

ANEXOS

ANEXO 1. REALIZACIÓN DE LA ENCUESTA

1. ¿Cuántas veces al año efectúa el chequeo en sus parcelas?
2. ¿Cuántas hectáreas de terreno habilita con chequeo para cultivar?
3. ¿Realiza usted la siembra en surcos orientados en contra de la pendiente?
4. ¿Ha notado usted si hay disminución de cantidad de árboles o ha hecho uso de estos?
5. ¿Cree usted que el uso de agroquímicos (fertilizantes y pesticidas), contamina el agua del río en la época de las lluvias?
6. ¿Conoce usted la calidad de agua para el riego de cultivos?
7. ¿Cómo ve Ud. la calidad del agua comparando con años anteriores?
8. ¿Ud. cree necesario que las Autoridades deben preocuparse por mejorar la calidad y cantidad del agua en el río Tambo?
9. ¿Hubo proyectos en la que haya sido participe en la implementación de la estrategia de mejoramiento de la calidad y cantidad del recurso hídrico?
10. ¿Realiza usted tala selectiva (algunos tipos de árboles) en la sub cuenca?
11. Según el tipo de cultivo cuantas hectáreas de cultivo tiene:

Tipo de cultivo	AREA(Ha)	FRECUENCIA TOTAL	PORCENTAJE TOTAL
Árboles frutales	<1Ha		
Producción de cultivos anuales (papa, maíz, maní, mandioca)	1 a 3		
Producción Hortícola orgánica(cebolla, acelga, lechuga)	<0.25Ha		

ANEXO 2. CÁLCULO DEL CAUDAL DEL RIO TAMBO (PROCEDIMIENTO)

✚ **Primer punto: comunidad de Gareca**

Hora de la medición: 15:00pm

Fecha: 15 de junio 2022

Coordenadas

ZONA 20K	X: 367000.02M	Y: 7624568.25M	A: 2214M
----------	---------------	----------------	----------

- **Cálculo del caudal del Río Tambo.**

$$QI = v * A$$

Distancia desde el punto A al punto B se tomó una distancia de 5m.
d = 4m.

- Cálculo del ancho promedio de la sección del río.

$$W = \Sigma(1/n)$$

- **Medición del Ancho del Río Tambo.**

Medición del ancho de rio Tambo (P1)

N° de mediciones	Ancho “W” (m)
1	8,78
2	8,53
3	8,90
Ancho promedio	8.73

- **Cálculo de la altura promedio de la sección del río.**

Altura promedio de la sección de río Tambo (P1)

N° de Mediciones	Altura “h” (m)
1	0
2	0,728
3	0,861
4	0,998
5	0,722
6	0,431
7	0,232
8	0

- **Cálculo de área para la sección del río.**

$$A = ((h_0 + h_1) * e) / 2$$

Dónde:

A = Área (m²)

h = Altura (m)

e = Espacio de cada medición (m)

Área promedio de la sección de río Tambo (P1)

N° de Mediciones	Espacio (m)	Altura “h” (m)	Área Parcial (m ²)
1	0	0	0
2	1	0,728	0,364
3	1	0,861	0,7945
4	1	0,998	0,9295
5	1	0,722	0,86
6	1	0,431	0,5765
7	1	0,232	0,116
8	0	0	0
Total promedio			3,6405 m²

- **Cálculo de la velocidad.**

Tiempo promedio de la sección de río Tambo (P1)

N° de Mediciones	Tiempo "t" (s)
1	10,3
2	10,24
3	10,25
4	10,21
5	10,17
6	11,27
7	10,40
8	11,83
9	11,13
10	11,90
Tiempo promedio	10,77

$$v = d/t$$

$$v = 4/10,77 = 0,37 \text{ m/seg}$$

$$Q_1 = v * A = 0,37 * 3,6405$$

$$Q_1 = 1,3469 \text{ m}^3/\text{s} * 1000 \text{ l/m}^3$$

$$Q_1 = 1.346,7 \text{ l/s}$$

 **Segundo punto: comunidad de San Francisco**
Hora de la medición: 17: 00
Fecha: 15 de junio 2022
Coordenadas

ZONA 20K	X: 368681.50m	Y: 7623793.84m	A: 2036m
----------	---------------	----------------	----------

Cálculo del caudal del Río Tambo.

$$QI = v * A$$

Distancia desde el punto A al punto B se tomó una distancia de 5 m.

- **Cálculo del ancho promedio de la sección del río.**

$$W = \Sigma (1/n)$$

Medición del Ancho del Río Tambo.

Medición del ancho del río Tambo (P2)

N° de mediciones	Ancho "W" (m)
1	11,10
2	10,40
3	10,18
Ancho promedio	10,56

- **Cálculo de la altura promedio de la sección del río**

Altura promedio de la sección de río Tambo (P2)

N° de Mediciones	Altura "h" (m)
1	0
2	0,258
3	0,236
4	0,25
5	0,246
6	0,227
7	0,175
8	0,118
9	0,1511
10	0

- **Cálculo de área para la sección del río**

$$A = ((h_0 + h_1) * e) / 2$$

Dónde:

A = Área (m²)

h = Altura (m)

e = Espacio de cada medición (m)

Área promedio de la sección de río Tambo (P2)

N° de Mediciones	Espacio (m)	Altura "h" (m)	Área Parcial (m ²)
1	0	0	0
2	1	0,258	0,129
3	1	0,236	0,247
4	1	0,25	0,243
5	1	0,246	0,248
6	1	0,227	0,235
7	1	0,175	0,201
8	1	0,118	0,1465
9	1	0,1511	0,13455
10	0	0	0
Total promedio			1,58405 m²

- **Cálculo de la velocidad.**

Tiempo promedio de la sección de río Tambo (P2)

N° de Mediciones	Tiempo "t" (s)
1	8,02
2	8,36
3	8,24
4	9,34
5	9,42
6	8,95
7	8,63
8	8,83
9	9,15
10	9,10
Tiempo promedio	8,80

$$v = d/t$$

$$v = 5/8,80 = 0,56 \text{ m/seg}$$

$$Q_2 = v * A = 0,56 * 1,58405$$

$$Q_2 = 0,887 \text{ m}^3/\text{s} * 1000 \text{ l/m}^3$$

$$Q_2 = 887,068 \text{ l/s}$$

1.1.1.1

✚ **Tercer punto: comunidad Moreta (Desembocadura de la sub cuenca)**

Hora de la medición: 16:00pm

Fecha: 16 de junio 2022

Coordenadas

ZONA 20K	X: 365934.18M	Y: 7622420.03M	A: 1286M
----------	---------------	----------------	----------

- **Cálculo del caudal del Río Tambo.**

$$QI = v * A$$

Distancia desde el punto A al punto B se tomó una distancia de 4m.

$$d = 4 \text{ m.}$$

- **Cálculo del ancho promedio de la sección del río.**

$$W = \Sigma (1/n)$$

- **Medición del Ancho del Río Tambo.**

Medición del ancho de río Tambo (P3)

N° de mediciones	Ancho "W" (m)
1	6,49
2	6,27
3	6,64
Ancho promedio	6,46

- **Cálculo de la altura promedio de la sección del río.**

Altura promedio de la sección de rio Tambo (P3)

N° de Mediciones	Altura "h" (m)
1	0
2	0,353
3	0,37
4	0,504
5	0,331
6	0

- **Cálculo de área para la sección del río.**

$$A = ((h_0 + h_1) * e) / 2$$

Dónde:

A = Área (m²)

h = Altura (m)

e = Espacio de cada medición (m)

Área promedio de la sección de río Tambo (P3)

Nº de Mediciones	Espacio (m)	Altura "h" (m)	Área Parcial (m ²)
1	0	0	0
2	1	0,353	0,1765
3	1	0,37	0,3615
4	1	0,504	0,437
5	1	0,331	0,4175
6	0	0	0
Total promedio			1,3925 m²

- **Cálculo de la velocidad.**

Tiempo promedio de la sección de río Tambo (P3)

Nº de Mediciones	Tiempo "t" (s)
1	12,08
2	12,69
3	12,43
4	12,40
5	12,68
6	11,04
7	11,97
8	12,68
9	11,22
Tiempo promedio	12,13

$$v = d/t$$

$$v = 4/12,13 = 0,33 \text{ m/seg}$$

$$Q_3 = v * A = 0,33 * 1,3925$$

$$Q_3 = 0,459525 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$* 1000 \text{ l/m}^3$$

$$Q_3 = 459,52 \text{ l/s}$$

ANEXO 3. CÁLCULO DE LA POBLACIÓN A ENCUESTAR

CUADRO 1.
POBLACIÓN DE LAS COMUNIDADES DE LA SUB CUENCA RIO TAMBO

DISTRITO	CANTON	COMUNIDAD	POB. CENSO 2012	FAMILIA
DISTRITO 1	MORETA	LAS LOMAS	355	62
DISTRITO 1	SUARURO	SAN FRANCISCO	136	20
DISTRITO 2	NARVAEZ	GARECA	143	28
DISTRITO 2	NARVAEZ	CANALETAS	286	38
DISTRITO 2	SAN DIEGO	SAN DIEGO SUD	253	35

Fuente: Censo población y vivienda INE (2012)

- **Determinación del tamaño de la muestra**

Se realizó en Excel el cálculo del tamaño de la muestra.

Considerando el universo finito

FÓRMULA DE CÁLCULO

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Dónde:

Z= nivel de confianza (correspondiente con tabla de valores de Z

p= Porcentaje de la población que tiene el atributo deseado

q= Porcentaje de la población que no tiene el atributo deseado =1-p

(Nota: cuando no hay indicación de la población que posee o no el atributo, se asume 50% para q)

N= Tamaño del universo (se conoce puesto que es finito)

e= Error de estimación máximo aceptado

n= Tamaño de la muestra

INGRESO DE DATOS

$$n = \frac{1,96^2 * 183 * 0,95 * 0,05}{0,05^2(183 - 1) + 1,96^2 * 0,95 * 0,05} = 53$$

- **Tamaño de la muestra por estratos (Sn)**

$$Sn = Nh * n / N$$

Dónde:

Sn = Tamaño de la muestra por estrato

Nh = Tamaño de la población del estrato (Población por Barrio/Comunidades)

n = Tamaño de la muestra calculada

N = Tamaño de la población total (Total General de Población por Barrio/Comunidades)

Las Lomas: $Sn = 62 * 52 / 183 = 18$

San Francisco: $Sn = 20 * 52 / 183 = 6$

Gareca: $Sn = 28 * 52 / 183 = 8$

Canaletas: $Sn = 38 * 52 / 183 = 11$

San Diego Sud: $Sn = 35 * 52 / 183 = 10$

El número de población a encuestar es de 53 personas

ANEXO 4. FOTOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS

Encuesta realizada a la comunidad de Canaletas	Encuesta realizada a la comunidad de Gareca
	
Encuesta realizada a la comunidad de San Francisco	Encuesta realizada a la comunidad de San Diego Sud
	
Encuesta realizada a la comunidad de Lomas	
	

ANEXO 5. TOMA DE MUESTRA PARA DETERMINAR LA CALIDAD DEL AGUA

Material del muestreo	Recolección de la muestra en el P1 (Gareca)
	
Recolección de la muestra en el P2 (San Francisco)	Recolección de la muestra en el P3 (Lomas)
	

**ANEXO 6. MEDICIÓN DE CAUDAL PARA DETERMINAR LA
CANTIDAD DEL AGUA**

Material del aforo	Medición del caudal en el P1 (Gareca)
	
Medición del caudal en el P2 (San Francisco)	Medición del caudal en el P3 (Lomas)
	

ANEXO 7. RESULTADOS DE LABORATORIO CEANID

Imagen 1. Recolección de la muestra en el P1 (Gareca)



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:	Leonela Matiaza Cabrera Alfaro				
Solicitante:	Leonela Matiaza Cabrera Alfaro				
Dirección:	Entre Ríos				
Teléfono/Fax	78703851	Asunto:	*****	Código	AG 244/22

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Agua Superficial Río Tambo				
Código de muestreo:	Punto 1	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	****
Fecha y hora de muestreo:	2022-10-06 Hr 17:00				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	San Francisco-Entre Ríos - O Connor - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Río Tambo				
Ubicación (coordenadas):	S 21°28'04.5516" W 64°17'01.2713"				
Responsable de muestreo:	Leonela Matiaza Cabrera Alfaro				
Código de la muestra:	1374 FQ 1028 MB 631	Fecha de recepción de la muestra:	2022-10-14		
Cantidad recibida:	2000 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2022-10-14 al 2022-10-23		

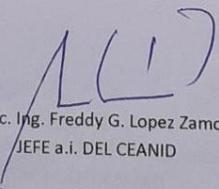
III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Máx.	
Color aparente	SM 2120-C	UC (Pt-Co)	65,5	Sin Referencia	Sin Referencia	
DBO ₅	SM 5210 - B	mg/l	16,9	Sin Referencia	Sin Referencia	
Nitrogeno total	SM 4500-Norg-B	mg/l	< 01	Sin referencia	Sin Referencia	
Oxígeno disuelto (18°C)	SM 4500-O-G	mg/l	4,88	Sin Referencia	Sin Referencia	
pH (20,4°C)	SM 4500-H-B		7,79	Sin Referencia	Sin Referencia	
Sólidos disueltos totales	SM 2540-E	mg/l	45	Sin Referencia	Sin Referencia	
Turbiedad	SM 2130-B	UNT	1,19	Sin Referencia	Sin Referencia	
Coliformes termoresistentes	NB 31004:07	UFC/100ml	6	Sin Referencia	Sin Referencia	

SM: Standard Methods mg/l: miligramo por litro UNT: Unidad nefelométrica de turbiedad
UFC: Unidad formadora colonias UC(Pt-Co): Unidad color platino cobalto

- 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, 23 de octubre del 2022



M.Sc. Ing. Freddy G. Lopez Zamora
JEFE a.i. DEL CEANID



Original: Cliente

Imagen 2. Recolección de la muestra en el P2 (San Francisco)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGIA"
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:	Leonela Matiaza Cabrera Alfaro			
Solicitante:	Leonela Matiaza Cabrera Alfaro			
Dirección:	Entre Ríos			
Teléfono/Fax:	78703851	Asunto:	*****	Código: AG 244/22

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Agua Superficial Río Tambo		
Código de muestreo:	Punto 2	Fecha de vencimiento:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2022-10-06	Hr 18:00	Lote: ****
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Las Lomas-Entre Rios - O Connor - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Río Tambo		
Ubicación (coordenadas):	S 21°28'30.1692" W 64°16'03.0746"		
Responsable de muestreo:	Leonela Matiaza Cabrera Alfaro		
Código de la muestra:	1375 FQ 1029 MB 632	Fecha de recepción de la muestra:	2022-10-14
Cantidad recibida:	2000 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2022-10-14 al 2022-10-23

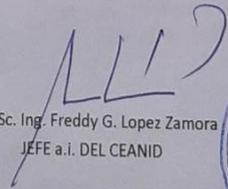
III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Mín.	Máx.	
Color aparente	SM 2120-C	UC (Pt-Co)	39	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
DBO ₅	SM 5210 - B	mg/l	18,0	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Nitrogeno total	SM 4500-Norg-B	mg/l	< 0,1	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Oxígeno disuelto (17,3° C)	SM 4500-O-G	mg/l	4,73	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
pH (20,5)	SM 4500-H-B		7,6	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Sólidos disueltos totales	SM 2540-E	mg/l	155	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Turbiedad	SM 2130-B	UNT	0,59	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Coliformes termoresistentes	NB 31004:07	UFC/100ml	1,0 x 10 ⁻¹	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia

SM: Standard Methods
 mg/l: miligramo por litro
 UFC: Unidad formadora colonias
 UNT: Unidad nefelométrica de turbiedad
 UC(Pt-Co): Unidad color platina cobalto

- 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, 23 de octubre del 2022



M.Sc. Ing. Freddy G. Lopez Zamora
JEFE a.i. DEL CEANID



Original: Cliente

Imagen 3. Recolección de la muestra en el P3 (Lomas)



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:	Leonela Matiaza Cabrera Alfaro				
Solicitante:	Leonela Matiaza Cabrera Alfaro				
Dirección:	Entre Ríos				
Teléfono/Fax:	78703851	Asunto:	*****	Código	AG 244/22

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Agua Superficial Río Tambo				
Código de muestreo:	Punto 3	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	****
Fecha y hora de muestreo:	2022-10-06 Hr 16:00				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Gareca-Entre Rios - O Connor - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Río Tambo				
Ubicación (coordenadas):	S 21°29'13.8012" W 64°17'38.9127"				
Responsable de muestreo:	Leonela Matiaza Cabrera Alfaro				
Código de la muestra:	1376 FQ 1030 MB 633	Fecha de recepción de la muestra:	2022-10-14		
Cantidad recibida:	2000 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2022-10-14 al 2022-10-23		

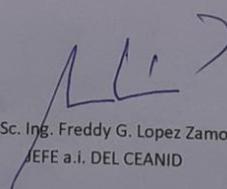
III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Máx.	
Color aparente	SM 2120-C	UC (Pt-Co)	39	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
DBO ₅	SM 5210 - B	mg/l	15,8	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Nitrogeno total	SM 4500-Norg-B	mg/l	< 0,1	Sin referencia	Sin referencia	Sin referencia
Oxígeno disuelto (19,5° C)	SM 4500-O-G	mg/l	4,84	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
pH (20,6°C)	SM 4500-H-B		9,16	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Sólidos disueltos totales	SM 2540-E	mg/l	190	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Turbiedad	SM 2130-B	UNT	0,69	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Coliformes termoresistentes	NB 31004:07	UFC/100ml	3	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia

SM: Standard Methods
 mg/l: miligramo por litro
 UFC: Unidad formadora colonias
 UNT: Unidad nefelométrica de turbiedad
 UC(Pt-Co): Unidad color platino cobalto

- 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, 23 de octubre del 2022



M.Sc. Ing. Freddy G. Lopez Zamora
JEFE a.i. DEL CEANID

