

## **RESUMEN EJECUTIVO**

### **Nombre del proyecto:**

“Diseño sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales, para la comunidad de Tolomosita Sud, Complejo Turístico del Proyecto Múltiple San Jacinto aplicando el Reactor Rafa, Humedales Artificiales”

### **Ubicación política:**

Municipio de Tarija, Ciudad de Tarija, Comunidad Tolomosita Sud, Departamento de Tarija.

### **Ubicación geográfica.**

La comunidad de Tolomosita Sud se halla ubicada en las siguientes coordenadas: Latitud Sur: 21°37'12.36" Longitud Oeste: 64°44'52.55" y una altura promedio de 1880 m.s.n.m.

### **Clasificación sectorial.**

El proyecto pertenece a la siguiente clasificación: Sector Saneamiento Básico. Subsector Alcantarillado Sanitario.

### **Alcance del proyecto:**

Dotar de un sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento para la comunidad de Tolomosita Sud, zona turística del proyecto múltiple San Jacinto

### **Fase a la que postula:**

El proyecto postula a la fase de diseño, operación y mantenimiento.

### **Número de beneficiarios:**

El número de beneficiarios del alcantarillado sanitario son 474 personas en un periodo de diseño de 20 años.

## **Problema**

El problema actual en la comunidad de Tolomosita Sud, se plantea de la siguiente manera: “La carencia de planificación urbana y de ordenamiento territorial origina necesidades de servicios básicos como el alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales, zona turística de Tarija en orillas de lago San Jacinto donde los locales que dan un servicio de gastronomía y existen centros de eventos, están vertiendo sus aguas residuales al vaso de almacenamiento sin previo tratamiento, generando condiciones inadecuadas de hábitat de las especies acuáticas, con la mala imagen de aguas negras, malos olores en orillas del lago y donde las personas por medio de las lanchas visitan el lago.

Dado que los beneficiarios viven de la venta de comida, y el turismo existe la preocupación por que el agua de la Represa de San Jacinto es utilizada por medio del bombeo para abastecer sus negocios, para el uso de limpieza, aseo personal, baño, y las personas están propensas a las enfermedades provenientes de esas aguas”.

## **Razones sociales. -**

Con la ejecución del presente proyecto se intenta mejorar la calidad de vida de los habitantes de la comunidad de Tolomosita Sud, así como también satisfacer sus necesidades diarias, buscando el desarrollo de esta comunidad.

El proyecto cuenta con 79 casas y 2 centros de eventos, la mayoría de los beneficiarios son de bajos recursos y propensos a enfermedades por el uso de las aguas del lago.

## **Razones económicas. –**

La construcción del sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento es económica y de bajo costo de mantenimiento, para el manejo más eficiente de las aguas residuales.

Además, se estaría contrarrestando las enfermedades gastrointestinales, que precisamente son causadas por la contaminación del lago como fuente de abastecimiento dentro de la comunidad para diferentes usos en sus locales.

## **Razones técnicas**

Técnicamente podemos señalar que tenemos una buena topografía, buen desnivel entre el arranque del alcantarillado y el punto de salida del efluente, por lo cual garantizamos las pendientes mínimas por norma en todo el sistema y una cobertura del proyecto al 80 % de los comunarios, ya que tenemos una comunidad semi-dispersa.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Diseño de un sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento en la comunidad de Tolomosita Sud para mejorar la calidad de vida de los vecinos, y de las personas que visitan la zona y precautelar la calidad del medio ambiente

### **Objetivos específicos**

- Determinar los parámetros de diseño.
- Diseñar un sistema de alcantarillado sanitario.
- Diseñar una planta de tratamiento.
- Elaborar un presupuesto del proyecto mencionado.
- Efectuar un estudio del impacto ambiental, mediante una ficha ambiental.
- Preservar la salud de los habitantes mediante el diseño de los servicios básicos.
- Evitar la contaminación de los recursos naturales del área del proyecto.

### **Planteamiento de la alternativa de solución**

Dentro de la comunidad Tolomosita Sud se determinó utilizar un sistema de alcantarillado que se adecue a la topografía del lugar (camino principal) desde la última casa de la margen izquierda de la comunidad hasta el punto más bajo, que viene a ser la represa del lago de San Jacinto, encaminado por encima de la represa por un costado por la margen izquierda donde se plantea hacer obras que sostengan el alcantarillado hasta llegar al punto de descarga.

Dentro del diseño del sistema se determinó un diámetro de colector de 6 pulgadas cumpliendo con la pendiente mínima, como la fuerza tractiva mayor a 1 pascal.

La planta de tratamiento escogida dado el espacio y la planicie del lugar se optó por un sistema anaeróbico (RAFA-UASB), y biológico (HUMEDAL ARTIFICIAL) de poco requerimiento de energía y de poco mantenimiento, con una remoción de carga orgánica de los dos procesos en conjunto de un 85 %.

### **Resultados de las encuestas de la población actual dentro de la comunidad Tolomosita Sud**

Cuadro **¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..1**

Población actual año 2018

<b>Población</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
Hombres Mayores de 15 años	172	35.83%
Mujeres Mayores de 15 años	172	35.83%
Menores de 15 años	136	28.33%
Total	480	100%

Fuente: Encuesta realizada en la comunidad elaboración Propia

### **Tratamiento preliminar**

**Para el diseño de la red de alcantarillado y planta de tratamiento parámetros calculados**

Población futura total PFT=	891 hab
Población flotante PF=	2280 hab

### **El caudal de diseño**

Caudal medio diario $Q_m$ =	0.74 l/s
Caudal máximo horario $Q_{maxhorario}$ =	1.92 l/s

### **Caudales lineales de diseño**

Q. diseño total =	2.11 l/s*
Q. diseño total lineal =	0.00095 l/s*m

Caudal medio diario=	0.0046 m <sup>3</sup> /s
Qlineal medio diario=	0.00036 l/s*m

### **Caudales puntuales cabaña**

$Q_{puntual}$ =	0.07 l/s
-----------------	----------

### **Caudales puntuales de los centros de eventos**

$Q_{puntual}$ =	0.14 l/s
-----------------	----------

### Características de las aguas residuales en la comunidad

Lugar de la muestra	Estudio realizado en la comunidad de Tolomosita Sud en el laboratorio de COSAALT San Luis
Temperatura a °C	20.6
PH	7.14
Grasas y aceites mg/l	0.2
Solidos Sed ml/l	59
DBO5 mg/l	137.95
DQO mg/l	463.37
Coliformes fecales NMP/100 ml	9.3E+04

Fuente: Elaboración propia

### Resumen del dimensionamiento de la planta de tratamiento

#### Tratamiento preliminar

#### Dimensionamiento del canal de rejillas de limpieza manual

Largo:	L =	1.00	m
Ancho efectivo:	w =	0.25	m
Muro central:	mc =	0.15	m
Ancho total:	B2 =	0.65	m
Altura:	H =	0.30	m
Longitud de transición de entrada:	L1 =	0.80	m
Longitud de transición de salida:	L2 =	0.60	m

Fuente: Elaboración propia

### Diseño de la cámara desarenadora

Largo:	L =	3.00	m
Ancho efectivo:	w =	0.50	m
Ancho de cada canal:	Wc =	0.25	m
Muro central:	mc =	0.15	m
Ancho total:	B2 =	0.70	m
Altura útil:	h =	1.26	m
Altura total:	H =	1.60	m
Longitud de transición de entrada:	L1 =	0.60	m
Longitud de transición de salida:	L2 =	0.60	m

Fuente: Elaboración propia

### Diseño del desgrasador

Altura	h =	1.40	m
Ancho del fondo	b=	2.40	m <sup>2</sup>
Largo	l=	0.60	m

Fuente: Elaboración propia

### Diseño del canal parshall

Ancho de la garganta del canal Parshall	W=	0.15	m.
		6.00"	Plg
Ancho del canal desarenador	bc=	0.3	m.
Tirante de agua del desarenador	Ha=	0.07	m.

Fuente: Elaboración propia

### Tratamiento Principal Reactor rafa-UASB

Módulos N=	2	módulos
Altura del reactor (H):	5	m
Dimensiones		
Ancho=	3	m
Largo=	4.5	m
Residencia hidráulica TRH =	8	hr
Área total At=	27	m <sup>2</sup>
Volumen total Vt =	135	m <sup>3</sup>

Fuente: Elaboración propia

### Eficiencia de remoción de la carga orgánica

Eficiencia de remoción de la carga orgánica		
E: DQO	67.16	%
E: DBO	75.25	%

Fuente: Elaboración propia

### Concentración de DBO5 Y DQO

Tratamiento RAFA-UASB			
Carga orgánica	Entrada al sistema	Salida del sistema	Unid.
DQO	500	164.21	mg/l
DBO	220	54.45	mg/l

Fuente: Elaboración propia

Tratamiento RAFA-UASB		
Producción teórica del metano	34.75	m <sup>3</sup> /día
Producción del biogás	2.068	m <sup>3</sup> /h
Producción de lodo	0.88	m <sup>3</sup> /día

Fuente: Elaboración propia

## Tratamiento Secundario: Humedal artificial

### Dimensiones

Área superficial requerida para un humedal SFS	1279.10	m <sup>2</sup>
Tiempo de retención hidráulica	0.73	día
Determinamos la relación 1:4		
Largo	27.00	m
Ancho	12.00	m

Fuente: Elaboración propia

### Remoción de sólidos suspendidos

Inicial		
SST en el efluente	220	mg/l
Final		
SST en el afluente	39.71	mg/l

Fuente: Elaboración propia

### Eficiencia de remoción de la carga orgánica

Eficiencia de remoción de la carga orgánica		
E: DBO	56	%

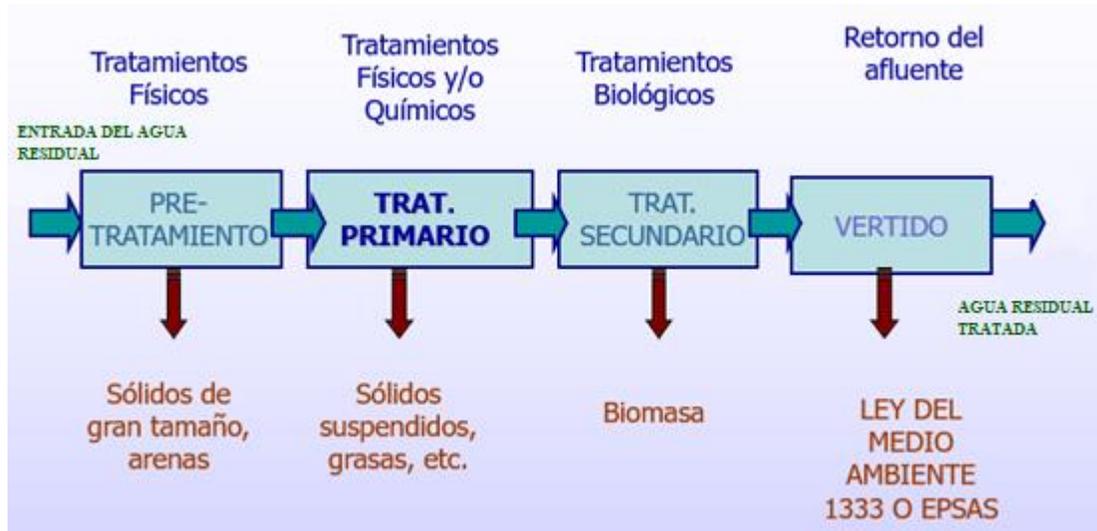
Fuente: Elaboración propia

Tratamiento humedal artificial			
Carga orgánica	Entrada al sistema	Salida del sistema	Unid.
DQO	54.44	24	mg/l

Fuente: Elaboración propia

Las aguas una vez tratadas se las retornarían al río con parámetros permitidos dentro la norma que manejan la Ley del Medio Ambiente N° 1333 o las EPSAS, dentro del departamento COSAALT.

## Costo de inversión total



Fuente: Elaboración propia

DESCRIPCIÓN	PARCIAL(BS)
OBRAS PRELIMINARES	100.02
DESGRASADOR ANTES DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	34,219.04
SISTEMA ALCANTARILLADO	695,263.96
BUZONES DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	54,652.44
TUBERÍA ABRAZADA, CORTE DE TALUD	68,784.87
TRATAMIENTO PRELIMINAR	54,831.90
TRATAMIENTO PRIMARIO	550,252.26
TRATAMIENTO SECUNDARIO	665,636.58
LECHO DE SECADO DE LODOS	201,644.86
CIERRE PERIMETRAL	211,246.00
RESERVORIO APOYADO V=15 M3	28043.00
CASETA DE CLORACIÓN	32498.60
<b>TOTAL</b>	<b>2,597,241.78</b>

Fuente: Elaboración propia

El monto del presupuesto del sistema de alcantarillado sanitario y la planta de tratamiento, alcanza a: **Dos millones quinientos noventa y siete mil doscientos cuarenta y uno con 78/100 bolivianos**

