

## ANEXO 1. ENCUESTAS

### Datos Personales

Nombre y Apellido.....

Ocupación..... Sexo M () F () Encuesta N<sup>a</sup> .....

1. ¿Usted tiene conocimiento sobre la Huella Hídrica?
  - ✓ Si
  - ✓ No
  
2. ¿Cree usted que le da un uso apropiado al agua?
  - ✓ Si
  - ✓ No
  
3. ¿Cuál es la actividad en la que más gasta el agua?
  - ✓ Cocina
  - ✓ Aseo
  - ✓ Vehiculó
  - ✓ Comercio
  - ✓ Jardín
  - ✓ Otros
  
4. ¿Cuántas personas viven en tu domicilio?
  - ✓ 1 a 4
  - ✓ 4 a 8
  - ✓ 8 o mas
  
5. ¿Cuántos inodoros de cada tipo tienes instalados en tu hogar?

- ✓ De bajo consumo (funcionan con volúmenes de 6 litros o menos de agua por descarga) N°
- ✓ Convencionales (funcionan con volúmenes de más de 8 litros de agua por descarga) N°

6. ¿Cuántas veces al día utilizas el inodoro en tu hogar?

- ✓ 2 a 3
- ✓ 3 a 5
- ✓ 5 o mas

7. ¿Cuántas duchas de cada tipo tienes instalados en tu hogar?

- ✓ Bajo consumo-N°
- ✓ Convencionales- N°

8. ¿Cuántas veces a la semana usas la ducha?

- ✓ 1 a 3
- ✓ 3 a 6
- ✓ 6 o mas

9. ¿Cuántos minutos tardos en ducharte cada vez?

- ✓ 3 a 5
- ✓ 5 a 10
- ✓ 10 o mas

10. ¿Cuántas veces al día lavas tus platos?

- ✓ 2 a 5
- ✓ 5 a 8
- ✓ 8 o mas

11. ¿Cuántas veces lavas tu ropa a la semana?

En maquina:

- ✓ 2 a 5
- ✓ 5 a 8

A mano

✓ 2 a 5

✓ 5 a 8

12. ¿Qué tipo de productos compra para la canasta familiar?

✓ Productos de cereales (maíz, trigo, arroz, etc.) kg por semana

✓ Productos de Carne kg por semana

✓ Productos de Lácteos kg por semana

✓ Verduras kg por semana

✓ Frutas kg por semana

13. ¿Cuántos minutos riega el jardín por semana?

✓ 2 a 5

✓ 5 a 8

✓ 8 o mas

14. ¿Qué utilizas para lavar el automóvil?

✓ Cubeta

✓ Manguera

**Encuesta - Barrio La Pampa**



**Encuesta - Barrio Cañaverl**



**Encuesta-Barrio La Pista**



**Encuesta - Barrio La lomas**



**Encuesta - Barrio San José**



**Encuesta - Barrio Manantial**



**Encuesta - Barrio Baden**



**Encuesta - Barrio Banda Mealla**



**Encuesta – Barrio San Luis**



## ANEXO 2 AFORO DE CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES

Lagunas Colapsadas B/Manantial, aforo del Efluente 1



Cámara de Salida B/Banda Mealla, aforo del Efluente 2





Lagunas colapsadas de la Urbanización San Lorenzo – Efluente 3, punto de descargas al río Pajonal que termina uniéndose al río Santa Ana para finalmente formar el río Salinas como río principal.

### ANEXO 3. TOMA DE MUESTRAS

Toma de Muestra - Barrio Manantial, Efluente 1



Muestra de 2 lts - HH gris



Toma de Muestra - B/ Banda Mealla, Efluente 2



Muestra de 2 lts, HH gris



### Toma de Muestra - Urbanización San Lorenzo, Efluente 3



Homogenización de la Muestra donde se realizó el mismo procedimiento para los Efluentes de aguas residuales, según la NB 496.



Toma de Muestra - Tanques de Almacenamiento de Agua Potable, Afluente 1 Muestra 2 lts  
– HH azul.



Toma de Muestra, Rio Trancas – Afluente 2



Muestra de Agua (2 lts) del Rio Trancas libre de impactos antropogénicos zona de Captación para la Dotación de Agua potable.



**ANEXO 4. DATOS PARA LA ESTIMACION DE LA HH VERDE EN EL  
SOFTWARE CROPWAT**

**CUADRO 1. VALORES DE Kc**

<b>CULTIVO</b>	<b>Kc inicial</b>	<b>Kc medio</b>	<b>Kc fina</b>	<b>Altura máxima cultivo (m)</b>
<b>Pastos:</b>				
<b>-Época Fría</b>	0,90	0,95	0,95	0,10
<b>-Época Caliente</b>	0,80	0,85	0,85	0,10
<b>Moras (arbusto)</b>	0,30	1,05	0,50	1,5
<b>Vegetacion Pequeña sin heladas</b>	0,60	1,20	0,30	2

**Nota: elaboración Propia**

**Fuente: Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos (página 112).**

En el cuadro 1. se presentan los Valores del coeficiente único (promedio temporal) del cultivo, Kc y alturas medias máximas de las plantas para cultivos no estresados y bien manejados en climas sub-húmedos ( $HR_{min} \approx 45\%$ ,  $u_2 \approx 2 \text{ m s}^{-1}$ ) para usar en la fórmula de la FAO Penman-Monteith ETo. Los valores serán tomando en cuenta en módulo de Cultivo del Software Crowap 8.0

**CUADRO 2. DURACIÓN DE LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO**

<b>CULTIVO</b>	<b>L in</b>	<b>L des</b>	<b>L med</b>	<b>L fin</b>	<b>Fecha de Siembra</b>
<b>Pastos Gramas</b>	<b>10</b>	<b>20</b>			7 días antes del último 4°C (primavera) hasta 7 días después del primer -4°C (otoño)
<b>Moras</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>60</b>	

**Nota: elaboración Propia**

**Fuente: Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos (página 106).**

Duración de las etapas de crecimiento del cultivo para distintos períodos de siembra y regiones climáticas (días). Los valores serán tomando en cuenta en módulo de Cultivo del Software Crowap 8.0

**CUADRO 3. CONDICIONES DE ESTRÉS HÍDRICO**

<b>CULTIVO</b>	<b>Profundidad radicular maxima (m)</b>	<b>Fracción de agotamiento<sup>2</sup> (para ET = 5 mm día-1) p</b>
<b>Pastos:</b>		
-Época Fría	0,5 – 1,0	0,40
-Época Caliente	0,5 – 1,0	0,30
<b>Moras (arbustos)</b>	0,6 – 1,2	0,50

**Nota: elaboración Propia**

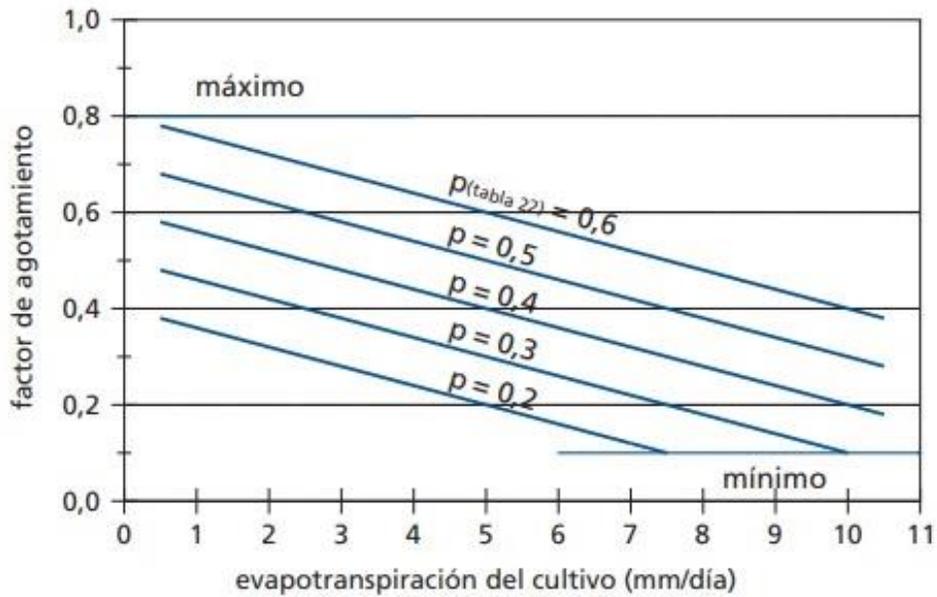
**Fuente: Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos (página 161).**

Rangos de profundidad máxima efectiva de las raíces (Zr) y fracción de agotamiento de la humedad en el suelo (p) para condiciones sin estrés hídrico. Los valores serán tomando en cuenta para módulo de cultivo del software Crowap. 8.0

Se prosigue al factor de agotamiento dentro del mismo modulo donde será necesario la siguiente imagen para la obtención del dato.

## Imagen 1. Factor de Agotamiento

Factor de agotamiento ( $p$ ) para diferentes niveles de evapotranspiración del cultivo



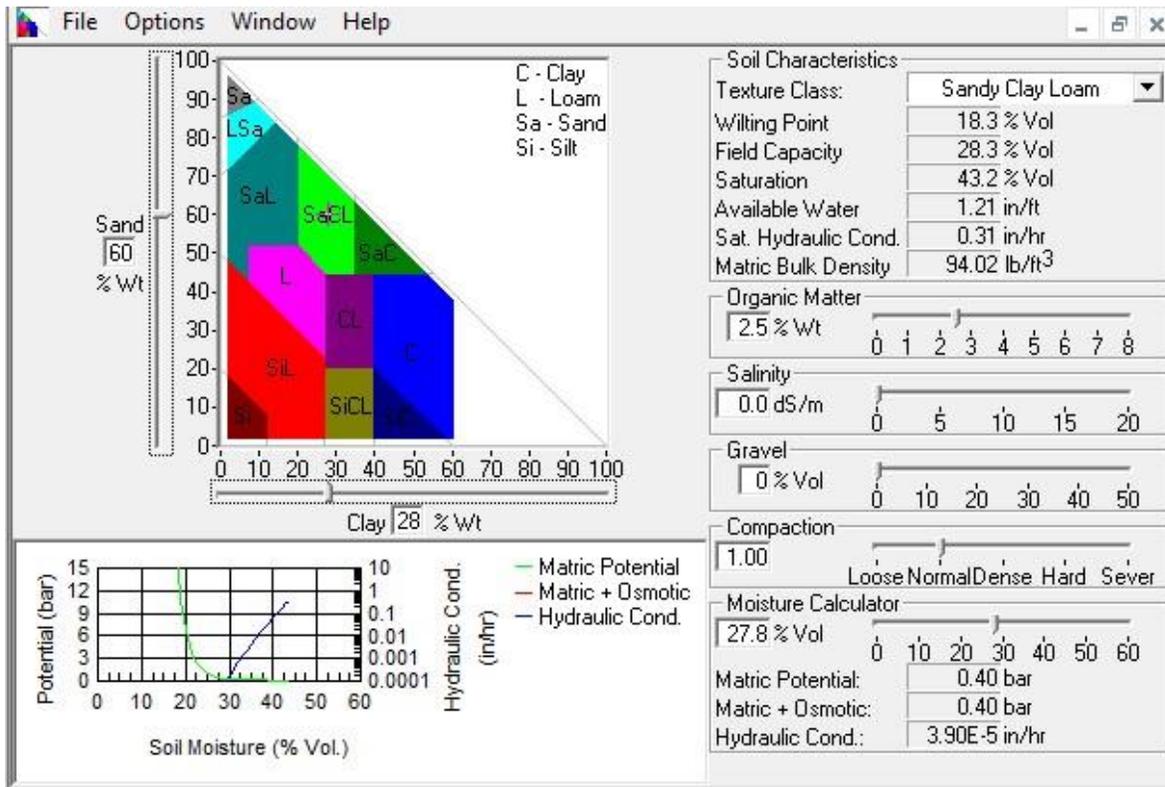
**Nota: Elaboracion Propia**

**Fuente: Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos (página 166, figura 41).**

Para el factor de agotamiento inicial es el valor mismo de la profundidad radicular mínima, para el medio y final se trabajará con la  $E_{To}$ , para pastizales correspondiente al mes de febrero y para arbusto del mes de abril.

Posteriormente se realizará el modulo Suelo donde se requiere el Software Soil Water para la introducción de Datos.

Imagen 2. Software Soil Water



Fuente: Elaboracion Propia

Para la asimilación de los datos en el módulo de suelo se trabajó con la textura Sandy Clay loam que es Franco Arcilloso Arenoso textura de los suelos de la Zona Urbana de Entre Ríos.

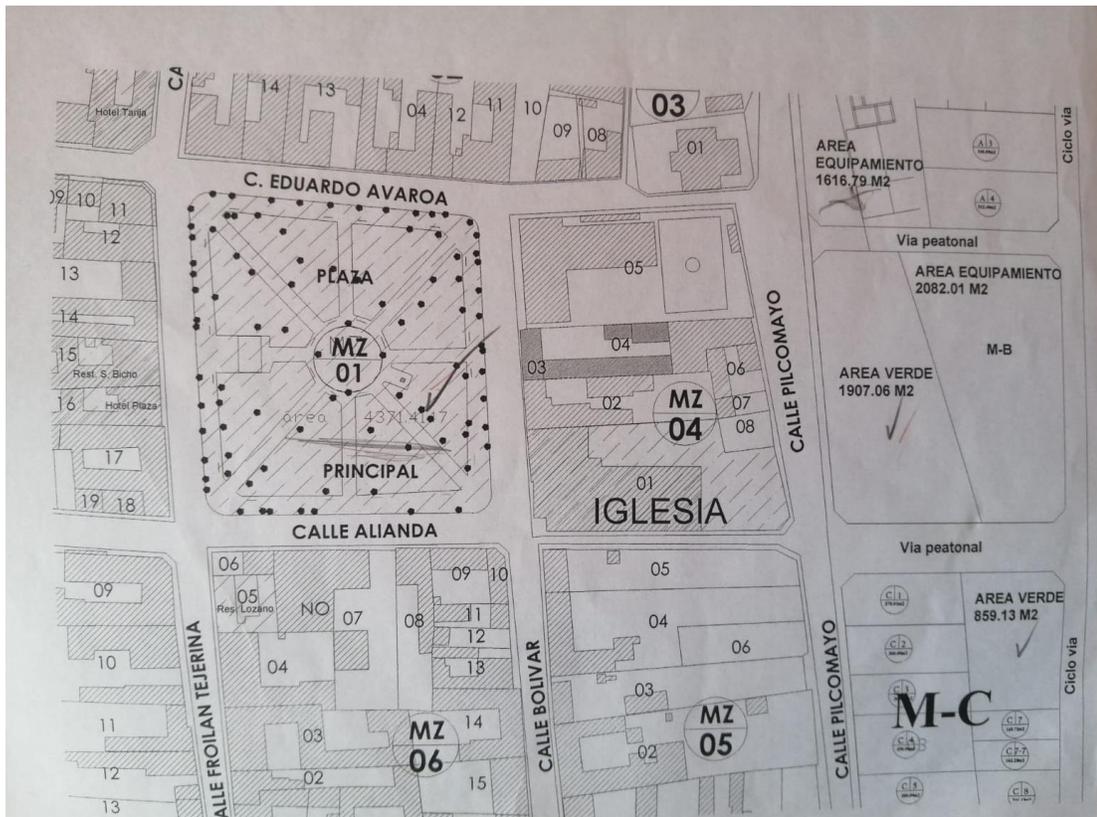
**Imagen 3. Cobertura de Áreas Verdes – información de Catastro GAMER**



**Imagen 4. Áreas Verdes**



Imagen 5. Áreas verdes – mantenimiento



# ANEXO 5. RESULTADOS DE LABORATORIO

## Imagen 1. Resultado del Efluente 1

CEANID-FOR-88  
Versión 01  
Fecha de emisión: 2016-10-31




UNIVERSIDAD AUTONOMA "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:	Alan Adel Gallardo Roca				
Solicitante:	Alan Adel Gallardo Roca				
Dirección:	Entre Ríos - 1° de Mayo y Eduardo Abaroa				
Teléfono/Fax:	72982126	Correo-e	*****	Código	AG 246/21

#### 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:	2021-11-03				
Procedencia (Localidad/Prov/ Depto):	Entre Ríos - O'Connor - Tarija Bolivia				
Coordenadas:	"S": 21°31'32.8008"		"W": 64°10'3.054"		
Lugar de muestreo:	Barrio Manantial - Camara Septica				
Responsable de muestreo:	Alan Adel Gallardo Roca				
Código de la muestra:	1307 FQ 933	Fecha de recepción de la muestra:	2021-11-04		
Cantidad recibida:	2000 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2021-11-04 al 2021-11-16		

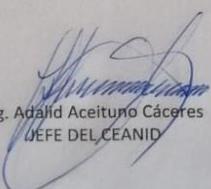
#### III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLE para agua residual (descargas líquidas)		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Máx.	
DBO <sub>5</sub>	SM 5210-B	mg/l	367	300		LMA 1333

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, 17 de noviembre 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

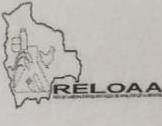
Página 1 de 1

## Imagen 2. Resultados del Efluente 2

CEANID-FOR-88  
Versión 01  
Fecha de emisión: 2016-10-31



UNIVERSIDAD AUTONOMA "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:	Alan Adel Gallardo Roca				
Solicitante:	Alan Adel Gallardo Roca				
Dirección:	Entre Ríos - 1° de Mayo y Eduardo Abaroa				
Teléfono/Fax:	72982126	Correo-e	*****	Código	AG 246/21

#### II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Agua residual				
Código de muestreo:	M 2	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	****
Fecha y hora de muestreo:	2021-11-03				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Entre Ríos - O'Connor - Tarija Bolivia				
Coordenadas:	"S": 21°31'28.9236"		"W": 64°10'6.0012"		
Lugar de muestreo:	Mercado Nuevo - Camara de salida				
Responsable de muestreo:	Alan Adel Gallardo Roca				
Código de la muestra:	1308 FQ 934	Fecha de recepción de la muestra:	2021-11-04		
Cantidad recibida:	2000 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2021-11-04 al 2021-11-16		

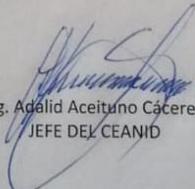
#### III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLE para agua residual (descargas líquidas)		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Máx.	
DBO <sub>5</sub>	SM 5210-B	mg/l	281,5		300	LMA 1333

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, 17 de noviembre 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

### Imagen 3. Resultado del Efluente 3

CEANID-FOR-88  
Versión 01  
Fecha de emisión: 2016-10-31



UNIVERSIDAD AUTONOMA "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:	Alan Adel Gallardo Roca				
Solicitante:	Alan Adel Gallardo Roca				
Dirección:	Entre Ríos - 1° de Mayo y Eduardo Abaroa				
Teléfono/Fax:	72982126	Correo-e	*****	Código	AG 246/21

---

#### II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Agua residual				
Código de muestreo:	M 3	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	****
Fecha y hora de muestreo:	2021-11-03				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Entre Ríos - O'Connor - Tarija Bolivia				
Coordenadas:	"S": 21°31'55.2454"		"W": 64°10'26.832"		
Lugar de muestreo:	Urbanización San Lorenzo - Laguna colapsada				
Responsable de muestreo:	Alan Adel Gallardo Roca				
Código de la muestra:	1309 FQ 935	Fecha de recepción de la muestra:	2021-11-04		
Cantidad recibida:	2000 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2021-11-04 al 2021-11-16		

---

#### III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADOS	LÍMITES PERMISIBLE para agua residual (descargas líquidas)		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Máx.	
DBO <sub>5</sub>	SM 5210-B	mg/l	297	300		LMA 1333

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, 17 de noviembre 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

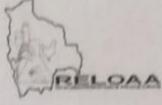
Página 1 de 1

## Imagen 4. Resultado del Afluente 1

CEANID-FOR-88  
Versión 01  
Fecha de emisión: 2016-10-31



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGÍA"  
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:	Alan Adel Gallardo Roca				
Solicitante:	Alan Adel Gallardo Roca				
Dirección:	Entre Ríos - 1° de Mayo y Eduardo Abaroa				
Teléfono/Fax:	72982126	Correo-e	*****	Código	AG 246/21

#### II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Agua residual				
Código de muestreo:	M 4	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	****
Fecha y hora de muestreo:	2021-11-03				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Entre Ríos - O'Connor - Tarija Bolivia				
Coordenadas:	"S": 21°31'52"		"W": 64°08'23"		
Lugar de muestreo:	Tanque de almacenamiento de agua potable				
Responsable de muestreo:	Alan Adel Gallardo Roca				
Código de la muestra:	1310 FQ 936	Fecha de recepción de la muestra:	2021-11-04		
Cantidad recibida:	2000 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2021-11-04 al 2021-11-16		

#### III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLE para agua residual (descargas líquidas)		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Máx.	
DBO <sub>5</sub>	SM 5210-B	mg/l	90	300		LMA 1333

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, 17 de noviembre 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

## Imagen 5. Resultado del Afluente 2

CEANID-FOB-88  
 Versión 01  
 Fecha de emisión: 2016-10-31



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:	Alan Adel Gallardo Roca				
Solicitante:	Alan Adel Gallardo Roca				
Dirección:	Entre Ríos - 1° de Mayo y Eduardo Abaroa				
Teléfono/Fax:	72982126	Correo-e	*****	Código	AG 246/21

---

#### II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Agua residual				
Código de muestreo:	M 5	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	****
Fecha y hora de muestreo:	2021-11-03				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Entre Ríos - O'Connor - Tarija Bolivia				
Coordenadas:	"S": 21°32'18" "W": 64°13'53"				
Lugar de muestreo:	Agua rio Trancas - punto captación				
Responsable de muestreo:	Alan Adel Gallardo Roca				
Código de la muestra:	1311 FQ 937	Fecha de recepción de la muestra:	2021-11-04		
Cantidad recibida:	2000 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2021-11-04 al 2021-11-16		

---

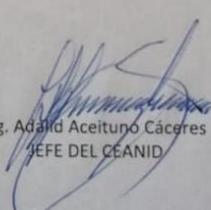
#### III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLE para agua residual (descargas líquidas)		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Máx.	
DBO <sub>5</sub>	SM 5210-B	mg/l	96	300		LMA 1333

SM: Standard Methods      mg/l: milí gramos 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, 17 de noviembre 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