

ANEXOS

ANEXO A. Tablas utilizadas para el cálculo de los parámetros de funcionamiento en el sistema de flotación.

Tabla A1. densidad del aire a una atmósfera.

Temperatura °C	Densidad mg/L
0	1.293
2	1.284
4	1.274
5	1.270
6	1.265
8	1.256
10	1.247
12	1.238
14	1.230
15	1.226
16	1.221
18	1.213
20	1.205
22	1.196
24	1.188
25	1.184
26	1.180
28	1.173
30	1.165
35	1.146
40	1.127

Romero. A. J.. & Rojas. (2017).

Tabla A2. presión de vapor del agua.

Temperatura	Presión de vapor mmHg.
0	4.6
2	5.3
4	6.2
6	7.1
8	8.2
10	9.2
12	10.7
14	12.1
15	12.8

16	13.6
18	15.2
20	17.6
22	20
24	22.7
25	23.8
26	25.4
28	27.8
30	31.8
40	55.4

Fuente: Romero. A. J.. & Rojas. (2017).

ANEXO B. Parámetros del modelo ASM1.

Tabla B1 parámetros del modelo ASM1.

Parámetros del modelo ASM1	Símbolo	Unidad	20°C	10°C	Literatura
Parámetros estequiométricos					
Rendimiento heterótrofo	YH	g DQO Celular formado/g DQO oxidado	0.67	0.67	0.38-0.75
Rendimiento autótrofo	YA	g DQO Celular formado/g DQO oxidado	0.24	0.24	0.07-0.28
Parámetros cinéticos.					
Coefficiente de saturación media de nitrato para heterótrofos	KNO	g NO ₃ -N/m ³	0.5	0.5	0.1-0.5
Coefficiente de saturación media de amonio para autótrofos	Knh	g NH ₃ -N/m ³	1	1	-

Fuente: Rieger et al. (2013)

ANEXO C. Relaciones másicas típicas de las aguas residuales municipales.

Tabla C1 valores típicos de relaciones de los contaminantes.

Relación		Unidad	Nº	Media	Min	Max
Afluente Crudo	Ntot/DQOt	g N/g DQO	12	0.095	0.050	0.150
	DQOt/DBO ₅	g DQO/g DBO	12	2.060	1.410	3.000
	SST/DQOt	g SST/g DQO	12	0.503	0.350	0.700
	DQOpart/SSV	g DQO/g SSV	11	1.690	1.300	3.000
	SSV/SST	g SS/g SS	12	0.740	0.300	0.900
	DBO ₅ /DBOu	g DBO/g DBO	6	0.644	0.533	0.760
Lodos activos	DQO/SSV	g DQO/g SS	9	1.434	1.266	1.600
	SSV/SST	g SS/g SS	10	0.739	0.600	0.900

Fuente: Rieger et al. (2013)

ANEXO D. Información del afluente de la PTAR San Blas.

Figura D1. Resultados de laboratorio PTAR san Blas.

RESUMEN DE ANALISIS DE AGUA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL CIUDAD DE TARIJA MODULO SAN BLAS JUNIO 2022																								
Datos Generales																								
N°	Fecha de Ensayo	DESCRIPCION	T. Amb (°C)	T.A (°C)	COND us/cm	SUT	Turb	BH	O.D. mg/l	IST mg/l	Coli Coli	3.5ED DLOS ml/l	DOD ml/l	PT mg/l	Orto mg/l	Nitro mg/l	NH4 mg/l	TRH mg/l	N.A mg/l	MT mg/l	Sulf mg/l	Coli F Coli F		
			Terminométrico											Espectrofotométrico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										
			potencia											Especifico										

Figura D2 Resultados de laboratorio PTAR san Blas.

1807	28 jun-22	Canal Parshall	12	2.1	76.3	88.1	8.83	7.19	4.81	1.2	1.0	8.6	4.32E+03	0.22E+02						
1808	29 jun-22	Camara Entrada	10	1.8	78.4	89.1	118.00	7.24	0.00	199										
1809	29 jun-22	Canal Parshall	10	1.3	76.3	88.2	6.95	7.22	3.35	17										
1810	29 jun-22	A. Descarga al rio	5	1.4	180	66	3.52	7.60	8.33	3	15	5.70	27							
1811	29 jun-22	O. Descarga al rio	5	1.4	180	90	4.85	7.70	8.29	5	15	6.18	39							
1812	29 jun-22	Camara Entrada	14	16.8	1022	510	237.00	7.88	0.00	477	30	142.50	450							
1813	29 jun-22	Canal Parshall	14	17.4	710	355	5.69	7.28	6.20	13	49	30.17	75							
1814	30 jun-22	Camara Entrada	14	15	1151	576	160.00	7.35	0.00	272										
1815	30 jun-22	Canal Parshall	14	15	717	358	7.02	7.32	4.09	18										
1816	30 jun-22	Camara Entrada	10	17	1238	618*	203.00	7.20	0.00	700	219*	3110**	28	167.2	7	0.03	53.4	120	65	20
1817	30 jun-22	Canal Parshall	10	17	730	364	4.00	7.12	3.69	15	38	127	19	17.65	6	0.5	46	26	54	68
1818	1 jul-22	Camara Entrada	12	15	746	373	126.00	7.18	0.00	197										
1819	1 jul-22	Canal Parshall	12	15	720	360	9.26	7.19	3.45	58*										



Ing. Abelardo Aguirre U.
RESPONSABLE DEL EQUIPO
DE SUPERVISIÓN INTERNA Y
CONTROL DE CALIDAD

Ing. Adolfo Rodríguez
JEFE DE LABORATORIO
PTAR - SAN BLAS

Ing. Adolfo Rodríguez U.
RESPONSABLE DE EQUIPO
DE SUPERVISIÓN INTERNA Y
CONTROL DE CALIDAD

Fuente: Cosaalt.

Figura D3. Resultados de laboratorio PTAR san Blas.

1774	17 jun.-22	Canal Parshall	13	18	785	192	5,20	7,40	5,99	11	16	18,59	82	
1775	28 jun.-22	Camara Entrada	9	13	1186	595	128,00	7,46	0,00	227				
1776	18 jun.-22	Canal Parshall	9	13	801	400	7,16	7,45	5,76	15				
1777	18 jun.-22	Camara Entrada	5	15	449	224	25*	7,25	4,78*	18	24			
1778	16 jun.-22	Canal Parshall	5	15	825	413	5,69	7,19	6,32	12	24			
1779	20 jun.-22	Camara Entrada	14	14	801	402	180,00	7,28	0,00	265				
1780	20 jun.-22	Canal Parshall	14	14	820	409	49,10	7,21	2,96	104				
1781	20 jun.-22	Camara Entrada	15	17	1118	557	105,00	8,21	0,00	298	46			
1782	20 jun.-22	Canal Parshall	15	17	805	403	11,60	7,23	2,39	31	20			
1783	22 jun.-22	Camara Entrada	18	18	847	421	193,00	7,25	0,00	368				
1784	22 jun.-22	Canal Parshall	18	18	751	375	17,70	7,27	2,96	44				
1785	22 jun.-22	A.Descarga a rio	7	15	131	66	3,43	7,62	7,70	3	<1	11,75	41	
1786	22 jun.-22	O.descarga a rio	7	15	243	222	6,27	7,51	7,70	5	<1	6,60	46	
1787	22 jun.-22	Camara Entrada	15	19	1090	545	186,00	7,99	0,00	355	48	286,00	450,48	
1788	22 jun.-22	Canal Parshall	15	19	747	373	5,57	7,30	5,57	15	37	21,80	75,37	
1789	23 jun.-22	Camara Entrada	9	12	1035	502	126,00	7,44	0,00	225				
1790	23 jun.-22	Canal Parshall	9	12	800	400	7,01	7,35	4,30	19				
1791	23 jun.-22	Camara Entrada	12	19	1082	541	173,00	7,93	0,00	308	64			
1792	23 jun.-22	Canal Parshall	13	19	788	390	45,2*	7,10	3,45	86**	57			
1793	24 jun.-22	Camara Entrada	10	18	835	418	130,00	7,82	0,10	217				
1794	24 jun.-22	Canal Parshall	10	18	793	395	26*	7,00	1,96	62**				
1795	24 jun.-22	Camara Entrada	16	18,3	1033	517	171,00	7,68	0,00	285	79	427,40	668	
1796	24 jun.-22	Canal Parshall	16	18,9	801	400	46*	7,20	2,36	83**	03	54,20	165	
1797	27 jun.-22	Camara Entrada	13	16	919	410	187,00	7,23	0,00	240				
1798	27 jun.-22	Canal Parshall	13	16	742	371	4,60	7,22	4,85	14				
1799	27 jun.-22	Reactor A	6	17				6,83		493	300			
1800	27 jun.-22	Reactor B	6	17				7,20		515	150			
1801	27 jun.-22	Camara Entrada	5	18	1431	715	234,00	7,70	0,00	743	60			
1802	27 jun.-22	Canal Parshall	5	18	746	370	3,26	7,17	6,04	8	33	0	100	
1803	28 jun.-22	Camara Entrada	14	15	767	386	133,00	7,47	0,00	220				
1804	28 jun.-22	Canal Parshall	14	15	713	375	4,44	7,21	5,14	12				
1805	28 jun.-22	Camara Entrada	12	21	1078	536	166,00	7,83	0,00	345	68			
1806	7 jun.-22	Antes del UV	12	21	765	382	3,66	7,13	3,32	11				

ING. Aracely Acquirre U.
 RESPONSABLE DE EQUIPO
 DE SUPERVISIÓN INTERNA Y
 CONTROL DE CALIDAD

Fuente: Cosaalt.

Figura D4. Resultados de laboratorio PTAR san Blas.

[illegible]

Ing. Arieta, Aguirre U.
RESPONSABLE DE EQUIPO
DE SUPERVISIÓN INTERNA Y
CONTROL DE CALIDAD

Dr. Jeff Anderson, President
JEFFREY LABORATORIOS
- ESCRIBANOS -

Fuente: Cosaalt.

ANEXO E. Reporte fotográfico.



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:	Abraham Anibal Rodriguez				
Solicitante:	Abraham Anibal Rodriguez				
Dirección:	San Lorenzo Barrio San Pedro				
Teléfono/Fax:	78703070	Correo-e:	*****	Código:	AG 052/25

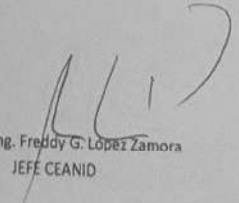
II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA					
Descripción de la muestra:	Agua Residual				
Proyecto:	"EVALUACIÓN DE LA VARIACIÓN DE GRASAS Y ACEITES EN LA PTAR DE SAN BLAS"				
Código de muestreo:	1	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2025-03-17	Hrs.: 10:00			
Procedencia (Localidad/Provincia):	Cercado - Tarija - Tarija-Bolivia				
Lugar de muestreo:	Planta de tratamiento de agua residual "San Blas"				
Responsable de muestreo:	Abraham Anibal Rodriguez				
Código de la muestra:	0371 FQ 0295	Fecha de recepción de la muestra:	2025-03-17		
Cantidad recibida:	1000 ml	Fecha de análisis de la muestra:	De 2025-03-17 al 2025-03-21		

III. RESULTADOS						
PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADOS	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Máx.	
Aceites y grasas	SM 5520-B	mg/l	10,5			Sin referencia

ND: No se menciona 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, 21 de marzo del 2025



M.Sc. Ing. Freddy G. López Zamora
JEFE 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 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:	Abraham Anibal Rodriguez				
Solicitante:	Abraham Anibal Rodriguez				
Dirección:	San Lorenzo Barrio San Pedro				
Teléfono/Fax:	78703070	Correo-e:	*****	Código:	AG 093/25

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Agua Residual				
Proyecto:	"EVALUACIÓN DE LA VARIACIÓN DE GRASAS Y ACEITES EN LA PTAR DE SAN BLAS"				
Código de muestreo:	1	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2025-03-18 Hrs.: 10:00				
Procedencia (Localidad/Prove. Dpto):	Cercado - Tarija - Tarija-Bolivia				
Lugar de muestreo:	Planta de tratamiento de agua residual "San Blas"				
Responsable de muestreo:	Abraham Anibal Rodriguez				
Código de la muestra:	0381 FQ 0303	Fecha de recepción de la muestra:	2025-03-18		
Cantidad recibida:	1000 ml	Fecha de análisis de la muestra:	De 2025-03-18 al 2025-03-24		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADOS	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Máx.	
Aceites y grasas	SM 5520-B	mg/l	11	Sin referencia		Sin referencia
NB: Norma Boliviana		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, 24 de marzo del 2025

M.Sc. Ing. Freddy G. López Zamora
JEFE CEANID



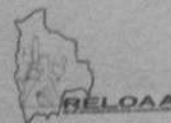
Original: Cliente
Copias: CEANID

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 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:	Abraham Anibal Rodriguez		
Solicitante:	Abraham Anibal Rodriguez		
Dirección:	San Lorenzo Barrio San Pedro		
Teléfono/Fax:	78703070	Correo-e:	*****
		Código:	AG 058/25

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Agua Residual de la PTAR San Blas cámara de entrada		
Proyecto:	"EVALUACIÓN DE LA VARIACIÓN DE GRASAS Y ACEITES EN LA PTAR DE SAN BLAS"		
Código de muestreo:	1	Fecha de vencimiento:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2025-03-22 Hrs.: 10:00	Lote:	*****
Procedencia (Localidad/Prov./ Depto):	Cercado - Tarija - Tarija-Bolivia		
Lugar de muestreo:	Planta de tratamiento de agua residual "San Blas"		
Responsable de muestreo:	Abraham Anibal Rodriguez		
Código de la muestra:	0416 FQ 0332	Fecha de recepción de la muestra:	2025-03-24
Cantidad recibida:	1,5 L	Fecha de análisis de la muestra:	De 2025-03-24 al 2025-03-27

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TÉCNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADOS	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Máx.	
Aceites y grasas	SM 5520-B	mg/l	5	Sin referencia		Sin referencia

ND: Norma Boliviana 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, 27 de marzo del 2025

M.Sc. Ing. Freddy G. López Zamora
JEFE CEANID



Original: Cliente
Copias: CEANID

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

Página 1 de 1



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:	Abraham Anibal Rodríguez				
Solicitante:	Abraham Anibal Rodríguez				
Dirección:	San Lorenzo Barrio San Pedro				
Teléfono/Fax:	78703070	Correo-e:	*****	Código:	AG 064/25

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Agua Residual de la PTAR San Blas cámara de entrada				
Proyecto:	"EVALUACIÓN DE LA VARIACIÓN DE GRASAS Y ACEITES EN LA PTAR DE SAN BLAS"				
Código de muestreo:	1	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2025-03-28 Hrs.: 10:00				
Procedencia (Local/Extrínseca/Importada):	Cercado - Tarija - Tarija-Bolivia				
Lugar de muestreo:	Planta de tratamiento de agua residual "San Blas"				
Responsable de muestreo:	Abraham Anibal Rodríguez				
Código de la muestra:	0440 FQ 0352	Fecha de recepción de la muestra:	2025-03-28		
Cantidad recibida:	1 L	Fecha de análisis de la muestra:	De 2025-03-28 al 2025-04-01		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADOS	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Mín.	Máx.	
Aceites y grasas	SM 5520-B	mg/l	2,5	Sin referencia		Sin referencia

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, 01 de abril del 2025

M.Sc. Ing. Freddy G. López Zamora
JEFE 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 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:	Abraham Anibal Rodriguez		
Solicitante:	Abraham Anibal Rodriguez		
Dirección:	San Lorenzo Barrio San Pedro		
Teléfono/Fax:	78703070	Correo-e:	*****
		Código:	AG 071/25

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Agua Residual de la PTAR San Blas cámara de entrada		
Proyecto:	"EVALUACIÓN DE LA VARIACIÓN DE GRASAS Y ACEITES EN LA PTAR DE SAN BLAS"		
Código de muestreo:	1	Fecha de envío:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2025-04-01	Hrs:	02:30 pm
Procedencia (pública/privada/otro):	Cercado - Tarija - Tarija-Bolivia		
Lugar de muestreo:	Planta de tratamiento de agua residual "San Blas"		
Responsable de muestreo:	Abraham Anibal Rodriguez		
Código de la muestra:	0479 FQ 0382	Fecha de recepción de la muestra:	2025-04-03
Cantidad recibida:	1000 ml	Fecha de análisis de la muestra:	De 2025-04-03 al 2025-04-08

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TÉCNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADOS	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Mín.	Máx.	
Aceites y grasas	SM 5520-B	mg/l	5,5	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia

ND: Norma Boliviana

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, 08 de abril del 2025

p. / P. G. López
M.Sc. Ing. Freddy G. López Zamora
JEFE 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:	Abraham Anibal Rodriguez		
Solicitante:	Abraham Anibal Rodriguez		
Dirección:	San Lorenzo Barrio San Pedro		
Teléfono/Fax:	78703070	Correo-e:	*****
		Código:	AG 071/25

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Agua residual de la PTAR San Blas cámara de entrada		
Proyecto:	"EVALUACIÓN DE LA VARIACIÓN DE GRASAS Y ACEITES EN LA PTAR DE SAN BLAS"		
Código de muestreo:	2	Fecha de vencimiento:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2025-04-02 Hrs: 03:00 pm	Lote:	*****
Procedencia (Localidad/Prov./Dist):	Cercado - Tarija - Tarija-Bolivia		
Lugar de muestreo:	Planta de tratamiento de agua residual "San Blas"		
Responsable de muestreo:	Abraham Anibal Rodriguez		
Código de la muestra:	0480 FO.0383	Fecha de recepción de la muestra:	2025-04-03
Cantidad recibida:	1000 ml	Fecha de análisis de la muestra:	De 2025-04-03 al 2025-04-08

III. RESULTADOS

III. RESULTADOS						
PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADOS	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Mín.	Máx.	
Aceites y grasas:	SM 5520-B	mg/l	3	Sin referencia		Sin referencia
Método: Normas Bolivianas		200, 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, 08 de abril del 2025

p. / *Freddy G. López Zamora*
M.Sc. Ing. Freddy G. López Zamora
JEFE 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@uas.edu.bo - Casilla 51 - TARIJA - BOLIVIA

Página 1 de 1







PLANILLA DE COMPUTOS METRICOS									
OBRA: Sistema de flotación PTAR SAN BLAS								UBICACIÓN: Tarija	
N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNID.	N° VECES	DIMENCIONES			CANTIDADES		OBSERV.
				LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	
TRABAJOS PRELIMINARES									
1.00	Letrero de obra							1.00	Pza.
1.10	General	Pza.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
2.00	Instalación de faenas							1.00	Gbl.
2.10	General	Gbl.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
3.00	Replanteo y trazado de superficie							71.04	m2
3.10	Área del tanque de flotación	m2	2.00	9.30	6.40	1.00	59.52	119.04	
3.20	Area del tanque de presurización	m2	2.00	2.40	2.40	1.00	5.76	11.52	
MOVIMIENTO DE TIERRAS									
5.00	Excavación							656.96	m3
5.10	Excavación de 0-1.5 m Terreno semiduro	m3	2.00	13.20	7.90	3.15	328.48	656.96	
6.00	Compactado de tierra							208.56	m3
6.10		m3	2.00	13.20	7.90	1.00	104.28	208.56	
OBRA GRUESA									
7.00	Columnas de H°A°							2.11	m3
7.10	Tanques de flotación	m3	16.00	3.30	0.20	0.20	0.13	2.11	
8.00	Muro de HA c= 20 cm							65.98	m3
8.10	Tanques de flotación	m3	8.00	9.30	0.20	3.30	6.14	49.10	
8.20	Tanques de presurización.	m3	4.00	1.00	1.00	2.40	4.22	16.88	
9.00	Losa de fondo							21.47	m3
9.10	Tanque de flot.	m3	4.00	3.20	9.30	0.15	4.46	17.86	
9.20	Tanque de pres.	m3	4.00	1.00	1.00	0.20	4.52	3.62	
10.00	Impermeabilización							470.76	m2
10.10	Revoque interior de mortero C / impermeabilizante P/ tanque de flot. Muros	m2	8.00	8.90	3.30	1.00	29.37	234.96	
10.20	Revoque interior de mortero C / impermeabilizante P/ tanque de flot. Fondo	m2	8.00	8.90	2.80	1.00	24.92	199.36	
10.30	Revoque interior de mortero C / impermeabilizante P/ tanque de Pres. muros+fondo	m2	2.00	1.00	1.00	1.00	18.22	36.44	
INSTALACION SANITARIA									

11	Provisión y colocado de llave de paso 1/2" tipo corti.							3	pza.
11.1	General	pza.	3.00	1.00	1.00	1.00	1	3	
12	Provisión y tendido. Tubería PVC 14"							19.2	ml
12.1	General	ml	1.00	1.00	1.00	1.00	19.2	19.2	
13	Provisión y tendido. Tubería PVC 8"							28.535	ml
13.1	General	ml	1.00	1.00	1.00	1.00	28.535	28.535	
14	Codos ø 14"							10	pza.
14.1	General	pza.	1.00	1.00	1.00	1.00	10	10	
15	Codos ø 8"							14	pza.
15.1	General	pza.	1.00	1.00	1.00	1.00	14	14	
16	Relleno manual tierra cernida s. material							73.21	m3
16.1	General	m3	47.74	1.00	1.00	1.00	2	95.47	

Nº	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Literal	Parcial
1	Prov. coloc. letrero de obras	pza	1.00	369.49	Trescientos Sesenta y Nueve 49/100	369.49
2	Instalación de faenas	GLB	1.00	132.88	Ciento Treinta y Dos 88/100	132.88
3	Replanteo y trazado de superficie	m²	71.04	7.26	Siete 26/100	515.75
4	Excavación de 0-4 m suelo semiduro	m³	656.96	14.70	Catorce 70/100	9.657.31
5	Relleno y compactación manual s/material	m³	208.56	15.31	Quince 31/100	3.193.05
6	Columnas de Hormigón Armado	m³	2.11	2.695.05	Dos Mil Seiscientos Noventa y Cinco 05/100	5.686.56
7	Muros de Hormigón Armado	m³	65.98	2.255.95	Dos Mil Doscientos Cincuenta y Cinco 95/100	148847.58
8	Losa de fondo de Hormigón Armado	m³	21.47	2.126.15	Dos Mil Ciento Veintiséis 15/100	45648.44
9	Impermeabilización	m²	470.76	40.10	Cuarenta 10/100	18877.48
10	Prov. coloc. llave de paso 2" tipo cortina	pza	3.00	111.12	Ciento Once 12/100	333.36
11	Prov. y tendido tubería PVC 14"	m	19.20	259.55	Doscientos Cincuenta y Nueve 55/100	4983.36
12	Prov. y tendido tubería PVC 8"	m	28.54	81.74	Ochenta y Uno 74/100	2332.86
13	Relleno manual tierra cernida-s/material	m³	95.47	12.37	Doce 37/100	1180.96
14	Limpieza general	m²	71.04	15.75	Quince 75/100	1118.88
16	Bomba hidráulica	pza	2.00	2.784.00	Dos mil setecientos ochenta y cuatro	5.568.00
17	Compresor de aire	pza	2.00	6.960.00	Seis novecientos sesenta mil	13.920.00
	Total presupuesto:					262365.96

Análisis de Precios Unitarios						
		Ítem: Prov. coloc. letrero de obras		Unidad: pza		
		Proyecto: SISTEMA DE FLOTACION SAN BLAS		Fecha: 20/ago/2025		
				Tipo de cambio: 6.96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Letrero de obras ffs (según diseño)	pza	1.00	369.49	369.49
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	369.49
	B	OBRERO				
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	0.00
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5.00% de	(B) =	0.00
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0.00
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	369.49
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	369.49
>	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	369.49
>		PRECIO ADOPTADO:				369.49
		Son: Trescientos Sesenta y Nueve con 49/100 Bolivianos				

Análisis de Precios Unitarios						
		Ítem: Instalación de faenas		Unidad: GLB		
		Proyecto: SISTEMA DE FLOTACION SAN BLAS		Fecha: 20/ago/2025		
				Tipo de cambio: 6.96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	materiales para instalación de obrador	glb	0.50	250.00	125.00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	125.00
	B	OBRERO				
1	-	maestro albañil	hr	0.50	15.00	7.50
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	7.50
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5.00% de	(B) =	0.38
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0.38
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	132.88
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	132.88
>	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	132.88
>		PRECIO ADOPTADO:				132.88
		Son: Ciento Treinta y Dos con 88/100 Bolivianos				

Análisis de Precios Unitarios					
		Ítem: Replanteo y trazado de superficie		Unidad: m²	
		Proyecto: SISTEMA DE FLOTACION SAN BLAS		Fecha: 20/ago/2025	
				Tipo de cambio: 6.96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs) Parcial (Bs)
	A	MATERIAL			
1	-	Varios de replanteo	glb	0.21	14.55 3.06
	D	TOTAL MATERIALES			(A) = 3.06
	B	OBRERO			
1	-	ayudante	hr	0.20	5.00 1.00
2	-	maestro albañil	hr	0.20	15.00 3.00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) = 4.00
	C	EQUIPO			
	H	Herramientas menores		5.00% de	(B) = 0.20
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) = 0.20
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) = 7.26
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) = 7.26
>	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) = 7.26
>		PRECIO ADOPTADO:			7.26
		Son: Siete con 26/100 Bolivianos			

Análisis de Precios Unitarios					
		Ítem: Excavación de 0-4 m suelo semiduro		Unidad: m³	
		Proyecto: SISTEMA DE FLOTACION SAN BLAS		Fecha: 20/ago/2025	
				Tipo de cambio: 6.96	
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs) Parcial (Bs)
	A	MATERIAL			
	D	TOTAL MATERIALES			(A) = 0.00
	B	OBRERO			
1	-	maestro albañil	hr	0.20	15.00 3.00
2	-	ayudante	hr	2.20	5.00 11.00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) = 14.00
	C	EQUIPO			
	H	Herramientas menores		5.00% de	(B) = 0.70
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) = 0.70
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) = 14.70
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) = 14.70
>	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) = 14.70
>		PRECIO ADOPTADO:			14.70
		Son: Catorce con 70/100 Bolivianos			

Análisis de Precios Unitarios						
		Ítem: Relleno y compactación manual s/material		Unidad: m³		
		Proyecto: SISTEMA DE FLOTACION SAN BLAS		Fecha: 20/ago/2025		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Agua	l	60.00	0.06	3.60
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	3.60
	B	OBRERO				
1	-	maestro albañil	hr	0.41	15.00	6.15
2	-	ayudante	hr	1.00	5.00	5.00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	11.15
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5.00% de	(B) =	0.56
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0.56
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	15.31
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	15.31
>	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	15.31
>		PRECIO ADOPTADO:				15.31
		Son: Quince con 31/100 Bolivianos				

Análisis de Precios Unitarios						
		Ítem: Columnas de Hormigón Armado		Unidad: m³		
		Proyecto: SISTEMA DE FLOTACION SAN BLAS		Fecha: 20/ago/2025		
				Tipo de cambio: 6.96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Cemento portland	kg	350.00	1.20	420.00
2	-	Arena	m³	0.55	70.00	38.50
3	-	Grava	m³	0.75	160.00	120.00
4	-	Madera de encofrado	pie²	80.00	3.20	256.00
5	-	Acero alta resistencia	kg	175.00	8.10	1.417.50
6	-	Alambre negro de amarre	kg	1.20	13.00	15.60
7	-	Clavos	kg	1.50	14.00	21.00
8	-	Agua	l	170.00	0.06	10.20
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	2.298.80
	B	OBRERO				
1	-	ayudante	hr	28.00	5.00	140.00
2	-	Encofrador	hr	5.00	15.00	75.00
3	-	Armador	hr	5.00	15.00	75.00
4	-	Albañil	hr	5.00	15.00	75.00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	365.00

	C	EQUIPO				
1	-	Hormigonera	hr	0.25	30.00	7.50
2	-	Vibradora	hr	0.25	22.00	5.50
	H	Herramientas menores		5.00% de	(B) =	18.25
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	31.25
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	2.695.05
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	2.695.05
>	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	2.695.05
>		PRECIO ADOPTADO:				2.695.05
		Son: Dos Mil Seiscientos Noventa y Cinco con 05/100 Bolivianos				

Análisis de Precios Unitarios						
		Ítem: Muros de Hormigón Armado		Unidad: m³		
		Proyecto: SISTEMA DE FLOTACION SAN BLAS		Fecha: 20/ago/2025		
				Tipo de cambio: 6.96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Cemento portland	kg	350.00	1.20	420.00
2	-	Arena	m³	0.55	70.00	38.50
3	-	Grava	m³	0.75	160.00	120.00
4	-	Madera de encofrado	pie²	80.00	3.20	256.00
5	-	Acero alta resistencia	kg	122.00	8.10	988.20
6	-	Agua	l	170.00	0.06	10.20
7	-	Alambre negro de amarre	kg	1.20	13.00	15.60
8	-	Clavos	kg	0.80	14.00	11.20
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.859.70
	B	OBRERO				
1	-	Armador	hr	5.00	15.00	75.00
2	-	ayudante	hr	28.00	5.00	140.00
3	-	Encofrador	hr	5.00	15.00	75.00
4	-	maestro albañil	hr	5.00	15.00	75.00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	365.00
	C	EQUIPO				
1	-	Hormigonera	hr	0.25	30.00	7.50
2	-	Vibradora	hr	0.25	22.00	5.50
	H	Herramientas menores		5.00% de	(B) =	18.25
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	31.25
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	2.255.95
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	2.255.95

>	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	2.255.95
>		PRECIO ADOPTADO:				2.255.95
		Son: Dos Mil Doscientos Cincuenta y Cinco con 95/100 Bolivianos				

Análisis de Precios Unitarios						
		Ítem: Losa de fondo de Hormigón Armado		Unidad: m³		
		Proyecto: SISTEMA DE FLOTACION SAN BLAS		Fecha: 20/ago/2025		
				Tipo de cambio: 6.96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Agua	l	170.00	0.06	10.20
2	-	Cemento portland	kg	350.00	1.20	420.00
3	-	Arena	m³	0.60	70.00	42.00
4	-	Grava	m³	0.80	160.00	128.00
5	-	Madera de encofrado	pie²	30.00	3.20	96.00
6	-	Acero alta resistencia	kg	100.00	8.10	810.00
7	-	Alambre negro de amarre	kg	1.00	13.00	13.00
8	-	Clavos	kg	0.80	14.00	11.20
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.530.40
	B	OBRAERO				
1	-	Albañil	hr	22.00	15.00	330.00
2	-	Encofrador	hr	5.00	15.00	75.00
3	-	Armador	hr	5.00	15.00	75.00
4	-	maestro albañil	hr	5.00	15.00	75.00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	555.00
	C	EQUIPO				
1	-	Hormigonera	hr	0.25	30.00	7.50
2	-	Vibradora	hr	0.25	22.00	5.50
	H	Herramientas menores		5.00% de	(B) =	27.75
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	40.75
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	2.126.15
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	2.126.15
>	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	2.126.15
>		PRECIO ADOPTADO:				2.126.15
		Son: Dos Mil Ciento Veintiséis con 15/100 Bolivianos				

Análisis de Precios Unitarios						
		Ítem: Impermeabilización		Unidad: m²		
		Proyecto: SISTEMA DE FLOTACION SAN BLAS		Fecha: 20/ago/2025		
				Tipo de cambio: 6.96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Arena fina	m³	0.02	94.33	1.89
2	-	Alquitrán	kg	1.50	10.77	16.16
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	18.05
	B	OBRERO				
1	-	Albañil	hr	0.60	15.00	9.00
2	-	maestro albañil	hr	0.80	15.00	12.00
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	21.00
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5.00% de	(B) =	1.05
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	1.05
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	40.10
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	40.10
>	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	40.10
>		PRECIO ADOPTADO:				40.10
		Son: Cuarenta con 10/100 Bolivianos				

Análisis de Precios Unitarios						
		Ítem: Prov. coloc. llave de paso 2" tipo cortina		Unidad: pza		
		Proyecto: SISTEMA DE FLOTACION SAN BLAS		Fecha: 20/ago/2025		
				Tipo de cambio: 6.96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Pintura al aceite (mate)	galón	0.01	195.54	1.96
2	-	Llave de paso cortina 1/2*	pza	1.00	97.00	97.00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	98.96
	B	OBRERO				
1	-	Plomero	hr	0.58	14.97	8.68
2	-	ayudante	hr	0.58	5.00	2.90
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	11.58
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5.00% de	(B) =	0.58
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0.58
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	111.12
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	111.12
>	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	111.12
>		PRECIO ADOPTADO:				111.12
		Son: Ciento Once con 12/100 Bolivianos				

Análisis de Precios Unitarios						
		Ítem: Prov. y tendido tubería PVC 14"		Unidad: m		
		Proyecto: SISTEMA DE FLOTACION SAN BLAS		Fecha: 20/ago/2025		
				Tipo de cambio: 6.96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Limpiador PVC	g	130.00	0.13	16.90
2	-	Pegamento para PVC	g	130.00	0.13	16.90
3	-	Tubería de PVC d = 14 plg.	m	1.04	214.87	223.46
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	257.26
	B	OBRERO				
1	-	Plomero	hr	0.07	14.97	1.05
2	-	Peón	hr	0.20	5.63	1.13
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	2.18
	C	EQUIPO				

H	Herramientas menores	5.00% de	(B) =	0.11
I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO		(C+H) =	0.11
J	SUB TOTAL		(D+G+I) =	259.55
N	PARCIAL		(J+K+L+M) =	259.55
> Q	TOTAL ITEM		(N+O+P) =	259.55
>	PRECIO ADOPTADO:			259.55
	Son: Doscientos Cincuenta y Nueve con 55/100 Bolivianos			

Análisis de Precios Unitarios						
		Ítem: Prov. y tendido tubería PVC 8"		Unidad: m		
		Proyecto: SISTEMA DE FLOTACION SAN BLAS		Fecha: 20/ago/2025		
				Tipo de cambio: 6.96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Limpiador PVC	g	70.00	0.13	9.10
2	-	Pegamento para PVC	g	70.00	0.13	9.10
3	-	Tubería de PVC d = 8 plg.	m	1.03	60.33	62.14
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	80.34
	B	OBRERO				
1	-	Plomero	hr	0.04	14.97	0.60
2	-	Peón	hr	0.13	5.63	0.73
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	1.33
	C	EQUIPO				
H	Herramientas menores	5.00% de			(B) =	0.07
I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO				(C+H) =	0.07
J	SUB TOTAL				(D+G+I) =	81.74
N	PARCIAL				(J+K+L+M) =	81.74
> Q	TOTAL ITEM				(N+O+P) =	81.74
>	PRECIO ADOPTADO:					81.74
	Son: Ochenta y Uno con 74/100 Bolivianos					

Análisis de Precios Unitarios						
		Ítem: Relleno manual tierra cernida-s/material		Unidad: m³		
		Proyecto: SISTEMA DE FLOTACION SAN BLAS		Fecha: 20/ago/2025		
				Tipo de cambio: 6.96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0.00

	B	OBRERO				
1	-	Albañil	hr	0.41	15.00	6.15
2	-	Peón	hr	1.00	5.63	5.63
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	11.78
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5.00% de	(B) =	0.59
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0.59
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	12.37
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	12.37
>	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	12.37
>		PRECIO ADOPTADO:				12.37
		Son: Doce con 37/100 Bolivianos				

Análisis de Precios Unitarios						
		Ítem: Limpieza general		Unidad: m²		
		Proyecto: SISTEMA DE FLOTACION SAN BLAS		Fecha: 20/ago/2025		
				Tipo de cambio: 6.96		
Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0.00
	B	OBRERO				
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F) =	5.63
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		5.00% de	(B) =	0.28
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0.28
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	5.91
	N	PARCIAL			(J+K+L+M) =	5.91
>	Q	TOTAL ITEM			(N+O+P) =	5.91
>		PRECIO ADOPTADO:				5.91
		Son: Cinco con 91/100 Bolivianos				