg/m<sup>2</sup>)</b>
	Capa de Revestimiento	Sikaguard® Antiácido	1,27 kg/m <sup>2</sup>

<b>Proporción de la Mezcla</b>	Parte A : Parte B = 77 : 23 (en peso) Nota: Mezclar siempre juegos completos
--------------------------------	---

<b>Consumo</b>	El consumo depende del esquema de aplicación, según la exposición del área a proteger. (ver sección Sistemas) Sika Chile sugiere distintos esquemas del sistema Sikaguard Antiácido de acuerdo al nivel de exposición general del área a proteger: Exposición Leve, Exposición Moderada y Exposición Agresiva.
----------------	---

## HOJA TECNICA

# Sikatop® 107 Seal

## Revestimiento impermeable a base de cemento

### GENERAL

Sikatop® 107 Seal es un producto predosificado, de dos componentes de excelente impermeabilidad, adherencia y resistencias mecánicas, elaborado a base de cemento, áridos de granulometría seleccionada, aditivos especiales y una emulsión de resinas sintéticas.

### USOS

Como revestimiento impermeable en edificaciones y obras civiles, especialmente de tipo hidráulico, ya sea sobre hormigón, mortero, albañilería, etc.

Como impermeabilizante superficial en túneles, canales y piscinas.

En subterráneos, tanques de agua, fundaciones, fachadas, balcones, terrazas, etc.

### VENTAJAS

- De excelente impermeabilidad aún bajo presión de agua ya sea directa (tanques de agua) o indirecta (subterráneos).
- De fácil aplicación.
- Pre-dosificado, es decir, se controlan las características y propiedades finales de la mezcla.
- No presenta barrera de vapor.
- Necesita de pequeños espesores (1,5 a 2 mm) para lograr la impermeabilidad equivalente a la de un revoque tradicional de varios centímetros.
- Puede pintarse sobre él, sin dificultades una vez endurecido.
- Se aplica tanto en elementos interiores como a la intemperie.
- De gran resistencia mecánica.
- De excelente adherencia sobre hormigón, mortero, fibrocemento, etc.
- No es tóxico, corrosivo, ni inflamable.

### DATOS TÉCNICOS

- Base: Mortero modificado con dispersiones acrílicas
- Color: Gris.
- Espesor de Capa: Mínimo 1,5 mm. Máximo 2,0 mm

## DATOS TÉCNICOS

- Densidad: 2,0 kg/dm<sup>3</sup>
- Proporción de la mezcla (pintura-brocha): A:B = 1:3 (en peso)
- Proporción de la mezcla (mezcla-plancha): A:B = 1:3,5 (en peso)
- Resistencias mecánicas (kg/cm<sup>2</sup>) (20 °C y 65% H.R.):
- Compresión: 115 (3 días)  
350-400 (28 días)
- Flexotracción: 50 (3 días)  
100-120 (28 días)

Para aplicación con brocha, agregue solo un 90% del componente B polvo obteniéndose una consistencia más líquida.

## ALMACENAMIENTO

El tiempo de almacenamiento es de seis (6) meses en sitio fresco, bajo techo, conservando el producto en el envase original bien cerrado.

Para su transporte, deben tomarse las precauciones normales para productos químicos.

## PRESENTACIÓN

- Aspecto componente A: Líquido Blanco
- Densidad componente A: 1,02 gg/cc
- Juego 1: 4,5 Kg. (A+B)
- Líquido: 1,0 kg A
- Polvo: 3,5 kg B
- Juego 2: 25 Kg. (A+B)
- Líquido: 5,6 kg A
- Polvo: 19,4 kg B

## MODO DE EMPLEO

### ■ Preparación de la superficie:

La base debe encontrarse perfectamente limpia, sin partes sueltas o mal adheridas, totalmente exentas de pintura, grasas, aceites, etc.

Debe dejarse la superficie a revestir con el mínimo de irregularidades, evitando con ello un consumo excesivo.

Previo a la aplicación de Sikatop® 107 Seal deberá humedecerse la base teniendo cuidado de no dejar agua libre en la superficie (saturada superficialmente seca).

### ■ Preparación del producto:

En un recipiente limpio deberá colocarse la parte líquida parte A del Sikatop® 107 Seal y agregar en forma lenta la parte B, revolviendo hasta dejar la muestra homogénea y sin grumos. El mezclado puede efectuarse en forma manual o mecánica. Para grandes volúmenes se recomienda un mezclador de bajas revoluciones (400-800 r.p.m.)

### ■ Aplicación del producto:

Sikatop® 107 Seal, se puede aplicar en una o más capas, en forma uniforme, utilizando una brocha de cerdas duras, o plancha. Al aplicar el producto con plancha es recomendable aplicar la primera capa utilizando una plancha dentada (Dientes entre 3 y 4 mm) y la segunda capa con plancha lisa. En todo caso deberá esperarse entre capas sucesivas, que la anterior haya endurecido (3 a 6 horas).

El tiempo disponible para la aplicación de Sikatop® 107 Seal es de 20 a 30 minutos a 20 °C aproximadamente desde el momento del mezclado.

---

	<p>■ <b>Limpieza de herramientas:</b></p> <p>Las herramientas utilizadas en aplicación de Sikatop® 107 Seal deben limpiarse con agua, mientras el producto esté fresco, una vez endurecido sólo puede eliminarse mediante métodos mecánicos.</p>
<b>CONSUMO</b>	<p>En una impermeabilización normal 3,0 kg/m<sup>2</sup> (2 capas), en caso de presentarse altas presiones de agua 4,0 kg/m<sup>2</sup> (2 a 3 capas) mínimo.</p>
<b>PRECAUCIONES</b>	<p>Sikatop® 107 Seal debe aplicarse con temperaturas superiores a 8 °C.</p> <p>No debe aplicarse en espesores superiores a 2 mm en una sola capa.</p> <p>Se debe evitar excesos de material en los cantos y aristas.</p> <p>Al aplicar Sikatop® 107 Seal en tanques o depósitos de agua, deberá lavarse la superficie con abundante agua una vez endurecido el producto.</p> <p>El producto, una vez aplicado, debe ser protegido de las pérdidas bruscas de agua, mediante un riego continuo, iniciándolo inmediatamente después de endurecido.</p>
<b>SEGURIDAD</b>	<p>Manténgase fuera del alcance de los niños. Tenga en cuenta todas las precauciones normales para la aplicación de empastes convencionales.</p> <p>Consultar hoja de seguridad del producto.</p>
<b>NOTA LEGAL</b>	<p>La información, y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y uso final de los productos Sika® son proporcionadas de buena fe en base al conocimiento y experiencia de los productos siempre y cuando estén adecuadamente almacenados y manipulados, así como también aplicados en condiciones normales de acuerdo a las recomendaciones de Sika®.</p> <p>En la práctica, las diferencias en materiales, sustratos y condiciones donde se aplicarán los productos Sika®, no permiten que emitamos garantías respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto para propósitos particulares, así como ninguna responsabilidad legal o contractual puede derivar de esta información o de alguna recomendación escrita o asesoramiento técnico proporcionado. El usuario del producto debe probar la conveniencia del producto para la aplicación que desea realizar.</p> <p>Sika® se reserva el derecho de cambiar las propiedades de sus productos, los derechos de propiedad de terceros deben ser respetados.</p> <p>Todos los pedidos aceptados por SIKA BOLIVIA S.A. están sujetos a nuestros actuales términos de venta y entrega de productos. Los usuarios deben siempre referirse a la última versión de las Fichas Técnicas del producto, cuya copia puede ser entregada por nuestro Departamento de Ventas a solicitud del usuario o a través de nuestra página web: <a href="http://bo.sika.com.bo">http://bo.sika.com.bo</a></p>

---

# HOJA TECNICA

## Sikaguard® 63 CL

Revestimiento epóxico de alta resistencia química y mecánica

GENERAL	Sikaguard® 63 CL es un sistema epóxico de dos componentes, de viscosidad mediana, libre de solventes, 100% solido, para revestimientos de protección química.
USOS	<ul style="list-style-type: none"><li>■ En la industria química, conservera, mataderos, industrias lecheras, embotelladoras, industria frutícola, en general en la industria de productos alimenticios.</li><li>■ Como revestimiento de protección sobre hormigón, mortero y acero.</li><li>■ Para solicitaciones químicas fuertes.</li><li>■ Como revestimiento interior de cubas para vino y estanques de productos alimenticios.</li><li>■ En revestimientos de canaletas, estanques, pisos, etc.</li><li>■ En revestimientos para estanques de aguas industriales.</li></ul>
CARACTERISTICAS / VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Muy buena adherencia a hormigón, mortero y acero.</li><li>■ Endurecimiento sin retracción.</li><li>■ Endurecido es 100% Impermeable.</li><li>■ Máxima resistencia al ataque químico.</li><li>■ Permanece inalterable ante el contacto permanente con vino.</li><li>■ No otorga olor, color ni sabor.</li><li>■ Posee buena resistencia al desgaste.</li><li>■ Terminación lisa, tipo vidriado.</li></ul>
<b>DATOS BASICOS</b>	
COLOR	habano y limón
PRESENTACION	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Parte A (24,75 Kg)</li><li>■ Parte B (5,25 Kg)</li><li>■ Juego A+B 30 kg</li></ul>
ALMACENAMIENTO	Conservar en los envases originales cerrados y sin deterioro, en lugar fresco resguardado bajo techo. Acondicione el material entre 18°C a 24°C antes de usar. Para el transporte debe tomarse las precauciones normales para el manejo de un producto químico.
TIEMPO DE VIDA UTIL	9 meses.
<b>DATOS TECNICOS</b>	
DENSIDAD	~1,50 ± 0,02 kg/L (ASTM D 1475-85)
CERTIFICADOS / NORMAS	Certificado del Centro de Estudios Químicos UC
DUREZA SHORE D	~85 (ASTM D2240 - DIN 53505)
RESISTENCIAS A COMPRESION	~ 100 N/mm <sup>2</sup> (ASTM D695-84)



## RESISTENCIA QUIMICA

Compuesto	Concentración	1 mes	6 meses	Permanente
Agua Potable		A	A	A
Agua de mar		A	A	A
Agua Destilada		A	A	A
Aguarras Mineral		A	A	A
Acetona		C	C	C
Acetato de Etilo		C	C	C
Aceite de Oliva		A	A	A
Aceite Diesel		A	A	A
Aceites lubricantes		A	A	A
Aceite de Calefacción		A	A	A
Ácido Acético	3%	A	A	D
Ácido Acético	5%	A	C	C
Ácido Acético	10%	C	C	C
Ácido Cítrico	5%	A	A	A
Ácido Láctico	5%	A	A	A
Ácido Clorhídrico	10%	A	A	D
Ácido Clorhídrico	20%	A	C	C
Ácido Sulfúrico	25%	A	A	D
Ácido Sulfúrico	40%	A	C	C
Ácido Nítrico	20%	A	C	C
Bencina Blanca		A	A	A
Cerveza		A	A	A
Cloruro de Sodio	20%	A	A	D
Etanol	25% y 50%	A	A	D
Glicerina		A	A	A
Hipoclorito		A	A	A
Isopropanol		A	A	D
Lechada de Cemento		A	A	A
Líquido de Frenos		A	A	A
Metil Etil Cetona		C	C	C
N-Butanol		A	A	D
Petróleo		A	A	A
Pisco		A	A	A
Potasa Caustica	20%	A	A	D
Soda Caustica	20%	A	A	D
Vinagre		A	A	A
Vino		A	A	A
Xilol		A	A	D

A= Resiste

D= Resiste con decoloración

C= No Resiste

INFORMACION DE APLICACION	
PROPORCION DE LA MEZCLA	A : B = 4.71 : 1 en peso A : B = 3.20 : 1 en volumen
CONSUMO	~1.3 a 1.5 kg/m <sup>2</sup> en dos capas
TEMPERATURA DEL SOPORTE	+15°C a +20°C
VIDA DE LA MEZCLA	~35 ± 5 min a 20°C
TIEMPO DE CURADO	~3 horas (ASTM D 1640-83)
INSTRUCCIONES DE APLICACION	
PREPARACION DE SOPORTE	
HORMIGON	<p>Al momento de aplicar Sikaguard®-63 CL, el hormigón debe tener a lo menos 28 días de edad, encontrarse limpio, exento de polvo, partes sueltas o mal adheridas, sin impregnaciones de aceite, grasa, pintura, etc. Firme y sano con respecto a su resistencia mecánica. Así también se debe realizar una preparación del sustrato y obtener un perfil de rugosidad acorde a cartillas ICRI, CSP-2 o CSP-3.</p> <p>Para una adecuada limpieza es recomendable un tratamiento enérgico con escobilla de acero, pulidoras o gratas de acero. Si por estos métodos no es posible dejar el sustrato en buenas condiciones, se deberá recurrir al chorro de arena.</p>
METALES	Se deben encontrar limpios, sin óxido, grasa, pinturas, etc. Se recomienda un tratamiento con chorro de arena a metal blanco, o en su defecto utilizar métodos térmicos o físico-químicos.
MEZCLADO	<p>Acondicione el material antes de usar a temperaturas entre 18°C - 24 °C. Mezclar los componentes de los envases A y B en un tercer recipiente limpio y seco, y revolver en forma manual o con taladro mezclador de bajas revoluciones durante 3 a 5 minutos, aproximadamente, hasta obtener una mezcla homogénea. No conviene preparar una cantidad mayor a la que se pueda colocar antes que el producto empiece a endurecer.</p> <p>El Potlife de la mezcla se acorta sensiblemente cuando la temperatura y/o la cantidad de la mezcla preparada aumenta.</p> <p><b>Advertencia:</b> No mezclar el volumen completo del juego de 30 kg por riesgo de reacción acelerada y endurecimiento prematuro. Subdividir el maxi-juego respetando las proporciones indicadas en Datos Técnicos.</p>
APLICACION	Se recomienda utilizar mano de obra especializada. Se recomienda que el sustrato se encuentre a una temperatura superior a los 15°C, y en todo caso, no inferior a los 10°C. La temperatura ambiente adecuada para la aplicación del producto está comprendida entre los 15°C y 20°C, a temperaturas mas elevadas se acorta sensiblemente el Potlife. El tiempo de aplicación entre capas sucesivas es de aproximadamente 3 horas a una temperatura ambiente de 15°C - 20°C, debiendo aplicarse sobre la capa anterior cuando esté dura, pero aún pegajosa. La colocación se puede realizar mediante brocha dura o rodillo reforzado de pelo corto. También es posible esparcirlo con llana lisa.
LIMPIEZA DE HERRAMIENTAS	Las herramientas y los instrumentos deben ser limpiados inmediatamente después de su empleo con diluyente piroxilina o Xilol.

# FICHA DE PRODUCTO

## Sika® WT-200 P

### ADITIVO IMPERMEABILIZANTE POR CRISTALIZACIÓN PARA HORMIGÓN

#### DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Es un aditivo impermeabilizante hidrofílico que actúa por cristalización para reducir la permeabilidad del hormigón y promover la capacidad de auto-sellado de microfisuras del hormigón.

#### USOS

Sika® WT-200 P ha sido formulado específicamente para producir hormigón impermeable de alta calidad. Sika® WT-200 P forma parte del sistema Sika® Watertight Concrete.

Sika® WT-200 P puede ser utilizado en cualquier estructura impermeable que se encuentre bajo/ en / sobre tierra, tales como:

- Subterráneos
- Estacionamientos
- Locales / plantas de servicio
- Túneles
- Piscinas
- Estanques de agua
- Represas
- Estructuras de tratamiento de aguas servidas
- Instalaciones comerciales bajo tierra (malls, estaciones de transporte, etc.)

#### CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

Sika® WT-200 P consiste en una mezcla de cementos, amino alcoholes y fillers.

Estos materiales activos forman materiales insolubles a través de la estructura de poros y capilares del hormigón y sellan el hormigón permanentemente contra la penetración de agua y otros líquidos. Adicionalmente la fórmula especial y los ingredientes de Sika® WT-200 P promueven las propiedades de auto-sellado del hormigón y mejoran su habilidad para sellar fisuras.

Sika® WT-200 P tiene las siguientes características y beneficios:

- Reduce la penetración de agua bajo presión.
- Reduce la absorción de agua.
- Realza las propiedades de auto-sellado del hormigón.
- Mejora la resistencia al ataque químico.
- Reduce la transmisión de vapor.

#### CERTIFICADOS / NORMAS

Cumple los requerimientos de EN 934-2, Tabla 9

#### INFORMACION DEL PRODUCTO

Base Química	Mezcla de cementos, amino alcoholes y fillers.
Presentación	Saco de 18 kg
Apariencia / Color	Polvo gris
Conservación	12 meses desde su fecha de elaboración
Condiciones de Almacenamiento	Mantener en su envase original sellado y sin daño, protegido de la humedad a temperaturas entre 5°C y 30°C. Evitar la exposición de los envases a la acción de los rayos solares.
Densidad Aparente	~750 kg/m <sup>3</sup>

Ficha de Producto  
Sika® WT-200 P  
Abril 2018, Versión 01.02  
02140301100000094



Oxido de Sodio Equivalente  $\leq 3\%$

## INFORMACION TECNICA

Guía de Hormigonado	Se deben seguir las reglas estándar de buenas prácticas de hormigonado, relativas a la producción y colocación. Los ensayos de laboratorio deberán realizarse antes del hormigonado in situ, especialmente cuando se utilice un nuevo diseño de mezcla o se produzcan nuevos componentes de hormigón. El hormigón fresco debe ser curado correctamente y el curado debe aplicarse lo antes posible.
Diseño de la Mezcla del Hormigón	<ul style="list-style-type: none"><li>• Para el hormigón impermeable: El diseño de la mezcla de hormigón depende de los requisitos locales y / o normas locales para sistemas de hormigón estanco.</li><li>• Recomendación Sika® para lograr un hormigón estanco: utilizar Sika® WT-200 P en hormigón con un contenido mínimo de cementante de 350 kg/m<sup>3</sup> y una relación A/C máxima de 0,45. Además, se recomienda el uso de un superplastificante del tipo ViscoCrete® para mejorar la capacidad de colocación del hormigón y reducir errores constructivos.</li><li>• Dependiendo del diseño de la mezcla específica, la dosificación de HRWR / superplastificante debe ser evaluada para lograr una clase de consistencia S3 / F4 (EN 206-1).</li></ul> Se recomiendan ensayos de laboratorio para evaluar y confirmar la reducción real de agua y la clase de consistencia.
Efecto del Fraguado	La composición química y física de los componentes, hormigón, Sika® WT-200 P y temperatura ambiente puede afectar el tiempo de fraguado del hormigón.
Compatibilidad	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aditivos Sika®: Compatible con todos aditivos Plastificantes Plastocrete® y Superplastificantes Sika®, tales como Sika® Viscocrete®, SikaPlast®, Sikament®. Información de compatibilidad con otros productos se encuentra disponible a solicitud.</li><li>• Cementos/Materiales cementicios complementarios: Todas las combinaciones de cemento.</li></ul>

## INFORMACION DE APLICACIÓN

Dosificación Recomendada	1% de Sika® WT-200 P con respecto al peso del cemento.
Compatibilidad	Sika® WT-200 P Puede combinarse con muchos otros productos Sika. <b>Nota:</b> Realice siempre ensayos antes de combinar productos en mezclas específicas y póngase en contacto con el servicio técnico de Sika para obtener más información y asesoramiento.
Dispensing	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sika® WT-200 P se añade en el momento de la dosificación del hormigón.</li><li>• Dependiendo de la operación, se añade al agua de la mezcla para formar una suspensión muy fina la cual se añade al mezclador de hormigón.</li><li>• O agregue Sika® WT-200 P al agregado fino y grueso. Los agregados y Sika® WT-200 P tienen que ser mezclados completamente durante unos 120 segundos antes de agregar cemento y el agua.</li><li>• Se recomienda un tiempo de mezclado en húmedo, que depende de las condiciones de mezcla y del rendimiento del mezclador, de al menos 60 segundos.</li><li>• Para evitar el exceso de agua en el hormigón, la incorporación de Sika® WT-200 P al final, debe comenzar sólo después de 2/3 del tiempo de mezclado en húmedo.</li><li>• El control de la relación A/C y de la consistencia sigue siendo responsabilidad del productor de hormigón. Se recomiendan ensayos de laboratorio para evaluar y confirmar la capacidad de fluir y trabajabilidad del hormigón.</li></ul>
Restricciones	Cuando se usa Sika® WT-200 P en combinación con materiales cementicios suplementarios, el contenido de éste debe limitarse a un valor máximo de 40% del contenido total de cementante. (Cenizas volantes / Puzolana / Silice).

**ANEXO 2**

**MEMORIA DE DOSIFICACIÓN**



## Memoria de Calculo Dosificación



<b>Proyecto:</b>	<b>Análisis de la Influencia del Agua Residual Domestica en la Resistencia a Compresión del Hormigón con Aditivos Impermeabilizantes</b>				
<b>Elaborado por:</b>	<b>Mallón Arias Marco Antonio</b>				
<b>Fecha de Dosificación</b>	<b>25/10/2021</b>				
Cemento:	Cemento Ip-30 (EL PUENTE)	Asentamiento: (plg)	1		
f <sub>c</sub> (MPa)	35	Relación a/c:	0,45		
f <sub>cr</sub> (MPa)	43,5	Sin Aire incorporado			
Material	Porcentaje de Humedad	Vol. de Hormigón (m <sup>3</sup> )	0,080		
Arena	6,23	TMN	3/4	plg	
Grava	1,94				
Material	P.E. (kg/m <sup>3</sup> )	Dosificación Teórica			Peso lab (kg)
		sin corregir (m <sup>3</sup> )	Peso Seco (kg)	Peso Húmedo (kg)	
Agua	1000,00	0,19	190,00	190,00	15,22
Cemento	3030,00	0,14	422,22	422,22	33,82
Grava	2540,00	0,38	966,40	985,15	78,92
Arena	2600,00	0,27	702,47	746,24	59,78
Aire		0,02			

Dosificación Real					
a/c	0,32	Dosificación por metro cubico		Peso Corregido (kg)	Peso para Laboratorio (kg)
Material		Peso Seco (kg)	Peso Húmedo (kg)		
Agua	-	189,00	189,00	135,26	10,84
Cemento	-	420,00	420,00	420,00	33,65
Grava	44%	734,30	748,55	748,55	59,97
Arena	56%	934,57	992,80	992,80	79,53

Aditivo	P.E.	Dosificación en porcentaje	Dosificación por metro cubico (kg)	Peso para Laboratorio (g)
Viscocrete 5	1,06	1,6	6,72	538,34
Sika RMC-T	1,23	0,5	2,10	168,23

Aditivo	Rendimiento (kg/m <sup>2</sup> )	Parte A (%)	Parte B (%)	Parte A (kg)	Parte B (kg)	Total Requerido (kg)
Sikaguard Antiácido	1,00	77,00	23,00	2,72	0,81	3,53



**Memoria de Calculo  
Dosificación**



<b>Proyecto:</b>	<b>Análisis de la Influencia del Agua Residual Domestica en la Resistencia a Compresión del Hormigón con Aditivos Impermeabilizantes</b>				
<b>Elaborado por:</b>	<b>Mallón Arias Marco Antonio</b>				
<b>Fecha de Dosificación</b>	<b>26/10/2021</b>				
Cemento:	Cemento Ip-30 (EL PUENTE)	Asentamiento: (plg)	1		
f'c (Mpa)	35	Relación a/c:	0,45		
f'cr (Mpa)	43,5	Sin Aire incorporado			
Material	Porcentaje de Humedad	Vol. de Hormigón (m <sup>3</sup> )	0,080		
Arena	6,40				
Grava	2,07	TMN	3/4	plg	
Material	P.E. (kg/m <sup>3</sup> )	Dosificación Teórica			Peso lab (kg)
		sin corregir (m <sup>3</sup> )	Peso Seco (kg)	Peso Húmedo (kg)	
Agua	1000,00	0,19	190,00	190,00	15,22
Cemento	3030,00	0,14	422,22	422,22	33,82
Grava	2540,00	0,38	966,40	986,41	79,02
Arena	2600,00	0,27	702,47	747,43	59,88
Aire		0,02			

Dosificación Real					
a/c	0,32	Dosificación por metro cubico		Peso Corregido (kg)	Peso para Laboratorio (kg)
Material		Peso Seco (kg)	Peso Húmedo (kg)		
Agua	-	189,00	189,00	132,51	10,62
Cemento	-	420,00	420,00	420,00	33,65
Grava	44%	734,30	749,51	749,51	60,04
Arena	56%	934,57	994,39	994,39	79,66

Aditivo	P.E.	Dosificación en porcentaje	Dosificación por metro cubico (kg)	Peso para Laboratorio (g)
Viscocrete 5	1,06	1,6	6,72	538,34
Sika RMC-T	1,23	0,5	2,10	168,23

Aditivo	Rendimiento (kg/m <sup>2</sup> )	Parte A (%)	Parte B (%)	Parte A (kg)	Parte B (kg)	Total Requerido (kg)
Sikatop 107 Seal	4,00	25,00	75,00	3,53	10,60	14,14



**Memoria de Calculo  
Dosificación**



<b>Proyecto:</b>	<b>Análisis de la Influencia del Agua Residual Domestica en la Resistencia a Compresión del Hormigón con Aditivos Impermeabilizantes</b>				
<b>Elaborado por:</b>	<b>Mallón Arias Marco Antonio</b>				
<b>Fecha de Dosificación</b>	<b>28/10/2021</b>				
Cemento:	Cemento Ip-30 (EL PUENTE)	Asentamiento: (plg)	1		
f'c (Mpa)	35	Relación a/c:	0,45		
f'cr (Mpa)	43,5	Sin Aire incorporado			
Material	Porcentaje de Humedad	Vol. de Hormigón (m <sup>3</sup> )	0,080		
Arena	5,43	TMN	3/4	plg	
Grava	1,90				
Material	P.E. (kg/m <sup>3</sup> )	Dosificación Teórica			Peso lab (kg)
		sin corregir (m <sup>3</sup> )	Peso Seco (kg)	Peso Húmedo (kg)	
Agua	1000,00	0,19	190,00	190,00	15,22
Cemento	3030,00	0,14	422,22	422,22	33,82
Grava	2540,00	0,38	966,40	984,77	78,89
Arena	2600,00	0,27	702,47	740,63	59,33
Aire		0,02			

Dosificación Real					
a/c	0,34	Dosificación por metro cubico		Peso Corregido (kg)	Peso para Laboratorio (kg)
Material	Peso Seco (kg)	Peso Húmedo (kg)			
Agua	-	189,00	189,00	143,83	11,52
Cemento	-	420,00	420,00	420,00	33,65
Grava	44%	734,30	748,26	748,26	59,94
Arena	56%	934,57	985,33	985,33	78,94

Aditivo	P.E.	Dosificación en porcentaje	Dosificación por metro cubico (kg)	Peso para Laboratorio (g)
Viscocrete 5	1,06	1,6	6,72	538,34
Sika WT 200P	-	2	8,40	672,93
Sika RMC-T	1,23	0,5	2,10	168,23



**Memoria de Calculo  
Docificación**



<b>Proyecto:</b>	<b>Análisis de la Influencia del Agua Residual Domestica en la Resistencia a Compresión del Hormigón con Aditivos Impermeabilizantes</b>				
<b>Elaborado por:</b>	<b>Mallón Arias Marco Antonio</b>				
<b>Fecha de Dosificación</b>	<b>29/10/2021</b>				
Cemento:	Cemento Ip-30 (EL PUENTE)	Asentamiento: (plg)	1		
f'c (Mpa)	35	Relación a/c:	0,45		
f'cr (Mpa)	43,5	Sin Aire incorporado			
Material	Porcentaje de Humedad	Vol. de Hormigón (m <sup>3</sup> )	0,080		
Arena	5,85				
Grava	1,93	TMN	3/4	plg	
Material	P.E. (kg/m <sup>3</sup> )	Dosificación Teorica			Peso lab (kg)
		sin corregir (m <sup>3</sup> )	Peso Seco (kg)	Peso Humedo (kg)	
Agua	1000,00	0,19	190,00	190,00	15,22
Cemento	3030,00	0,14	422,22	422,22	33,82
Grava	2540,00	0,38	966,40	985,06	78,91
Arena	2600,00	0,27	702,47	743,57	59,57
Aire		0,02			

Docificación Real					
a/c	0,33	Dosificación por metro cubico		Peso Coregido (kg)	Peso para Laboratorio (kg)
Material		Peso Seco (kg)	Peso Humedo (kg)		
Agua	-	189,00	189,00	139,28	11,16
Cemento	-	420,00	420,00	420,00	33,65
Grava	44%	734,30	748,48	748,48	59,96
Arena	56%	934,57	989,25	989,25	79,25

Aditivo	P.E.	Docificación en porcentaje	Docificación por metro cubico (kg)	Peso para Laboratorio (g)
Viscocrete 5	1,06	1,6	6,72	538,34
Sika RMC-T	1,23	0,5	2,10	168,23

Aditivo	Rendimiento (kg/m <sup>2</sup> )	Parte A (%)	Parte B (%)	Parte A (kg)	Parte B (kg)	Total Requerido (kg)
Sikaguard 63 CL	1,40	82,49	17,51	4,08	0,87	4,95



**Memoria de Calculo  
Dosificación**



<b>Proyecto:</b>	<b>Análisis de la Influencia del Agua Residual Domestica en la Resistencia a Compresión del Hormigón con Aditivos Impermeabilizantes</b>				
<b>Elaborado por:</b>	<b>Mallón Arias Marco Antonio</b>				
<b>Fecha de Dosificación</b>	<b>01/10/2021</b>				
Cemento:	Cemento Ip-30 (EL PUENTE)	Asentamiento: (plg)	1		
f'c (Mpa)	35	Relación a/c:	0,45		
f'cr (Mpa)	43,5	Sin Aire incorporado			
Material	Porcentaje de Humedad	Vol. de Hormigón (m <sup>3</sup> )	0,080		
Arena	3,84	TMN	3/4	plg	
Grava	1,89				
Material	P.E. (kg/m <sup>3</sup> )	Dosificación Teórica			Peso lab (kg)
		sin corregir (m <sup>3</sup> )	Peso Seco (kg)	Peso Húmedo (kg)	
Agua	1000,00	0,19	190,00	190,00	15,22
Cemento	3030,00	0,14	422,22	422,22	33,82
Grava	2540,00	0,38	966,40	984,67	78,88
Arena	2600,00	0,27	702,47	729,44	58,44
Aire		0,02			

Dosificación Real					
a/c	0,38	Dosificación por metro cubico		Peso Corregido (kg)	Peso para Laboratorio (kg)
Material	Peso Seco (kg)	Peso Húmedo (kg)			
Agua	-	189,00	189,00	160,01	12,82
Cemento	-	420,00	420,00	420,00	33,65
Grava	44%	734,30	748,19	748,19	59,94
Arena	56%	934,57	970,45	970,45	77,74

Aditivo	P.E.	Dosificación en porcentaje	Dosificación por metro cubico (kg)	Peso para Laboratorio (g)
Viscocrete 5	1,06	1,6	6,72	538,34
Sika RMC-T	1,23	0,5	2,10	168,23

**ANEXO 3**  
**RESULTADOS COMPRESIÓN**



Fuerza de compresión KN					
Días	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
7	314,0	312,4	302,2	295,1	301,9
	294,8	303,7	289,8	282,9	293,9
28	356,3	368,6	347,8	346,6	380,4
	339,4	376,1	356,9	339,7	373,9
	363,0	361,1	352,4	340,9	381,8
	357,6	369,1	343,2	352,9	369,5
	349,5	362,1	351,4	365,7	365,9
	357,3	365,6	364,5	358,1	377,0
	372,1	370,7	355,2	362,6	367,1
	365,1	365,0	367,8	356,7	371,9
	379,1	367,9	361,5	356,7	376,6

f'c Mpa					
Edad del hormigón "Días"	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
7	39,98	39,78	38,48	37,57	38,44
	37,54	38,67	36,90	36,02	37,42
28	45,37	46,93	44,28	44,13	48,43
	43,21	47,89	45,44	43,25	47,61
	46,22	45,98	44,87	43,40	48,61
	45,53	47,00	43,70	44,93	47,05
	44,50	46,10	44,74	46,56	46,59
	45,49	46,55	46,41	45,59	48,00
	47,38	47,20	45,23	46,17	46,74
	46,49	46,47	46,83	45,42	47,35
	48,27	46,84	46,03	45,42	47,95

Sumergido En Agua Residual					Patrón				
Grupo	Aditivo	Tiempo de Sumersión en agua residual doméstica	N Probeta	F KN	Grupo	Aditivo	Tiempo de Sumersión en agua residual doméstica	N Probeta	F KN
Grupo 1	Sikaguard Antiácido	30	29	364,2	Grupo 1	Sikaguard Antiácido	30	6	366,9
			27	377,8				5	379,1
			21	373,2				4	365,4
Grupo 1	Sikaguard Antiácido	60	34	373,2	Grupo 1	Sikaguard Antiácido	60	2	369,7
			20	376,6				3	368,1
			36	373				1	352,5
Grupo 1	Sikaguard Antiácido	90	28	377,5	Grupo 1	Sikaguard Antiácido	90	11	379,1
			35	377,4				10	378,7
			32	354,6				12	387,4
Grupo 1	Sikaguard Antiácido	120	31	380,2	Grupo 1	Sikaguard Antiácido	120	7	373,4
			19	362,7				8	380,7
			33	382,1				9	379,3
Grupo 2	Sikatop 107 Seal	30	23	375,6	Grupo 2	Sikatop 107 Seal	30	36	376,1
			11	377,2				32	376,5
			16	368,4				35	367,9
Grupo 2	Sikatop 107 Seal	60	24	375,7	Grupo 2	Sikatop 107 Seal	60	31	378,3
			6	379,5				33	375,1
			15	371,5				34	377,3
Grupo 2	Sikatop 107 Seal	90	3	378,4	Grupo 2	Sikatop 107 Seal	90	13	373,1
			20	374,2				4	377,7
			7	375,2				21	371,2
Grupo 2	Sikatop 107 Seal	120	5	381	Grupo 2	Sikatop 107 Seal	120	29	375,9
			1	356,5				14	386,6
			9	383,4				18	375,6
Grupo 3	Sika WT-200 p	30	29	355,8	Grupo 3	Sika WT-200 p	30	3	373,7
			16	377,3				4	375,5
			43	376,7				31	379,6
Grupo 3	Sika WT-200 p	60	28	347,2	Grupo 3	Sika WT-200 p	60	21	365,8
			35	378,7				2	378,3
			47	379,2				26	378,6
Grupo 3	Sika WT-200 p	90	48	323,4	Grupo 3	Sika WT-200 p	90	10	376,7
			12	368,5				18	370,3
			27	374,6				46	378,2
Grupo 3	Sika WT-200 p	120	19	378,5	Grupo 3	Sika WT-200 p	120	20	379,1
			17	379,9				8	372,3
			35	366				7	378,8
Grupo 4	Sikaguard 63 CL	30	34	375,3	Grupo 4	Sikaguard 63 CL	30	18	368,8
			33	366,5				6	375,4
			32	365,7				13	369,1
Grupo 4	Sikaguard 63 CL	60	36	366,6	Grupo 4	Sikaguard 63 CL	60	5	367,5
			25	376,6				4	372,9
			31	369,1				3	384,8
Grupo 4	Sikaguard 63 CL	90	24	374,2	Grupo 4	Sikaguard 63 CL	90	9	371,1
			20	369,4				17	369,2
			21	371,6				15	371,1
Grupo 4	Sikaguard 63 CL	120	30	376,3	Grupo 4	Sikaguard 63 CL	120	12	372,5
			19	368				14	372,8
			35	370				8	369,7
Grupo 5	Sin aditivo	30	50	381,7	Grupo 5	Sin aditivo	30	7	377,4
			42	381,2				25	366,9
			11	365,5				20	378,6
Grupo 5	Sin aditivo	60	5	379,4	Grupo 5	Sin aditivo	60	3	377,2
			8	375				46	381,4
			45	360,3				9	376,8
Grupo 5	Sin aditivo	90	28	371,8	Grupo 5	Sin aditivo	90	22	370,2
			40	369				38	372,3
			6	378,8				2	385,9
Grupo 5	Sin aditivo	120	19	377	Grupo 5	Sin aditivo	120	25	380,2
			23	382,7				10	379,6
			4	388,2				12	372,3

Sumergido En Agua Residual					Patrón				
Grupo	Aditivo	Tiempo de Sumersión en agua residual doméstica	N Probeta	F KN	Grupo	Aditivo	Tiempo de Sumersión en agua residual doméstica	N Probeta	F KN
Grupo 1	Sikaguard Antiácido	180	22	389,1	Grupo 1	Sikaguard Antiácido	180	16	387,1
			24	390,6				15	391,3
			23	369,5				14	386,7
Grupo 2	Sikatop 107 Seal	180	10	388,1	Grupo 2	Sikatop 107 Seal	180	27	374,6
			12	392,2				22	386,6
			2	379,5				28	389
Grupo 3	Sika WT-200 P	180	22	386,8	Grupo 3	Sika WT-200 P	180	11	368,3
			9	375				41	388,2
			40	381,9				50	383,2
Grupo 4	Sikaguard 63 CL	180	26	382,9	Grupo 4	Sikaguard 63 CL	180	7	383,7
			28	379				1	383,9
			27	378,4				11	372,8
Grupo 5	Sin aditivo	180	44	388,8	Grupo 5	Sin aditivo	180	23	382,6
			49	383,8				24	382
			1	386,8				32	391,4

Sumergido En Agua Residual						Patrón					
Grupo	Aditivo	Tiempo de Sumersión en agua residual doméstica	N Probeta	f'c Mpa	f'c*0,97 Mpa	Grupo	Aditivo	Tiempo de Sumersión en agua residual doméstica	N Probeta	f'c Mpa	f'c*0,97 Mpa
Grupo 1	Sikaguard Antiácido	30	29	46,37	44,98	Grupo 1	Sikaguard Antiácido	30	6	46,72	45,31
			27	48,10	46,66				5	48,27	46,82
			21	47,52	46,09				4	46,52	45,13
Grupo 1	Sikaguard Antiácido	60	34	47,52	46,09	Grupo 1	Sikaguard Antiácido	60	2	47,07	45,66
			20	47,95	46,51				3	46,87	45,46
			36	47,49	46,07				1	44,88	43,54
Grupo 1	Sikaguard Antiácido	90	28	48,06	46,62	Grupo 1	Sikaguard Antiácido	90	11	48,27	46,82
			35	48,05	46,61				10	48,22	46,77
			32	45,15	43,79				12	49,33	47,85
Grupo 1	Sikaguard Antiácido	120	31	48,41	46,96	Grupo 1	Sikaguard Antiácido	120	7	47,54	46,12
			19	46,18	44,79				8	48,47	47,02
			33	48,65	47,19				9	48,29	46,85
Grupo 2	Sikatop 107 Seal	30	23	47,82	46,39	Grupo 2	Sikatop 107 Seal	30	36	47,89	46,45
			11	48,03	46,59				32	47,94	46,50
			16	46,91	45,50				35	46,84	45,44
Grupo 2	Sikatop 107 Seal	60	24	47,84	46,40	Grupo 2	Sikatop 107 Seal	60	31	48,17	46,72
			6	48,32	46,87				33	47,76	46,33
			15	47,30	45,88				34	48,04	46,60
Grupo 2	Sikatop 107 Seal	90	3	48,18	46,73	Grupo 2	Sikatop 107 Seal	90	13	47,50	46,08
			20	47,64	46,22				4	48,09	46,65
			7	47,77	46,34				21	47,26	45,84
Grupo 2	Sikatop 107 Seal	120	5	48,51	47,06	Grupo 2	Sikatop 107 Seal	120	29	47,86	46,43
			1	45,39	44,03				14	49,22	47,75
			9	48,82	47,35				18	47,82	46,39
Grupo 3	Sika WT-200 P	30	29	45,30	43,94	Grupo 3	Sika WT-200 P	30	3	47,58	46,15
			16	48,04	46,60				4	47,81	46,38
			43	47,96	46,52				31	48,33	46,88
Grupo 3	Sika WT-200 P	60	28	44,21	42,88	Grupo 3	Sika WT-200 P	60	21	46,58	45,18
			35	48,22	46,77				2	48,17	46,72
			47	48,28	46,83				26	48,20	46,76
Grupo 3	Sika WT-200 P	90	48	41,18	39,94	Grupo 3	Sika WT-200 P	90	10	47,96	46,52
			12	46,92	45,51				18	47,15	45,73
			27	47,70	46,26				46	48,15	46,71
Grupo 3	Sika WT-200 P	120	19	48,19	46,75	Grupo 3	Sika WT-200 P	120	20	48,27	46,82
			17	48,37	46,92				8	47,40	45,98
			35	46,60	45,20				7	48,23	46,78
Grupo 4	Sikaguard 63 CL	30	34	47,78	46,35	Grupo 4	Sikaguard 63 CL	30	18	46,96	45,55
			33	46,66	45,26				6	47,80	46,36
			32	46,56	45,17				13	47,00	45,59
Grupo 4	Sikaguard 63 CL	60	36	46,68	45,28	Grupo 4	Sikaguard 63 CL	60	5	46,79	45,39
			25	47,95	46,51				4	47,48	46,05
			31	47,00	45,59				3	48,99	47,52
Grupo 4	Sikaguard 63 CL	90	24	47,64	46,22	Grupo 4	Sikaguard 63 CL	90	9	47,25	45,83
			20	47,03	45,62				17	47,01	45,60
			21	47,31	45,89				15	47,25	45,83
Grupo 4	Sikaguard 63 CL	120	30	47,91	46,47	Grupo 4	Sikaguard 63 CL	120	12	47,43	46,01
			19	46,86	45,45				14	47,47	46,04
			35	47,11	45,70				8	47,07	45,66
Grupo 5	Sin aditivo	30	50	48,60	47,14	Grupo 5	Sin aditivo	30	7	48,05	46,61
			42	48,54	47,08				25	46,72	45,31
			11	46,54	45,14				20	48,20	46,76
Grupo 5	Sin aditivo	60	5	48,31	46,86	Grupo 5	Sin aditivo	60	3	48,03	46,59
			8	47,75	46,31				46	48,56	47,10
			45	45,87	44,50				9	47,98	46,54
Grupo 5	Sin aditivo	90	28	47,34	45,92	Grupo 5	Sin aditivo	90	22	47,14	45,72
			40	46,98	45,57				38	47,40	45,98
			6	48,23	46,78				2	49,13	47,66
Grupo 5	Sin aditivo	120	19	48,00	46,56	Grupo 5	Sin aditivo	120	25	48,41	46,96
			23	48,73	47,27				10	48,33	46,88
			4	49,43	47,94				12	47,40	45,98

Sumergido En Agua Residual						Patrón					
Grupo	Aditivo	Tiempo de Sumersión en agua residual doméstica	N Probeta	f'c Mpa	f'c*0,97 Mpa	Grupo	Aditivo	Tiempo de Sumersión en agua residual doméstica	N Probeta	f'c Mpa	f'c*0,97 Mpa
Grupo 1	Sikaguard Antiácido	180	22	49,54	48,06	Grupo 1	Sikaguard Antiácido	180	16	49,29	47,81
			24	49,73	48,24				15	49,82	48,33
			23	47,05	45,63				14	49,24	47,76
Grupo 2	Sikatop 107 Seal	180	10	49,41	47,93	Grupo 2	Sikatop 107 Seal	180	27	47,70	46,26
			12	49,94	48,44				22	49,22	47,75
			2	48,32	46,87				28	49,53	48,04
Grupo 3	Sika WT-200 P	180	22	49,25	47,77	Grupo 3	Sika WT-200 P	180	11	46,89	45,49
			9	47,75	46,31				41	49,43	47,94
			40	48,63	47,17				50	48,79	47,33
Grupo 4	Sikaguard 63 CL	180	26	48,75	47,29	Grupo 4	Sikaguard 63 CL	180	7	48,85	47,39
			28	48,26	46,81				1	48,88	47,41
			27	48,18	46,73				11	47,47	46,04
Grupo 5	Sin aditivo	180	44	49,50	48,02	Grupo 5	Sin aditivo	180	23	48,71	47,25
			49	48,87	47,40				24	48,64	47,18
			1	49,25	47,77				32	49,83	48,34

Resistencia a Compresión de Probetas del Grupo 1						
Grupo	Aditivo	N Probeta	Tiempo de Sumersión en agua residual doméstica "Días"	f'c (Mpa)	f'c prom (Mpa)	Sx
Grupo 1	Sikaguard Antiácido	30	29	44,98	45,91	0,85
			27	46,66		
			21	46,09		
Grupo 1	Sikaguard Antiácido	60	34	46,09	46,22	0,25
			20	46,51		
			36	46,07		
Grupo 1	Sikaguard Antiácido	90	28	46,62	45,68	1,63
			35	46,61		
			32	43,79		
Grupo 1	Sikaguard Antiácido	120	31	46,96	46,31	1,32
			19	44,79		
			33	47,19		
Grupo 1	Sikaguard Antiácido	180	22	48,06	47,31	1,45
			24	48,24		
			23	45,63		

Patrón						
Grupo	Aditivo	N Probeta	Tiempo de Sumersión en piscina de curado después de los 28 días "Días"	f'c (Mpa)	f'c prom (Mpa)	Sx
Grupo 1	Sikaguard Antiácido	30	6	45,31	45,75	0,93
			5	46,82		
			4	45,13		
Grupo 1	Sikaguard Antiácido	60	2	45,66	44,89	1,17
			3	45,46		
			1	43,54		
Grupo 1	Sikaguard Antiácido	90	11	46,82	47,15	0,61
			10	46,77		
			12	47,85		
Grupo 1	Sikaguard Antiácido	120	7	46,12	46,66	0,48
			8	47,02		
			9	46,85		
Grupo 1	Sikaguard Antiácido	180	16	47,81	47,96	0,31
			15	48,33		
			14	47,76		

Resistencia a compresión de probetas de grupo 2						
Grupo	Aditivo	N Probeta	Tiempo de Sumersión en agua residual doméstica "Días"	f'c (Mpa)	f'c prom (Mpa)	Sx
Grupo 2	Sikatop 107 Seal	30	23	46,39	46,16	0,58
			11	46,59		
			16	45,50		
Grupo 2	Sikatop 107 Seal	60	24	46,40	46,38	0,49
			6	46,87		
			15	45,88		
Grupo 2	Sikatop 107 Seal	90	3	46,73	46,43	0,27
			20	46,22		
			7	46,34		
Grupo 2	Sikatop 107 Seal	120	5	47,06	46,15	1,84
			1	44,03		
			9	47,35		
Grupo 2	Sikatop 107 Seal	180	10	47,93	47,75	0,80
			12	48,44		
			2	46,87		

Patrón						
Grupo	Aditivo	N Probeta	Tiempo de Sumersión en piscina de curado después de los 28 días "Días"	f'c (Mpa)	f'c prom (Mpa)	Sx
Grupo 2	Sikatop 107 Seal	30	36	46,45	46,13	0,60
			32	46,50		
			35	45,44		
Grupo 2	Sikatop 107 Seal	60	31	46,72	46,55	0,20
			33	46,33		
			34	46,60		
Grupo 2	Sikatop 107 Seal	90	13	46,08	46,19	0,41
			4	46,65		
			21	45,84		
Grupo 2	Sikatop 107 Seal	120	29	46,43	46,85	0,77
			14	47,75		
			18	46,39		
Grupo 2	Sikatop 107 Seal	180	27	46,26	47,35	0,95
			22	47,75		
			28	48,04		

Resistencia a compresión de probetas de grupo 3						
Grupo	Aditivo	N Probeta	Tiempo de Sumersión en agua residual doméstica "Días"	f'c (Mpa)	f'c prom (Mpa)	Sx
Grupo 3	Sika WT-200 P	30	29	43,94	45,69	1,51
			16	46,60		
			43	46,52		
Grupo 3	Sika WT-200 P	60	28	42,88	45,49	2,26
			35	46,77		
			47	46,83		
Grupo 3	Sika WT-200 P	90	48	39,94	43,91	3,45
			12	45,51		
			27	46,26		
Grupo 3	Sika WT-200 P	120	19	46,75	46,29	0,95
			17	46,92		
			35	45,20		
Grupo 3	Sika WT-200 P	180	22	47,77	47,08	0,73
			9	46,31		
			40	47,17		

Patrón						
Grupo	Aditivo	N Probeta	Tiempo de Sumersión en piscina de curado después de los 28 días "Días"	f'c (Mpa)	f'c prom (Mpa)	Sx
Grupo 3	Sika WT-200 P	30	3	46,15	46,47	0,37
			4	46,38		
			31	46,88		
Grupo 3	Sika WT-200 P	60	21	45,18	46,22	0,90
			2	46,72		
			26	46,76		
Grupo 3	Sika WT-200 P	90	10	46,52	46,32	0,52
			18	45,73		
			46	46,71		
Grupo 3	Sika WT-200 P	120	20	46,82	46,53	0,47
			8	45,98		
			7	46,78		
Grupo 3	Sika WT-200 P	180	11	45,49	46,92	1,28
			41	47,94		
			50	47,33		



Resistencia a compresión de probetas de grupo 4						
Grupo	Aditivo	N Probeta	Tiempo de Sumersión en agua residual doméstica "Días"	f'c (Mpa)	f'c prom (Mpa)	Sx
Grupo 4	Sikaguard 63 CL	30	34	46,35	45,59	0,66
			33	45,26		
			32	45,17		
Grupo 4	Sikaguard 63 CL	60	36	45,28	45,79	0,64
			25	46,51		
			31	45,59		
Grupo 4	Sikaguard 63 CL	90	24	46,22	45,91	0,30
			20	45,62		
			21	45,89		
Grupo 4	Sikaguard 63 CL	120	30	46,47	45,87	0,53
			19	45,45		
			35	45,70		
Grupo 4	Sikaguard 63 CL	180	26	47,29	46,94	0,30
			28	46,81		
			27	46,73		

Patrón						
Grupo	Aditivo	N Probeta	Tiempo de Sumersión en piscina de curado después de los 28 días "Días"	f'c (Mpa)	f'c prom (Mpa)	Sx
Grupo 4	Sikaguard 63 CL	30	18	45,55	45,83	0,46
			6	46,36		
			13	45,59		
Grupo 4	Sikaguard 63 CL	60	5	45,39	46,32	1,09
			4	46,05		
			3	47,52		
Grupo 4	Sikaguard 63 CL	90	9	45,83	45,75	0,14
			17	45,60		
			15	45,83		
Grupo 4	Sikaguard 63 CL	120	12	46,01	45,90	0,21
			14	46,04		
			8	45,66		
Grupo 4	Sikaguard 63 CL	180	7	47,39	46,95	0,78
			1	47,41		
			11	46,04		

Resistencia a compresión de probetas de grupo 5						
Grupo	Aditivo	N Probeta	Tiempo de Sumersión en agua residual doméstica "Días"	f'c (Mpa)	f'c prom (Mpa)	Sx
Grupo 5	Sin aditivo	30	50	47,14	46,45	1,14
			42	47,08		
			11	45,14		
Grupo 5	Sin aditivo	60	5	46,86	45,89	1,24
			8	46,31		
			45	44,50		
Grupo 5	Sin aditivo	90	28	45,92	46,09	0,62
			40	45,57		
			6	46,78		
Grupo 5	Sin aditivo	120	19	46,56	47,26	0,69
			23	47,27		
			4	47,94		
Grupo 5	Sin aditivo	180	44	48,02	47,73	0,31
			49	47,40		
			1	47,77		

Patrón						
Grupo	Aditivo	N Probeta	Tiempo de Sumersión en piscina de curado después de los 28 días "Días"	f'c (Mpa)	f'c prom (Mpa)	Sx
Grupo 5	Sin aditivo	30	7	46,61	46,23	0,79
			25	45,31		
			20	46,76		
Grupo 5	Sin aditivo	60	3	46,59	46,74	0,31
			46	47,10		
			9	46,54		
Grupo 5	Sin aditivo	90	22	45,72	46,45	1,05
			38	45,98		
			2	47,66		
Grupo 5	Sin aditivo	120	25	46,96	46,61	0,54
			10	46,88		
			12	45,98		
Grupo 5	Sin aditivo	180	23	47,25	47,59	0,65
			24	47,18		
			32	48,34		

## **ANEXO 4**

### **Resultado de penetración de agua**



Sociedad Boliviana de Cemento S.A.



Sociedad Boliviana de Cemento S.A.

**REPORTE DE LABORATORIO  
PROFUNDIDAD DE PENETRACION DE AGUA BAJO PRESION  
UNE - EN 12390-8  
HRT-SPT.CC.056**



<b>Cliete:</b>	<b>Mallón Arias Marco Antonio</b>	<b>Fecha:</b>	<b>26-may-22</b>
<b>Obra:</b>	<b>ANALISIS DE LA INFLUENCIA DEL AGUA RESIDUAL DOMESTICA EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL HORMIGÓN CON ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES</b>		
<b>Ubicación:</b>	<b>Tarija</b>		
<b>Tipo de Hormigón:</b>	<b>H-35 con aditivo Sika top 107 Seal</b>		
<b>Fecha de Vaciado:</b>	<b>26/10/2021</b>		
<b>Fecha de Ensayo:</b>	<b>20/05/2022</b>		
<b>Volumen:</b>	<b>0,005 (m³)</b>		

**CONDICIONES DE ENSAYO**

<b>Conservación</b>	Tanque de Curado
<b>Carga Aplicada</b>	500 kPa (Bares)
<b>Dirección de aplicación de presión de agua</b>	Puntual en la dirección perpendicular a la base
<b>Fecha inicio de ensayo</b>	20/05/2022
<b>Fecha fin del ensayo</b>	23/05/2022
<b>Hora del ensayo</b>	09:00 Horas
<b>Tipo de agua</b>	Red de abastecimiento

**RESULTADOS DEL ENSAYO**

DESCRIPCION	Probeta 1	Probeta 2	Probeta 3
Profundidad de penetración (mm)	0,0	0,0	-
Profundidad máxima de penetración (mm)	0,0		
Profundidad máxima de penetración (mm)			



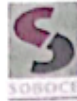
Contactos Soboce  
800-103-606  
www.soboce.com

Oficinas El puente Comercialización Av. Herman Siles Suazo, Barrio German Busch  
Tel. (591-4) 6643680 / 6645041 • Fax (591-4) 6634233 • Casilla 168  
Planta Industrial El Puente: Carretera al Norte Km. 110 • Tel. (591-4) 6133695 / 6133696 • Fax (591-4) 6133697  
Planta Ready Mix Av. Froilan Tejerina entre calles Psagua y Padilla Tel. 6668545  
Tarija - Bolivia





Sociedad Boliviana de Cemento S.A.



Sociedad Boliviana de Cemento S.A.

**REPORTE DE LABORATORIO  
PROFUNDIDAD DE PENETRACION DE AGUA BAJO PRESION  
UNE - EN 12390-8  
HRT-SPT.CC.056**



<b>Ciente:</b>	Mallón Arias Marco Antonio	<b>Fecha:</b>	26-may-22
<b>Obra:</b>	ANALISIS DE LA INFLUENCIA DEL AGUA RESIDUAL DOMESTICA EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL HORMIGÓN CON ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES		
<b>Ubicación:</b>	Tarija		
<b>Tipo de Hormigón:</b>	H-35 con aditivo Sika top 107 Seal		
<b>Fecha de Vaclado:</b>	26/10/2021		
<b>Fecha de Ensayo:</b>	20/05/2022		
<b>Volumen:</b>	0,005 (m <sup>3</sup> )		

**CONDICIONES DE ENSAYO**

<b>Conservación</b>	Tanque de Curado
<b>Carga Aplicada</b>	500 kPa (Bares)
<b>Dirección de aplicación de presión de agua</b>	Puntual en la dirección perpendicular a la base
<b>Fecha inicio de ensayo</b>	20/05/2022
<b>Fecha fin del ensayo</b>	23/05/2022
<b>Hora del ensayo</b>	09:00 Horas
<b>Tipo de agua</b>	Red de abastecimiento

**RESULTADOS DEL ENSAYO**

DESCRIPCION	Probeta 1	Probeta 2	Probeta 3
Profundidad de penetración (mm)	0,0	0,0	-
Profundidad máxima de penetración (mm)	0,0		
Profundidad máxima de penetración (mm)			



Contactos Soboce  
800-103-606  
Línea gratuita  
www.soboce.com

Oficinas El puente Comercialización: Av. Hernán Siles Suazo, Barrio German Busch  
Tel. (591-4) 6643680 / 6645041 • Fax (591-4) 6634233 • Casilla 168  
Planta Industrial El Puente: Carretera al Norte Km. 110 • Tel. (591-4) 6133695 / 6133696 • Fax (591-4) 6133697  
Planta Ready Mix: Av. Froilan Tejerina entre calles Pisagua y Padilla Tel: 6668545  
Tarija - Bolivia







Sociedad Boliviana de Cemento S.A.



Sociedad Boliviana de Cemento S.A.

**REPORTE DE LABORATORIO  
PROFUNDIDAD DE PENETRACION DE AGUA BAJO PRESION  
UNE - EN 12390-8  
HRT-SPT.CC.056**



<b>Cliente:</b>	<b>Mallón Arias Marco Antonio</b>	<b>Fecha:</b>	<b>26-may-22</b>
<b>Obra:</b>	<b>ANALISIS DE LA INFLUENCIA DEL AGUA RESIDUAL DOMESTICA EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL HORMIGÓN CON ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES</b>		
<b>Ubicación:</b>	<b>Tarija</b>		
<b>Tipo de Hormigón:</b>	<b>H-35 con aditivo Sikaguard Antiácido</b>		
<b>Fecha de Vaciado:</b>	<b>25/10/2021</b>		
<b>Fecha de Ensayo:</b>	<b>20/05/2022</b>		
<b>Volumen:</b>	<b>0,005 (m³)</b>		

**CONDICIONES DE ENSAYO**

<b>Conservación</b>	Tanque de Curado
<b>Carga Aplicada</b>	500 kPa (Bares)
<b>Dirección de aplicación de presión de agua</b>	Puntual en la dirección perpendicular a la base
<b>Fecha inicio de ensayo</b>	20/05/2022
<b>Fecha fin del ensayo</b>	23/05/2022
<b>Hora del ensayo</b>	09:00 Horas
<b>Tipo de agua</b>	Red de abastecimiento

**RESULTADOS DEL ENSAYO**

DESCRIPCION	Probeta 1	Probeta 2	Probeta 3
Profundidad de penetración (mm)	0,0	0,0	-
Profundidad máxima de penetración (mm)	0,0		
Profundidad máxima de penetración (mm)			



Contactos Soboce  
800-103-606  
Línea gratuita  
www.soboce.com

Oficinas El puente Comercialización: Av. Herman Siles Suaza Barrio German Bush  
Tel. (591-4) 6643880 / 6645241 • Fax (591-4) 6634233 • Casilla 168  
Planta Industrial El Puente: Carretera al Norte Km. 110 • Tel. (591-4) 6133695 / 6133696 • Fax (591-4) 6133697  
Planta Ready Mix: Av. Froilan Tejerina entre calles Pisagua y Padilla Tel: 6668545  
Tarija - Bolivia





Sociedad Boliviana de Cemento S.A.



Sociedad Boliviana de Cemento S.A.

**REPORTE DE LABORATORIO**  
**PROFUNDIDAD DE PENETRACION DE AGUA BAJO PRESION**  
**UNE - EN 12390-8**  
**HRT-SPT.CC.056**



<b>Cliente:</b>	<b>Mallón Arias Marco Antonio</b>	<b>Fecha:</b>	<b>26-may-22</b>
<b>Obra:</b>	<b>ANALISIS DE LA INFLUENCIA DEL AGUA RESIDUAL DOMESTICA EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL HORMIGÓN CON ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES</b>		
<b>Ubicación:</b>	<b>Tarija</b>		
<b>Tipo de Hormigón:</b>	<b>H-35 con aditivo Sikaguard Antiácido</b>		
<b>Fecha de Vaciado:</b>	<b>25/10/2021</b>		
<b>Fecha de Ensayo:</b>	<b>20/05/2022</b>		
<b>Volumen:</b>	<b>0,005 (m³)</b>		

**CONDICIONES DE ENSAYO**

<b>Conservación</b>	Tanque de Curado
<b>Carga Aplicada</b>	500 kPa (Bares)
<b>Dirección de aplicación de presión de agua</b>	Puntual en la dirección perpendicular a la base
<b>Fecha inicio de ensayo</b>	20/05/2022
<b>Fecha fin del ensayo</b>	23/05/2022
<b>Hora del ensayo</b>	09:00 Horas
<b>Tipo de agua</b>	Red de abastecimiento

**RESULTADOS DEL ENSAYO**

DESCRIPCION	Probeta 1	Probeta 2	Probeta 3
Profundidad de penetración (mm)	0,0	0,0	-
Profundidad máxima de penetración (mm)	0,0		
Profundidad máxima de penetración (mm)			



Contactos Soboce  
**800-103-606**  
LÍNEA GRATUITA  
[www.soboce.com](http://www.soboce.com)

Oficinas El puente Comercialización: Av. Hernán Siles Suazo, Barrio German Busch  
Tel. (591-4) 6643680 / 6645041 • Fax (591-4) 6634233 • Casilla 168  
Planta Industrial El Puente: Carretera al Norte Km. 110 • Tel. (591-4) 6133695 / 6133696 • Fax (591-4) 6133697  
Planta Ready Mix: Av. Froilan Tejerina entre calles Pisagua y Padilla Tel: 6666545  
Tarija - Bolivia





Sociedad Boliviana de Cemento S.A.



Sociedad Boliviana de Cemento S.A.

**REPORTE DE LABORATORIO**  
**PROFUNDIDAD DE PENETRACION DE AGUA BAJO PRESION**  
**UNE - EN 12390-8**  
**HRT-SPT.CC.056**



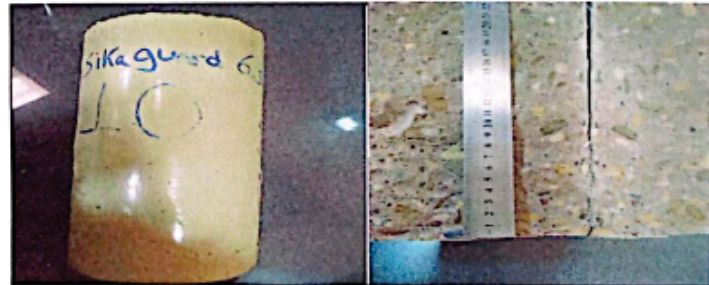
<b>Cliente:</b>	<b>Mallón Arias Marco Antonio</b>	<b>Fecha:</b>	<b>26-may-22</b>
<b>Obra:</b>	<b>ANALISIS DE LA INFLUENCIA DEL AGUA RESIDUAL DOMESTICA EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL HORMIGÓN CON ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES</b>		
<b>Ubicación:</b>	<b>Tarija</b>		
<b>Tipo de Hormigón:</b>	<b>H-35 con aditivo Sikaguard 63 CL</b>		
<b>Fecha de Vaciado:</b>	<b>29/10/2021</b>		
<b>Fecha de Ensayo:</b>	<b>20/05/2022</b>		
<b>Volumen:</b>	<b>0,005 (m³)</b>		

**CONDICIONES DE ENSAYO**

<b>Conservación</b>	Tanque de Curado
<b>Carga Aplicada</b>	500 kPa (Bares)
<b>Dirección de aplicación de presión de agua</b>	Puntual en la dirección perpendicular a la base
<b>Fecha inicio de ensayo</b>	20/05/2022
<b>Fecha fin del ensayo</b>	23/05/2022
<b>Hora del ensayo</b>	09:00 Horas
<b>Tipo de agua</b>	Red de abastecimiento

**RESULTADOS DEL ENSAYO**

DESCRIPCION	Probeta 1	Probeta 2	Probeta 3
Profundidad de penetración (mm)	0,0	0,0	-
Profundidad máxima de penetración (mm)	0,0		
Profundidad máxima de penetración (mm)			



Contactos Soboce  
**800-103-606**  
Línea gratuita  
[www.soboce.com](http://www.soboce.com)

Oficinas El puente Comercialización: Av. Hernán Siles Suazo, Barrio German Busch  
Tel: (591-4) 6643680 / 6645041 • Fax: (591-4) 6634233 • Casilla 166  
Planta Industrial El Puente: Carretera al Norte Km. 110 • Tel: (591-4) 6133695 / 6133696 • Fax: (591-4) 6133697  
Planta Ready Mix: Av. Frolán Tejerina entre calles Pisagua y Padilla Tel: 6668545  
Tarija - Bolivia







Sociedad Boliviana de Cemento S.A.



Sociedad Boliviana de Cemento S.A.

**REPORTE DE LABORATORIO**  
**PROFUNDIDAD DE PENETRACION DE AGUA BAJO PRESION**  
**UNE - EN 12390-8**  
**HRT-SPT.CC.056**



<b>Cliente:</b>	<b>Mallón Arias Marco Antonio</b>	<b>Fecha:</b>	<b>26-may-22</b>
<b>Obra:</b>	<b>ANALISIS DE LA INFLUENCIA DEL AGUA RESIDUAL DOMESTICA EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL HORMIGÓN CON ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES</b>		
<b>Ubicación:</b>	<b>Tarija</b>		
<b>Tipo de Hormigón:</b>	<b>H-35 con aditivo Sikaguard 63 CL</b>		
<b>Fecha de Vaciado:</b>	<b>29/10/2021</b>		
<b>Fecha de Ensayo:</b>	<b>20/05/2022</b>		
<b>Volumen:</b>	<b>0,005 (m<sup>3</sup>)</b>		

**CONDICIONES DE ENSAYO**

<b>Conservación</b>	Tanque de Curado
<b>Carga Aplicada</b>	500 kPa (Bares)
<b>Dirección de aplicación de presión de agua</b>	Puntual en la dirección perpendicular a la base
<b>Fecha inicio de ensayo</b>	20/05/2022
<b>Fecha fin del ensayo</b>	23/05/2022
<b>Hora del ensayo</b>	09.00 Horas
<b>Tipo de agua</b>	Red de abastecimiento

**RESULTADOS DEL ENSAYO**

DESCRIPCION	Probeta 1	Probeta 2	Probeta 3
Profundidad de penetración (mm)	0,0	0,0	-
Profundidad máxima de penetración (mm)		0,0	
Profundidad máxima de penetración (mm)			



Contactos Soboce  
**800-103-606**  
Línea gratuita  
[www.soboce.com](http://www.soboce.com)

Oficinas El puente Comercialización: Av. Herman Siles Suazo, Barrio German Busch  
Tel. (591-4) 6643680 / 6645041 • Fax (591-4) 6634233 • Casilla 188  
Planta Industrial El Puente: Carretera al Norte Km. 110 • Tel. (591-4) 6133695 / 6133696 • Fax (591-4) 6133697  
Planta Ready Mix: Av. Frotan Tejerina entre calles Pisagua y Padilla Tel. 6668545  
Tarija - Bolivia

**Cemento**  
**El Puente**





Sociedad Boliviana de Cemento S.A.



Sociedad Boliviana de Cemento S.A.

**REPORTE DE LABORATORIO**  
**PROFUNDIDAD DE PENETRACION DE AGUA BAJO PRESION**  
**UNE - EN 12390-B**  
**HRT-SPT,CC.056**



<b>Cliente:</b>	<b>Mallón Arias Marco Antonio</b>	<b>Fecha:</b>	<b>26-may-22</b>
<b>Obra:</b>	<b>ANALISIS DE LA INFLUENCIA DEL AGUA RESIDUAL DOMESTICA EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL HORMIGÓN CON ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES</b>		
<b>Ubicación:</b>	<b>Tarija</b>		
<b>Tipo de Hormigón:</b>	<b>H-35 sin aditivo</b>		
<b>Fecha de Vaciado:</b>	<b>01/10/2021</b>		
<b>Fecha de Ensayo:</b>	<b>23/05/2022</b>		
<b>Volumen:</b>	<b>0,005 (m³)</b>		

**CONDICIONES DE ENSAYO**

<b>Conservación</b>	Tanque de Curado
<b>Carga Aplicada</b>	500 kPa (Bares)
<b>Dirección de aplicación de presión de agua</b>	Puntual en la dirección perpendicular a la base
<b>Fecha inicio de ensayo</b>	23/05/2022
<b>Fecha fin del ensayo</b>	26/05/2022
<b>Hora del ensayo</b>	09:00 Horas
<b>Tipo de agua</b>	Red de abastecimiento

**RESULTADOS DEL ENSAYO**

DESCRIPCION	Probeta 1	Probeta 2	Probeta 3
Profundidad de penetración (mm)	17,0	16,0	-
Profundidad máxima de penetración (mm)	16,5		
Profundidad máxima de penetración (mm)			



Contactos Soboce  
**800-103-606**  
 Línea gratuita  
 www.soboce.com

Oficinas El puente Comercialización: Av. Heman Silos Suazo, Barrio German Busch  
 Tel. (591-4) 6643680 / 6645041 • Fax (591-4) 6634233 • Casilla 168  
 Planta Industrial El Puente: Carretera al Norte Km. 110 • Tel. (591-4) 6133695 / 6133696 • Fax (591-4) 6133697  
 Planta Ready Mix: Av. Froilan Tejerina entre calles Pisagua y Padilla Tel: 6668545  
 Tarija - Bolivia







Sociedad Boliviana de Cemento S.A.



Sociedad Boliviana de Cemento S.A.

**REPORTE DE LABORATORIO**  
**PROFUNDIDAD DE PENETRACION DE AGUA BAJO PRESION**  
**UNE - EN 12390-8**  
**HRT-SPT.CC.056**



<b>Cliente:</b>	<b>Mallón Arias Marco Antonio</b>	<b>Fecha:</b>	<b>26-may-22</b>
<b>Obra:</b>	<b>ANALISIS DE LA INFLUENCIA DEL AGUA RESIDUAL DOMESTICA EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL HORMIGÓN CON ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES</b>		
<b>Ubicación:</b>	<b>Tarja</b>		
<b>Tipo de Hormigón:</b>	<b>H-35 sin aditivo</b>		
<b>Fecha de Vaciado:</b>	<b>01/10/2021</b>		
<b>Fecha de Ensayo:</b>	<b>23/05/2022</b>		
<b>Volumen:</b>	<b>0,005 (m³)</b>		

**CONDICIONES DE ENSAYO**

<b>Conservación</b>	Tanque de Curado
<b>Carga Aplicada</b>	500 kPa (Bares)
<b>Dirección de aplicación de presión de agua</b>	Puntual en la dirección perpendicular a la base
<b>Fecha inicio de ensayo</b>	23/05/2022
<b>Fecha fin del ensayo</b>	26/05/2022
<b>Hora del ensayo</b>	09:00 Horas
<b>Tipo de agua</b>	Red de abastecimiento

**RESULTADOS DEL ENSAYO**

DESCRIPCION	Probeta 1	Probeta 2	Probeta 3
Profundidad de penetración (mm)	15,0	15,0	-
Profundidad máxima de penetración (mm)	15,0		
Profundidad máxima de penetración (mm)			



Contactos Soboce  
**800-103-606**  
Línea gratuita  
[www.soboce.com](http://www.soboce.com)

Oficinas El puente Comercialización: Av. Hernán Siles Suazo, Barrio German Busch  
Tel. (591-4) 6643680 / 6645041 • Fax (591-4) 6634233 • Casilla 188  
Planta Industrial El Puente: Carretera al Norte Km. 110 • Tel. (591-4) 6133695 / 6133696 • Fax (591-4) 6133697  
Planta Ready Mix: Av. Froilan Tejerina entre calles Pisagua y Padilla Tel. 6668545  
Tarja - Bolivia





Sociedad Boliviana de Cemento S.A.



Sociedad Boliviana de Cemento S.A.

**REPORTE DE LABORATORIO**  
**PROFUNDIDAD DE PENETRACION DE AGUA BAJO PRESION**  
**UNE - EN 12390-8**  
**HRT-SPT.CC.056**



<b>Cliete:</b>	<b>Mallón Arias Marco Antonio</b>	<b>Fecha:</b>	<b>26-may-22</b>
<b>Obra:</b>	<b>ANALISIS DE LA INFLUENCIA DEL AGUA RESIDUAL DOMESTICA EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL HORMIGÓN CON ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES</b>		
<b>Ubicación:</b>	<b>Tarija</b>		
<b>Tipo de Hormigón:</b>	<b>H-35 con aditivo Sika WT-200P</b>		
<b>Fecha de Vaciado:</b>	<b>28/10/2021</b>		
<b>Fecha de Ensayo:</b>	<b>23/05/2022</b>		
<b>Volumen:</b>	<b>0,005 (m<sup>3</sup>)</b>		

**CONDICIONES DE ENSAYO**

<b>Conservación</b>	Tanque de Curado
<b>Carga Aplicada</b>	500 kPa (Bares)
<b>Dirección de aplicación de presión de agua</b>	Puntual en la dirección perpendicular a la base
<b>Fecha inicio de ensayo</b>	23/05/2022
<b>Fecha fin del ensayo</b>	26/05/2022
<b>Hora del ensayo</b>	09:00 Horas
<b>Tipo de agua</b>	Red de abastecimiento

**RESULTADOS DEL ENSAYO**

DESCRIPCIÓN	Probeta 1	Probeta 2	Probeta 3
Profundidad de penetración (mm)	13,0	13,0	-
Profundidad máxima de penetración (mm)	13,0		
Profundidad máxima de penetración (mm)			



Contactos Soboce  
**00-103-606**  
 línea gratuita  
 www.soboce.com

Oficinas El puente Comercialización: Av. Hernán Siles Suazo, Barrio German Busch  
 Tel. (591-4) 6643680 / 6645041 • Fax (591-4) 6634233 • Casilla 168  
 Planta Industrial El Puente: Carretera al Norte Km. 110 • Tel. (591-4) 6133695 / 6133696 • Fax (591-4) 6133697  
 Planta Ready Mix: Av. Froilan Tejerina entre calles Pisagua y Padilla Tel: 6668545  
 Tarija - Bolivia







Sociedad Boliviana de Cemento S.A.



Sociedad Boliviana de Cemento S.A.

**REPORTE DE LABORATORIO  
PROFUNDIDAD DE PENETRACION DE AGUA BAJO PRESION  
UNE - EN 12390-8  
HRT-SPT.CC.056**



Cliente:	Mallón Arias Marco Antonio	Fecha:	26-may-22
Obra:	ANALISIS DE LA INFLUENCIA DEL AGUA RESIDUAL DOMESTICA EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL HORMIGÓN CON ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES		
Ubicación:	Tarija		
Tipo de Hormigón:	H-35 con aditivo Sika WT-200P		
Fecha de Vaciado:	28/10/2021		
Fecha de Ensayo:	23/05/2022		
Volumen:	0,005 (m³)		

**CONDICIONES DE ENSAYO**

Conservación	Tanque de Curado
Carga Aplicada	500 kPa (Bares)
Dirección de aplicación de presión de agua	Puntual en la dirección perpendicular a la base
Fecha inicio de ensayo	23/05/2022
Fecha fin del ensayo	26/05/2022
Hora del ensayo	09:00 Horas
Tipo de agua	Red de abastecimiento

**RESULTADOS DEL ENSAYO**

DESCRIPCIÓN	Probeta 1	Probeta 2	Probeta 3
Profundidad de penetración (mm)	0,5	0,5	-
Profundidad máxima de penetración (mm)	0,5		
Profundidad máxima de penetración (mm)			



Contactos Soboce  
800-103-606  
Línea gratuita  
www.soboce.com

Oficinas El puente Comercialización: Av. Hernán Siles Suazo, Barrio German Busch  
Tel. (591-4) 6643680 / 6645041 • Fax (591-4) 6634233 • Casilla 168  
Planta Industrial El Puente: Carretera al Norte Km. 110 • Tel. (591-4) 6133696 / 6133696 • Fax (591-4) 6133697  
Planta Ready Mix: Av. Froilan Tejerina entre calles Pisagua y Padilla Tel: 6668545  
Tarija - Bolivia



## **ANEXO 5**

### **Resultado de análisis de agua**



**LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD  
DE AGUAS "COSAALT" R.L**  
Zona: San Luis Telef: 66-30594 . Email: lab\_cosaalt@yahoo.es

LAB-COSAALT-FOR-039  
Versión: 01  
Vigencia: 06/10/2015  
Página 1 de 1

**INFORME DE ENSAYO DE ANALISIS DE AGUA**

**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**

**SOLICITANTE**

**DATOS DE LA MUESTRA**

**ZONA**

**FUENTE**

**FECHA DE MUESTREO**

**MUESTREADOR**

**FECHA DE RECEPCION**

**Dirección Técnica**

Nº 3 - 4

San Luis-Lagunas de Oxidación

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

28 de Abril de 2022

Sr. Vladimir Ramirez

28 de Abril de 2022

**HORA** 10:00 a.m.

Nº DE MUESTRA	Unid.	3	4
LUGAR		Entrada Lagunas Anaerobias	Salida Laguna Maduración
Hora Muestreo		09:00 am.	09:30 am.
Temperatura	°C	22,2	21,0
pH		7,25	7,43
Conductividad	µS/cm	1005	838
Oxigeno Disuelto	mg/l	<0,1	0,2
DBO (5 dias)	mg/l	426	55,2
DQO	mg/l	666,7	141,8
Solidos suspendidos	mg/l	240,00	38,00
Solidos Sedimentables	ml/l	6,00	<0,1
Coliformes Totales	NMP/100ml	4,6E+08	2,1E+07
Coliformes fecales	NMP/100ml	2,4E+08	1,5E+07

**Observacion:** Limite minimo de detección Oxigeno disuelto 0,01 mg/l ,

**Fecha Presentación:** 05 de Mayo 2022

**Responsable Analisis  
Fisicoquimico**

MSc. Ing. Flor Coronel Sandoval  
R.N.I. 18.882  
COSAALT R.L.

**Responsable Analisis  
Bacteriológico**

**JEFE DPTO. DE CALIDAD**

Ing. Enrique T. Ayarde F.  
R.N.I. 13329  
S.I.B. TARIJA JEFE DPTO. CONTROL DE CALIDAD  
COSAALT R.L.



	<b>LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE AGUAS "COSAALT" R.L.</b> Zona: San Luis Telef: 66-30594 . Email: lab_cosaalt@yahoo.es	LAB-COSAALT-FOR-0 Versión: 01 Vigencia: 06/10/201
	<b>INFORME DE ENSAYO DE ANALISIS DE AGUA</b>	

## PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

**SOLICITANTE**  
**DATOS DE LA MUESTRA**  
**ZONA**  
**FUENTE**  
**FECHA DE MUESTREO**  
**MUESTREADOR**  
**FECHA DE RECEPCION**

**Dirección Técnica**  
 Nº 17 - 18  
 San Luis-Lagunas de Oxidación  
 Planta de Tratamiento de Aguas Residuales  
 23 de Junio de 2022  
 Ing Flor Coronel y Vladimir Ramirez  
 23 de Junio de 2022

**HORA** 12:00 pm.

Nº DE MUESTRA	Unid.	17	18
<b>LUGAR</b>		<b>Entrada</b>	<b>Salida</b>
		<b>Lagunas Anaerobia</b>	<b>Laguna Maduracion</b>
<b>Georeferenciación</b>		20K X: 324027 Y: 7614814	20K X: 324518 Y: 7614732
<b>Hora Muestreo</b>		11:15 a.m.	11:30 am.
<b>Temperatura</b>	°C	20,0	20,0
<b>pH</b>		7,53	7,33
<b>Conductividad</b>	µS/cm	1080	1163
<b>Oxigeno Disuelto</b>	mg/l	<0,1	0,3
<b>DBO (5 dias)</b>	mg/l	584	77,78
<b>DQO</b>	mg/l	941,2	219,6
<b>Solidos suspendidos</b>	mg/l	239,00	24,00
<b>Solidos Sedimentables</b>	ml/l	5,50	<0,1
<b>Coliformes Totales</b>	NMP/100ml	1,1E+09	1,5E+07
<b>Coliformes fecales</b>	NMP/100ml	1,1E+09	9,3E+06

**Observacion:** Limite minimo de detección Oxigeno disuelto 0,01 mg/l  
 El efluente final presenta raices de plantas acuaticas removidas en la laguna de maduración

**Fecha Presentación:** 01 de Julio 2022

  
**Responsable Analisis Fisicoquimico**  
 MSc. Ing. Flor Coronel Sandoval  
 R.N.I. 18.882  
 COSAALT R.L.

  
**Responsable Analisis Bacteriológico**  
 Téc. Univ. Sup. Leticia Cano de Amador  
 R.N. 11.892  
 Analista Microbiología de Agua  
 Laboratorio COSAALT R.L.

  
**JEFE DPTO. DE CALIDAD**  
 Ing. Enrique T. Ayarde F.  
 R.N.I. 13329  
 JEFE DPTO. CONTROL DE CALIDAD  
 COSAALT R.L.



	<b>LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE AGUAS "COSAALT" R.L</b> Zona: San Luis Telef: 66-30594 . Email: lab_cosaalt@yahoo.es	LAB-COSAALT-FOR-039 Versión: 01 Vigencia: 06/10/2015
	<b>INFORME DE ENSAYO DE ANALISIS DE AGUA</b>	

## PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

**SOLICITANTE**  
**DATOS DE LA MUESTRA**  
**ZONA**  
**FUENTE**  
**FECHA DE MUESTREO**  
**MUESTREADOR**  
**FECHA DE RECEPCION**

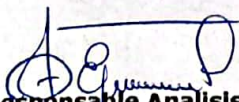
**GERENCIA TECNICA**  
 Nº 27 - 28  
 San Luis-Lagunas de Oxidación  
 Planta de Tratamiento de Aguas Residuales  
 30 de Noviembre de 2021  
 Sr. Vladimir Ramirez  
 30 de Noviembre de 2021

**HORA** 14:00 pm.

Nº DE MUESTRA LUGAR	Unid.	27 Entrada Lagunas Anaerobias	28 Salida Laguna Maduración
Hora Muestreo		13:00 pm.	13:30 pm.
Temperatura	°C	22,9	23,1
pH		6,56	6,96
Conductividad	µS/cm	768	837
Oxigeno Disuelto	mg/l	<0,1	0,2
DBO (5 dias)	mg/l	407	79,8
DQO	mg/l	695,7	154,6
Solidos suspendidos	mg/l	240,00	64,00
Solidos Sedimentables	ml/l	5,00	<0,1
Coliformes Totales	NMP/100ml	1,5E+08	2,1E+06
Coliformes fecales	NMP/100ml	9,3E+07	9,1E+05

**Observacion:** Limite minimo de detección Oxigeno disuelto 0,01 mg/l ,

**Fecha Presentación:** 06 de Diciembre 2021

  
**Responsable Analisis**  
**Fisicoquimico**

MSc. Ing. Flor Coronel Sandoval  
 R.N.I. 18.882  
 COSAALT R.L.

**Responsable Analisis**  
**Bacteriológico**

  
**JEFE DPTO. DE CALIDAD**  
 MSc. Ing. Maybeth B. Orozco Cruz  
 R.N.I. 17.016  
 JEFE DPTO. CONTROL DE CALIDAD a.i.  
 COSAALT R.L.



	<b>LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE AGUAS "COSAALT" R.L.</b>		LAB-COSAALT-FOR-039
	Zona: San Luis Telef: 66-30594 . Email: lab_cosaalt@yahoo.es		Versión: 01
	<b>INFORME DE ENSAYO DE ANALISIS DE AGUA</b>		Vigencia: 06/10/2015
Página 1 de 1			

## PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

**SOLICITANTE**

**DATOS DE LA MUESTRA**

**ZONA**

**FUENTE**

**FECHA DE MUESTREO**

**MUESTREADOR**

**FECHA DE RECEPCION**

**Dirección Técnica**

Nº 5 - 10

San Luis-Lagunas de Oxidación

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

09 de Mayo de 2022

Sr. Vladimir Ramirez

09 de Mayo de 2022

**HORA** 10:30 am.

Nº DE MUESTRA	Unid.	5	6	7	8	9	10
<b>LUGAR</b>		<b>Entrada Lagunas Anaerobias</b>	<b>Salida Lagunas Anaerobia I</b>	<b>Entrada Laguna Facultativa</b>	<b>Salida Laguna Facultativa</b>	<b>Entrada Laguna de Maduración</b>	<b>Salida Laguna Maduración</b>
Georeferencia		20K X: 324027 Y: 7614814	20K X: 324518 Y: 7614732	20K X: 324518 Y: 7614732	20K X: 324518 Y: 7614732	20K X: 324518 Y: 7614732	20K X: 324518 Y: 7614732
Altura		1856 m.	1844 m.	1844 m.	1847 m.	1847 m.	1848 m.
Hora Muestreo		09:20 a.m.	09:30 a.m.	09:30 a.m.	09:40 am.	09:40 am.	09:54 am.
Aspecto		Gris	Gris	Gris	Gris	Gris	verde claro
Temperatura	°C	17,1	17,8	17,4	17,4	18,2	18,2
pH		7,68	6,86	7,02	7,02	7,00	7,00
Conductividad	µS/cm	1177	993	992	992	984	984
Oxigeno Disuelto	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,15
DBO (5 dias)	mg/l	533,0	100,29	100,29	70,8	70,8	56,4
DQO	mg/l	1176,5	366,02	366,02	196,08	196,08	156,9
Solidos suspendidos	mg/l	120,00	38,00	38,00	28,00	28,00	18,00
Fosforo Total	mg/l	33,80	21,7	21,7	18,6	18,6	18,1
Nitrogeno Amoniacal	mg/l	66,77	41,7	41,7	41,89	41,89	39,9
Nitrogeno Total	mg/l	78,11	43,53	43,53	43,9	43,9	43,5
Solidos Sedimentables	ml/l	5,50	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Coliformes Totales	NMP/100ml	4,6E+08	1,5E+07	1,5E+07	2,4E+07	2,4E+07	9,3E+06
Coliformes fecales	NMP/100ml	9,3E+07	9,3E+06	9,3E+06	9,3E+06	9,3E+06	4,3E+06

Observación: Limite mínimo de detección Oxigeno disuelto 0,01 mg/l

No está saliendo en us totalidad el caudal de la Laguna de maduración, existe perdidas en el trayecto de la laguna facultativa y de maduración

Fecha Presentación: 17 de Mayo 2022

**Fisicoquímico**  
**Responsable Analisis**  
**Ing. F. Coronel Sandoval**  
 R.N.I. 18.882  
**COSAALT R.L.**

**Téc. Univ. Sup. Lección Cap. de Amadrt**  
**Responsable Analisis**  
**Bacteriologica**  
**Analista Microbiología de Agua:**  
**Laboratorio COSAALT R.L.**

**JEFE DPTO. DE CALIDAD**  
**Ing. Enrique T. Ayarde F.**  
 R.N.I. 13329  
**JEFE DPTO. CONTROL DE CALIDAD**  
**COSAALT R.L.**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGÍA"  
 CENTRO DE ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO "CEANID"  
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes  
 Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos  
 Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes  
 Laboratorio Oficial del "SENASAG"



**INFORME DE ENSAYO**

**I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE**

Cliente:	Marco Antonio Mallón Arias				
Solicitante:	Marco Antonio Mallón Arias				
Dirección:	Barrio Palmarcito - Calle Siles N° 639				
Teléfono/Fax:	61863928	Correo-e	*****	Código	AG 285/21

**II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA**

Descripción de la muestra:	Agua residual				
Código de muestreo:	LHSYRA 01	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	****
Fecha y hora de muestreo:	2021-12-03 Hr.: 12:52				
Procedencia (Localidad/Prov/Dpto)	San Luis/Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Planta de tratamiento San Luis				
Responsable de muestreo:	Marco Antonio Mallón Arias				
Código de la muestra:	1488 FQ 1029	Fecha de recepción de la muestra:	2021-12-07		
Cantidad recibida:	1000 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2021-12-07 al 2021-12-10		

**III. RESULTADOS**

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLE para agua residual (descargas líquidas)		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Máx.	
Cloruros	SM 4500-Cl-B	mg/l	61,73	Sin referencia		Sin referencia
Sulfatos	SM 2130-B	mg/l	32,07	Sin referencia		Sin referencia

SM Standard Methods mg/l miligramos por litro LMA: Ley del Medio Ambiente

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
- 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
- 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 10 de diciembre del 2021

  
 Ing. Natalid Aceituno Cáceres  
 JEFE DEL CEANID



Original Cliente  
 Copia: CEANID





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGIA"  
 CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"  
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes  
 Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos  
 Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes  
 Laboratorio Oficial del "SENASAG"



**INFORME DE ENSAYO**

**I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE**

Cliente:	Marco Antonio Mallón Arias				
Solicitante:	Marco Antonio Mallón Arias				
Dirección:	Barrio Palmarcito - Calle Siles N° 639				
Teléfono/Fax:	61863928	Correo-e	*****	Código	AG 285/21

**II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA**

Descripción de la muestra:	Agua residual				
Código de muestreo:	LHSYRA 02	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	****
Fecha y hora de muestreo:	2021-12-03 Hr.: 13:06				
Procedencia (Localidad/Prov/ Depto)	San Luis/Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Planta de tratamiento San Luis				
Responsable de muestreo:	Marco Antonio Mallón Arias				
Código de la muestra:	1489 FQ 1030	Fecha de recepción de la muestra:	2021-12-07		
Cantidad recibida:	1000 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2021-12-07 al 2021-12-10		

**III. RESULTADOS**

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLE para agua residual (descargas líquidas)		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Máx.	
Cloruros	SM 4500-Cl-B	mg/l	64,60	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Sulfatos	SM 2130-B	mg/l	34,21	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia

(M. Standard Methods) mg/l: mil gramos por litro (M.M. Ley del Medio Ambiente)

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
- 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
- 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 10 de diciembre del 2021

Ing. Aspid Aceituno Cáceres  
 JEFE DEL CEANID



Original Cliente

Copia: CEANID



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGÍA"  
 CENTRO DE ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO "CEANID"  
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes  
 Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos  
 Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes  
 Laboratorio Oficial del "SENASAG"



CEAVD-FOR 08  
 Versión 01  
 Fecha de emisión: 2016-10-31

## INFORME DE ENSAYO

### I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Marco Antonio Mallón Arias				
Solicitante:	Marco Antonio Mallón Arias				
Dirección:	Barrio Palmarcito				
Teléfono/Fax:	61863928	Correo-e	***	Código	AG 032/22

### II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Agua residual				
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	****
Fecha y hora de muestreo:	2022-02-11 Hr. 11:32				
Procedencia (Localidad/Prov/ Depto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	San Luis				
Responsable de muestreo:	Marco Antonio Mallón Arias				
Código de la muestra:	092 FQ 046	Fecha de recepción de la muestra:	2022-02-16		
Cantidad recibida:	600 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2022-02-16 al 2022-02-24		

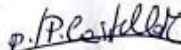
### III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADOS	LÍMITES PERMISIBLE para agua residual (descargas líquidas)		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Máx.	
Cloruros	SM 4500-Cl-B	mg/l	63,76	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Sulfatos	SM 2130-B	mg/l	50,79	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia

SM Standard Methods mg/l Miligramos por litro

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
- 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
- 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 25 de febrero del 2021

  
 Ing. Adalid Aceituno Cáceres  
 JEFE DEL CEANID



Original Cliente

Copia: CEANID

Dirección: Campus Universitario Facultad de Ciencias y Tecnología Zona "El Tejar" Tel. (591) (4) 6645648  
 Fax: (591) (4) 6643403 • Email: ceanid@uajms.edu.bo • Casilla 51 • TARIJA - BOLIVIA

Página 1 de 1



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGIA"  
 CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"  
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes  
 Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos  
 Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes  
 Laboratorio Oficial del "SENASAG"



### INFORME DE ENSAYO

#### I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Marco Antonio Mallón Arias			
Solicitante:	Marco Antonio Mallón Arias			
Dirección:	Barrio Palmarcito - Calle Chile N° 639			
Teléfono/Fax:	61863928	Correo-e	***	Código AG 044/22

#### II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Agua residual		
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	*****
		Lote:	****
Fecha y hora de muestreo:	2022-03-14		
Procedencia (Localidad/Prov./País):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	San Luis		
Responsable de muestreo:	Marco Antonio Mallón Arias		
Código de la muestra:	138 FQ 084	Fecha de recepción de la muestra:	2022-03-14
Cantidad recibida:	2000 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2022-03-14 al 2022-03-18

#### III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLE para agua residual (descargas líquidas)		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Máx.	
Carbonatos	SM 2320-B	mg/l	n.d.			Sin referencia
Cloruros	SM 4500-Cl-B	mg/l	84,75			Sin referencia
Sulfatos	SM 2130-B	mg/l	42,07			Sin referencia
SM: Standard Methods		n.d. No detectable				mg/l. Miligramos por litro

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
- 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
- 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 18 de marzo del 2022

Ing. Soledad Aceituno Cáceres  
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente

Copia: CEANID





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGÍA"  
 CENTRO DE ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO "CEANID"  
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes  
 Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos  
 Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes  
 Laboratorio Oficial del "SENASAG"



### INFORME DE ENSAYO

#### I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Marco Antonio Mallón Arias				
Solicitante:	Marco Antonio Mallón Arias				
Dirección:	Barrio Palmarcito - Calle Chile N° 639				
Teléfono/Fax:	61863928	Correo-e:	***	Código:	AG 067/22

#### II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Agua residual				
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	****
Fecha y hora de muestreo:	2022-04-01				
Procedencia (Localidad/Prov/Dpto):	San Luis/Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	San Luis				
Responsable de muestreo:	Marco Antonio Mallón Arias				
Código de la muestra:	233 FQ 154	Fecha de recepción de la muestra:	2022-04-04		
Cantidad recibida:	1000 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2022-04-04 al 2022-04-08		

#### III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADOS	LÍMITES PERMISIBLE para agua residual (descargas líquidas)		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Máx.	
Carbonatos	SM 2320-B	mg/l	n.d.	Sin referencia	Sin referencia	
Cloruros	SM 4500-Cl-B	mg/l	72,77	Sin referencia	Sin referencia	
Sulfatos	SM 2130-B	mg/l	49,43	Sin referencia	Sin referencia	

SM: Standard Methods      n.d.: No detectable      mg/l: Miligramos por litro

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
- 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
- 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 08 de abril del 2022

Ing. Andrés Aceituna Cáceres  
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente

Copia: CEANID

Localización de la muestra		P. T.A.R. San Luis		Profundidad de muestra			1.5 m		
Coordenadas		324197.00 m		Lugar de muestre			Laguna facultativa Tratamiento Primario		
		7614669.00 m		Muestreador:			Mallón Arias Marco Antonio		
FECHA	HORA	SÓLIDOS TOTALES DISUELTOS mg/L	pH	TEMPERATURA °C	CONDUCTIVIDAD	SULFATOS mg/L	CLORUROS mg/L	CARBONATOS mg/L	
03/12/2021	10:50	539	6,63	24,26	1080	32,07	61,73	-	
03/12/2021	11:45	535	6,61	24,51	1072	34,21	64,6	-	
17/01/2022	12:30	518	6,69	25,5	1033	-	-	-	
11/02/2022	12:15	437	6,66	23,27	875	50,79	63,76	-	
14/03/2022	13:15	-	6,58	23,78	1002	42,07	84,75	nd	
14/03/2022	11:36	498	6,61	23,95	997	-	-	-	
01/04/2022	11:50	-	-	-	-	49,43	72,77	nd	



**ANEXO 6**  
**PU HORMIGON H35**

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS****PROYECTO:** ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL HORMIGÓN CON ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES**ACTIVIDAD:** Homigón H-35 + Impermeabilización con Aditivo Sika WT-200 P**UNIDAD:** m<sup>3</sup>**CANTIDAD:** 1,00**TIPO DE CAMBIO Bs/\$us:** 6,96**1. MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
Aditivo Sika WT-200 P	Kg	8,40	61,61	517,53
Cemento Portland IP-30	Kg	420,00	0,94	394,80
Grava	m <sup>3</sup>	0,50	120,75	60,38
Arena	m <sup>3</sup>	0,64	120,75	77,28
Aditivo Viscocrete 5	lt	6,72	19,95	134,06
Aditivo Sika RMC-T	lt	2,10	18,45	38,75
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>1.222,80</b>

**2. MANO DE OBRA**

Albañil	Hr	1,00	20,50	20,50
Ayudante	Hr	1,00	15,00	15,00
<b>SUB TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>35,50</b>
BENEFICIOS SOCIALES - % DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA			60,00%	21,30
IMPUESTOS IVA (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES)			14,94%	8,49
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>65,29</b>

**3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

Vibradora	Hr	0,05	22,00	1,10
Mezcladora	Hr	0,05	15,00	0,75
HERRAMIENTAS - % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA			5,00%	3,26
<b>TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>				<b>5,11</b>

**4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS**

GASTOS GENERALES - % DE ( 1 + 2 + 3 )			15,00%	193,98
<b>TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				<b>193,98</b>

**5. UTILIDAD**

UTILIDAD - % DE ( 1 + 2 + 3 + 4 )			10,00%	148,72
<b>TOTAL UTILIDAD</b>				<b>148,72</b>

**6. IMPUESTOS**

IMPUESTO IT DE ( 1 + 2 + 3 + 4 + 5 )			3,09%	50,55
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>				<b>50,55</b>

**TOTAL PRECIO UNITARIO 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6** 1.686,45**PRECIO UNITARIO** \$us. 242,31 Bs. 1.686,45

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS****PROYECTO:** ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL HORMIGÓN CON ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES**ACTIVIDAD:** Homigón H-35 + Impermeabilización con Aditivo Sikaguard 63 cl**UNIDAD:** m3**CANTIDAD:** 1,00**TIPO DE CAMBIO Bs/\$us:** 6,96**1. MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
Aditivo Sikaguard 63 cl	Kg	70,00	178,50	12.495,00
Cemento Portland IP-30	Kg	420,00	0,94	394,80
Grava	m3	0,50	120,75	60,38
Arena	m3	0,64	120,75	77,28
Aditivo Viscocrete 5	lt	6,72	19,95	134,03
Aditivo Sika RMC-T	lt	2,10	18,45	38,73

**TOTAL MATERIALES** 13.200,22**2. MANO DE OBRA**

Albañil	Hr	1,00	20,50	20,50
Ayudante	Hr	1,00	15,00	15,00
Especialista en impermeabilizante	Hr	1,00	20,50	20,50

**SUB TOTAL MANO DE OBRA** 56,00

BENEFICIOS SOCIALES - % DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA 60,00% 33,60

IMPUESTOS IVA (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES) 14,94% 13,39

**TOTAL MANO DE OBRA** 102,99**3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

Vibradora	Hr	0,05	22,00	1,10
Mezcladora	Hr	0,05	15,00	0,75

HERRAMIENTAS - % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA 5,00% 5,15

**TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS** 7,00**4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS**

GASTOS GENERALES - % DE ( 1 + 2 + 3 ) 15,00% 1.996,53

**TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS** 1.996,53**5. UTILIDAD**

UTILIDAD - % DE ( 1 + 2 + 3 + 4 ) 10,00% 1.530,67

**TOTAL UTILIDAD** 1.530,67**6. IMPUESTOS**

IMPUESTO IT DE ( 1 + 2 + 3 + 4 + 5 ) 3,09% 520,28

**TOTAL IMPUESTOS** 520,28**TOTAL PRECIO UNITARIO 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6** 17.357,69**PRECIO UNITARIO** \$us. 2.493,92 Bs. 17.357,69

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS****PROYECTO:** ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL HORMIGÓN CON ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES**ACTIVIDAD:** Homigón H-35 + Impermeabilización con Aditivo Sikatop 107 Seal**UNIDAD:** m3**CANTIDAD:** 1,00**TIPO DE CAMBIO Bs/\$us:** 6,96**1. MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
Aditivo Sikatop 107 Seal	kg	200,00	48,89	9.777,78
Cemento Portland IP-30	Kg	420,00	0,94	394,80
Grava	m3	0,50	120,75	60,38
Arena	m3	0,64	120,75	77,28
Aditivo Viscocrete 5	lt	6,72	19,95	134,03
Aditivo Sika RMC-T	lt	2,10	18,45	38,73
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>10.483,00</b>

**2. MANO DE OBRA**

Albañil	Hr	1,00	20,50	20,50
Ayudante	Hr	1,00	15,00	15,00
Especialista en impermeabilizante	Hr	1,00	20,50	20,50
<b>SUB TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>56,00</b>
BENEFICIOS SOCIALES - % DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA			60,00%	33,60
IMPUESTOS IVA (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES)			14,94%	13,39
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>102,99</b>

**3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

Vibradora	Hr	0,05	22,00	1,10
Mezcladora	Hr	0,05	15,00	0,75
HERRAMIENTAS - % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA			5,00%	5,15
<b>TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>				<b>7,00</b>

**4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS**

GASTOS GENERALES - % DE ( 1 + 2 + 3 )			15,00%	1.588,95
<b>TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				<b>1.588,95</b>

**5. UTILIDAD**

UTILIDAD - % DE ( 1 + 2 + 3 + 4 )			10,00%	1.218,19
<b>TOTAL UTILIDAD</b>				<b>1.218,19</b>

**6. IMPUESTOS**

IMPUESTO IT DE ( 1 + 2 + 3 + 4 +5)			3,09%	414,06
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>				<b>414,06</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6</b>				<b>13.814,20</b>
<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>\$us.</b>	<b>1.984,80</b>	<b>Bs.</b>	<b>13.814,20</b>

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS****PROYECTO:** ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL HORMIGÓN CON ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES**ACTIVIDAD:** Homigón H-35 + Impermeabilización con Aditivo Antiácido**UNIDAD:** m<sup>3</sup>**CANTIDAD:** 1,00**TIPO DE CAMBIO Bs/\$us:** 6,96**1. MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
Aditivo Antiácido	kg	50,00	347,00	17.350,16
Cemento Portland IP-30	Kg	420,00	0,94	394,80
Grava	m <sup>3</sup>	0,50	120,75	60,38
Arena	m <sup>3</sup>	0,64	120,75	77,28
Aditivo Viscocrete 5	lt	6,72	19,95	134,03
Aditivo Sika RMC-T	lt	2,10	18,45	38,73

**TOTAL MATERIALES** 18.055,38**2. MANO DE OBRA**

Albañil	Hr	1,00	20,50	20,50
Ayudante	Hr	1,00	15,00	15,00
Especialista en impermeabilizante	Hr	1,00	20,50	20,50

**SUB TOTAL MANO DE OBRA** 56,00

BENEFICIOS SOCIALES - % DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA 60,00% 33,60

IMPUESTOS IVA (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES) 14,94% 13,39

**TOTAL MANO DE OBRA** 102,99**3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

Vibradora	Hr	0,05	22,00	1,10
Mezcladora	Hr	0,05	15,00	0,75

HERRAMIENTAS - % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA 5,00% 5,15

**TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS** 7,00**4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS**

GASTOS GENERALES - % DE ( 1 + 2 + 3 ) 15,00% 2.724,81

**TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS** 2.724,81**5. UTILIDAD**

UTILIDAD - % DE ( 1 + 2 + 3 + 4 ) 10,00% 2.089,02

**TOTAL UTILIDAD** 2.089,02**6. IMPUESTOS**

IMPUESTO IT DE ( 1 + 2 + 3 + 4 + 5 ) 3,09% 710,06

**TOTAL IMPUESTOS** 710,06**TOTAL PRECIO UNITARIO 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6** 23.689,25**PRECIO UNITARIO** \$us. 3.403,63 Bs. 23.689,25

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS****PROYECTO:** ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL HORMIGÓN CON ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES**ACTIVIDAD:** Homigón H-35**UNIDAD:** m<sup>3</sup>**CANTIDAD:** 1,00**TIPO DE CAMBIO Bs/\$us:** 6,96**1. MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
Cemento Portland IP-30	Kg	420,00	0,94	394,80
Grava	m <sup>3</sup>	0,50	120,75	60,38
Arena	m <sup>3</sup>	0,63	120,75	76,07
Aditivo Viscocrete 5	lt	6,72	19,95	134,03
Aditivo Sika RMC-T	lt	2,10	18,45	38,73
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>704,01</b>

**2. MANO DE OBRA**

Albañil	Hr	1,00	20,50	20,50
Ayudante	Hr	1,00	15,00	15,00
<b>SUB TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>35,50</b>
BENEFICIOS SOCIALES - % DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA			60,00%	21,30
IMPUESTOS IVA (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES)			14,94%	8,49
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>65,29</b>

**3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

Vibradora	Hr	0,05	22,00	1,10
Mezcladora	Hr	0,05	15,00	0,75
HERRAMIENTAS - % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA			5,00%	3,26
<b>TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>				<b>5,11</b>

**4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS**

GASTOS GENERALES - % DE ( 1 + 2 + 3 )			15,00%	116,16
<b>TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				<b>116,16</b>

**5. UTILIDAD**

UTILIDAD - % DE ( 1 + 2 + 3 + 4 )			10,00%	89,06
<b>TOTAL UTILIDAD</b>				<b>89,06</b>

**6. IMPUESTOS**

IMPUESTO IT DE ( 1 + 2 + 3 + 4 + 5 )			3,09%	30,27
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>				<b>30,27</b>

**TOTAL PRECIO UNITARIO 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6** 1.009,90**PRECIO UNITARIO** \$us. 145,10 Bs. 1.009,90

**ANEXO 7**

**ESTRUCTURAS DETERIORADAS**





Figura N°75: Armadura Expuesta del Hormigón Armado de Alcantarilla de Entrada a Segunda Laguna Facultativa.

Fuente: Elaboración Propia



Figura N°76: Rotura Longitudinal en Toda su Extrutura de Alcantarilla de Entrada a la Segunda Laguna facultativa

Fuente: Elaboración Propia

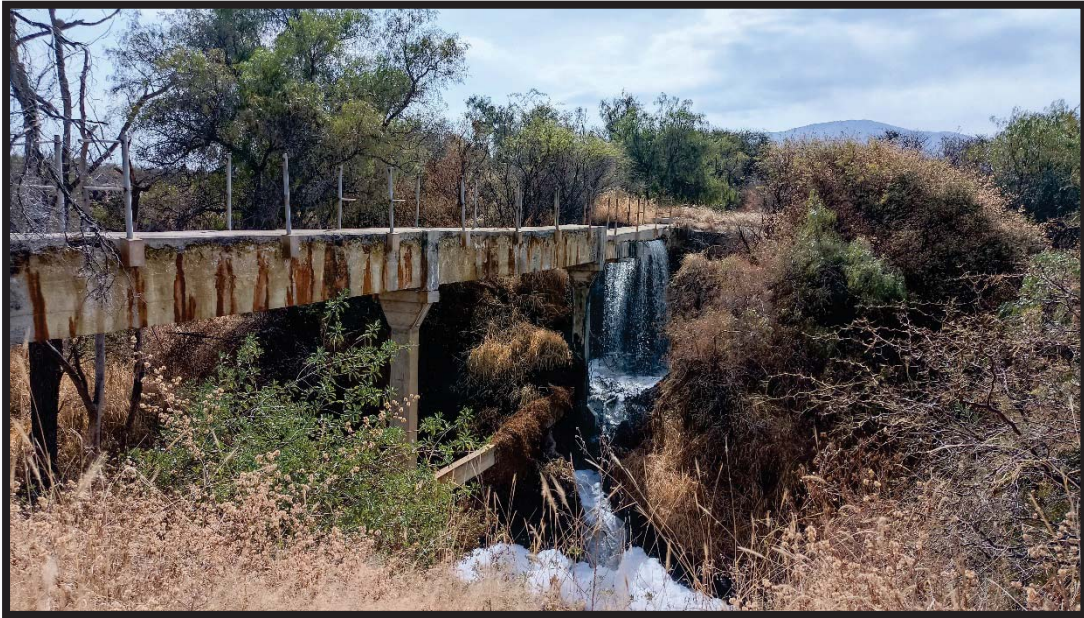


Figura N°77: Puente Canal que une la Segunda Laguna facultativa con Laguna de Maduración Rotura Longitudinal Colapso Parte Superior

Fuente: Elaboración Propia



Figura N°78: Salida Del Canal Vista Interior Corrosion Agregado Grueso Expuesto

Fuente: Elaboración Propia

**ANEXO 8**  
**RESULTADO AGUA CIAGUA**



Tablas obtenidas de publicación de revista CIENCIA SUR, investigación titulada “Caracterización físico-química y biológica continua durante 24 horas de las aguas residuales que ingresan a la PTAR de San Luis”

		1ra campaña de medición			
Nº Muestra	Unidades	Día 1 martes	Día 2 jueves	Día 3 sábado	Variación
Temp. Muestra	°C	24,18	21,42	23,41	6%
pH	-	7,40	7,47	7,48	1%
Solidos Susp. Tot.	ml/l	159,29	141,29	115,25	16%
Solidos Tot. Dis.	ml/l	362,58	336,40	338,97	4%
Solidos Sed.	ml/l	10,93	13,30	9,20	18%
Conductiv.	µS/cm	817,71	802,08	777,88	3%
Turbiedad	NTU	109,58	107,50	90,79	10%
DBO5	mg/l	311,25	320,25	272,42	8%
DQO	mg/l	506,92	528,88	516,08	2%
Fosforo Total	mg/l	2,79	3,03	4,24	23%
Nitrogeno Total	mg/l	31,45	34,00	31,71	4%
Sulfatos	mg/l	27,62	29,44	41,75	23%
Caudal	l/seg	336,50	341,00	365,91	5%
Alt. Caudal	cm	49,08	49,50	51,96	3%
Volumen	m3	1211,41	1227,60	1317,29	5%
Carga Orgánica	Kg DQO	652,84	697,80	734,98	6%

		2da Campaña de medición			
Nº Muestra	Unidades	Día 1 miércoles	Día 2 viernes	Día 3 domingo	variación
Temp. Muestra	°C	20,65	24,97	23,80	10%
pH	-	7,53	7,26	7,38	2%
Solidos Susp. Tot.	ml/l	133,13	192,67	111,42	29%
Solidos Tot. Dis.	ml/l	310,69	360,70	366,87	9%
Solidos Sed.	ml/l	10,53	5,49	6,53	35%
Conductiv.	µS/cm	774,29	801,38	836,33	4%
Turbiedad	NTU	95,08	88,90	78,38	10%
DBO <sub>5</sub>	mg/l	236,04	295,00	276,13	11%
DQO	mg/l	515,83	536,63	504,92	3%
Fosforo Total	mg/l	2,83	3,33	2,92	9%
Nitrogeno Total	mg/l	31,75	37,78	31,82	10%
Sulfatos	mg/l	32,00	34,66	36,13	6%
Caudal	l/seg	342,78	344,80	327,54	3%
Alt. Caudal	cm	49,63	49,75	48,13	2%
Volumen	m <sup>3</sup>	1233,99	1241,28	1179,16	3%
Carga Orgánica	Kg DQO	655,53	719,64	648,24	6%