

ANEXO - 1

CENSO POBLACIONAL

Lista de Beneficiarios de la Comunidad

“Tolomosita Sud”

| Nº | Nombre |
|----|--------------------|
| 1 | Leónidas Romero |
| 2 | Mario Romero |
| 3 | Juan Carlos Romero |
| 4 | Inés Romero |
| 5 | Daniel Yurquina |
| 6 | Alfredo Guzmán |
| 7 | Primitiva Gerónimo |
| 8 | Agustín Valencia |
| 9 | Sixto Yurquina |
| 10 | Elvira Yurquina |
| 11 | Casa |
| 12 | Hugo Vásquez |
| 13 | Vidal Zambrana |
| 14 | Deterlino Zambrana |
| 15 | María Iñiguez |
| 16 | Elvira Iñiguez |
| 17 | Matildo Meriles |
| 18 | Leonarda Meriles |
| 19 | Ademar Acosta |
| 20 | Pastor Valencia |
| 21 | Dalia Añez |
| 22 | Dalmiro Yurquina |
| 23 | Berno Yurquina |
| 24 | Margarita Meriles |
| 25 | Hernán Romero |
| 26 | Tomas Robles |
| 27 | Verónica Romero |
| 28 | Escuela |
| 29 | Pedro Ordoñez |
| 30 | Clara Caliba |

Fuente: Elaboración propia

Lista de Beneficiarios de la Comunidad

“Tolomosita Sud”

| | |
|----|---------------------|
| 31 | Iglesia |
| 32 | Rosaria Jiménez |
| 33 | Marcelo García |
| 34 | Apolinar Romero |
| 35 | Wilfredo Romero |
| 36 | Nemer Sánchez |
| 37 | Patricio Meriles |
| 38 | Javier García |
| 39 | Alejandro Yurquina |
| 40 | Felicidad Yurquina |
| 41 | Luis Chávez |
| 42 | Lorenzo Chávez |
| 43 | Gabriel Ramos |
| 44 | José Peñarrieta |
| 45 | Daniel Canedo |
| 46 | Fernando Peñarrieta |
| 47 | Cristina Vargas |
| 48 | Susana Ramos |
| 49 | Pablo Canedo |
| 50 | Rafael Canedo |
| 51 | Roberto García |
| 52 | Gertrudis Suruguay |
| 53 | Sergio Suruguay |
| 54 | Antonio Suruguay |
| 55 | Simón Suruguay |
| 56 | Yusef Cassal |
| 57 | Cecilia Suruguay |
| 58 | Rene Yurquina |
| 59 | Sixto Yurquina |
| 60 | Pedro Yurquina |

Fuente: Elaboración propia

Lista de Beneficiarios de la Comunidad

“Tolomosita Sud”

| | |
|----|---------------------|
| 61 | Dionildo Yurquina |
| 62 | Eleido Yurquina |
| 63 | Angélica Martínez |
| 64 | Cecilia Yurquina |
| 65 | Ángel Tinini |
| 66 | Juana Chávez |
| 67 | Florinda Suruguay |
| 68 | Teodoro Suruguay |
| 69 | Juan Suruguay |
| 70 | Marcelina Yurquina |
| 71 | Estela Suruguay |
| 72 | Griselda Suruguay |
| 73 | Fernando Suruguay |
| 74 | Javier Burgos |
| 75 | Walter Suruguay |
| 76 | Mariela Suruguay |
| 77 | Marco Alfaro |
| 78 | Barbarita Suruguay |
| 79 | Víctor Hugo Vásquez |
| 80 | Mario Fernández |
| 81 | Renán Ibarra |
| 82 | Ariel Méndez |
| 83 | Santiago Vale |
| 84 | Eudal Vale |
| 85 | Pedro Vale |
| 86 | Vicenta Vale |
| 87 | Marcelo García |
| 88 | Oscar Villalba |
| 89 | Jesica Pacheco |
| 90 | Mauricio Villalba |
| 91 | Senaida Chávez |
| 92 | Delina Zenteno |

Fuente: Elaboración propia

| | |
|-----|----------------------|
| 93 | Ademar Acosta |
| 94 | Clara Caliba |
| 95 | Filomena Romero |
| 96 | Patricio Meriles |
| 97 | Dionildo Yurquina |
| 98 | Pedro Yurquina |
| 99 | Rene Yurquina |
| 100 | Alvina Romero |
| 101 | Matilda Martínez |
| 102 | Celinda Yurquina |
| 103 | Teresa Vale |
| 104 | José Diego Chorolque |
| 105 | Berta Yurquina |
| 106 | María Vale |
| 107 | Teolinda Vale |
| 108 | Marta Choque |
| 109 | Edgar Suruguay |
| 110 | Eleido Yurquina |
| 111 | Ana María Mendoza |
| 112 | Amelia Romero |
| 113 | Estela Suruguay |
| 114 | Griselda Suruguay |
| 115 | Margarita Yurquina |
| 116 | Alicia Yurquina |
| 117 | Senaida Chávez |
| 118 | Gertrudis Suruguay |
| 119 | Vicenta Choque |
| 120 | Cristina Vargas |
| 121 | Virginia Ordoñez |
| 122 | Margarita Ordoñez |
| 123 | Isabel Chorolque |
| 124 | Oscar Villalba |
| 125 | Mario Altamirano |

Fuente: Elaboración propia



ANEXO - 2

**FORMULARIO DE
DIAGNÓSTICO
COMUNARIO**

FORMULARIO N°1
FORMULARIO DE DIAGNOSTICO COMUNITARIO
(A ser llenado con apoyo de los representantes de la comunidad)

Departamento: Tarija
Municipio:

Provincia: Cercado
Comunidad: Tolomosita Sud

1. INFORMACION GENERAL

2. ACCESO

| | | | |
|-----------|---|--------------|---------|
| Carretera | (<input checked="" type="checkbox"/>) | Tiempo (Hrs) | (0,5) |
| Fluvial | () | Tiempo (Hrs) | () |
| A pie | () | Tiempo (Hrs) | () |

3. DISTANCIA

Distancia de la comunidad a la capital del Municipio (km) Siete (7km)
Distancia a otra localidad de Importancia Tolomosa Grande Distancia (km) Siete (7km)

4. CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS

Clima
Frio () Templado () Cálido ()

5. TOPOGRAFIA

Plana () Montañosa () Mixta ()

6. POBLACION

Realizar el Censo de la comunidad con el apoyo del Comité del Agua

N° total de habitantes de la comunidad 480 H () M ()
N° total de familias de la comunidad (90)

Estructura de la población por sexo y edad

| | | | | |
|-----------|---------|---------|---------|---------|
| 0-5 años | Hombres | () | Mujeres | () |
| 6-15 años | Hombres | (60) | Mujeres | (76) |
| > 15 años | Hombres | (172) | Mujeres | (172) |

Estabilidad poblacional

N° de hombres (>15 años) que migraron (46) Meses (6)
de (Nov) a (Abril)
N° de mujeres (>15 años) que migraron (26) Meses (6)
de (Nov) a (Abril)

7. TIPO DE COMUNIDAD

Concentrada () Semi-dispersa () Dispersa ()
Consolidada () En formación ()

Numero aproximado de viviendas en poblaciones concentradas

(17)

Si se tiene una comunidad Semi-dispersa:

| Nombre del lugar o rancho, sector, zona, hacienda o sindicato | Nº total de viviendas | Nº de viviendas semidispe rsas | Nº de viviendas dispersas | Población Tota | Población beneficiar ia |
|---|-----------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------|-------------------------|
| Cabreros (Lado de Pesca) | 39 | | | | |
| Sector adyacente a Cabreros | 28 | | | | |
| Viviendas Yucum | 7 | | | | |
| Viviendas Suroeste | 12 | | | | |
| Zona cercana a Canedo | 7 | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| TOTAL | | | | | |

*En los espacios que corresponde, solo marcar o llenar el dato necesario

Concentrada= Distancia media entre casas menor a 70m, Semidispersa= distancia media entre casas 70 a 150m,

Dispersa= distancia media entre casas, mayor a 150m.

II. INFORMACION SOCIAL

8. ACTIVIDADES PRODUCTIVAS PREDOMINANTES

Agricultura () Minería () Ganadería ()

Otros (especificar) Comercio, Turismo, Pesca

9. TIEMPO DISPONIBLE DE LA COMUNIDAD

Época del año en que la comunidad se encuentra ocupada en mayor grado:

Tipo de ocupación Turismo

Meses de Diciembre a Marzo

Disponibilidad de tiempo en base a calendario agrícola, meses de Junio... a Julio...

10. SERVICIOS EXISTENTES EN LA COMUNIDAD

Saneamiento Básico:

Agua () Forma de abastecimiento Bombeo Estado Funciona
 Saneamiento () Forma de disp. de excretas _____ Estado _____
 Ninguno ()

Energía Eléctrica

Red permanente () Generador () Voltaje (220)
 Monofásica () Trifásica () Estado _____

Comunicación

Telefonía () Celular Correo () Internet ()
 Estado _____

Educación

Núcleo Escolar () Escuela () Ninguno ()
 Numero de alumnos ()

Salud

Hospital () Posta sanitaria () Ninguno ()
 Estado _____

11. EDUCACION SANITARIA

* Se realizaron actividades de Educación Sanitaria Si () No (✓)

(Si la respuesta es positiva, continuar con las siguientes preguntas)

- * ¿Quién las realizo? _____
- * ¿Cuándo se efectuaron? _____
- * ¿A que grupos estuvo dirigida? _____
- * Temas impartidos _____

12. PARTICIPANTES EN EL DIAGNOSTICO COMUNITARIO

Numero de Hombres 1

Numero de Mujeres 2

13. PERCEPCION SOBRE EL INTERES DE PARTICIPAR EN EL PROYECTO

| | Mucho | Poco | Ninguno |
|---------|-------|------|---------|
| Hombres | | ✓ | |
| Mujeres | ✓ | | |



ANEXO - 3

**CUESTIONARIO A LOS
DUEÑOS DE LAS
CABAÑAS**

Cuántas personas pueden albergar en sus locales

| dueña (o) del local | Personas |
|----------------------------|-----------------|
| Amelia Romero | 70 |
| Edgar Suruguay | 60 |
| Eudal Vale | 60 |
| Matilda Martínez | 70 |
| filomena Romero | 50 |
| Jesica Pacheco | 50 |
| Vicenta Vale | 50 |
| Celinda Yurquina | 65 |
| Alicia Yurquina | 60 |
| Oscar Villalba | 55 |
| Isabel Chorolque | 60 |
| promedio aproximado | 59.0909091 |
| promedio aproximado | 60 |

Fuente: Elaboración propia

Cuántos platos de los que prepara vende al día

| Dueña (o) del local | Personas |
|----------------------------|-----------------|
| Amelia Romero | 50 |
| Edgar Suruguay | 40 |
| Eudal Vale | 50 |
| Matilda Martínez | 60 |
| Filomena Romero | 40 |
| Jesica Pacheco | 43 |
| Vicenta Vale | 45 |
| Celinda Yurquina | 55 |
| Alicia Yurquina | 70 |
| Oscar Villalba | 50 |
| Isabel Chorolque | 45 |
| Promedio aproximado | 49.8181818 |
| Promedio aproximado | 50 |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO - 4

**ESTUDIO DE CALIDAD
DE AGUA**

RIMH Laboratorio de Aguas, Suelos, Alimentos y Análisis Ambiental.

Laboratorio Aspirante a RELOAA/Certificado Ensayo Aptitud IBMETRO-DTA-CI-36/37/38/39/40



| | | | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------|-----------|--|-------------|
| INFORMACION GENERAL | | C(17) | 32 | Análisis N° | 7585 |
| Fuente/Código Int. | Pozo A-7 | Responsable del muestreo: | | Ing. Daniela Jijena | |
| Ubicación: | Río Tolomosa Tolomosita Sud | Institución | | Och. Autonomo Municipal de Tarija y la Provincia Cercado | |
| Dep./Prov./Mun. | Tarija/Cercado/Tarija | Recipiente y volumen: | | Boté 2 litros | |
| | | Estado de la muestra | | Buena | |
| | | Fecha y hora de muestreo | | 30/1/2017; 16:20 p.m. | |
| RESULTADOS DE ANALISIS | | Fecha de análisis | | 30/01/17 | |

| NUMERO | TIPO DE ANALISIS | UNIDADES | Valores Guías | RESULTADOS |
|---------------------------------|---|------------|---------------|----------------|
| Análisis Organolépticos | | | | |
| 1 | Aspecto | | | Cristalino |
| 2 | Sabor | | | Insaboro |
| 3 | Olor | | | Inodoro |
| Análisis Físicos | | | | |
| 4 | Temperatura | °C | | 24,40 |
| 5 | pH | | 6,5 - 9,0 | 7,00 |
| 6 | Cloro libre residual | mg/l | 0,2 - 1 | No determinado |
| 7 | Turbiedad | NTU | 5 | 17,20 |
| 8 | Conductividad | µS/cm | 1500 | 158,00 |
| 9 | Color | Unid. APHA | 15 | 20,60 |
| 10 | Sólidos totales disueltos | mg/l | 1000 | 70,26 |
| 11 | Sólidos en suspensión | mg/l | - | 20,61 |
| Análisis Químicos | | | | |
| 12 | Alcalinidad total (como CaCO ₃) | mg/l | 370 | 34,00 |
| 13 | Carbonatos (como CaCO ₃) | mg/l | - | 0,00 |
| 14 | Bicarbonatos (como CaCO ₃) | mg/l | - | 34,00 |
| 15 | Indice de Langelier | | (-0,5 a 0,5) | -1,80 |
| 16 | Nitratos (como NO ₃ ⁻) | mg/l | 45 | 3,68 |
| 17 | Nitritos (como NO ₂ ⁻) | mg/l | 0,1 | 0,08 |
| 18 | Dureza (como CaCO ₃) | mg/l | 500 | 59,51 |
| 19 | Calcio | mg/l | 200 | 15,00 |
| 20 | Hierro | mg/l | 0,3 | 0,07 |
| 21 | Fluoruros | mg/l | 0,6 - 1,5 | 0,01 |
| 22 | Cloruros | mg/l | 250 | 18,25 |
| 23 | Manganeso | mg/l | 0,1 | 0,08 |
| 24 | Sulfatos | mg/l | 400 | 21,77 |
| 25 | Magnesio | mg/l | 150 | 5,35 |
| 26 | Sodio | mg/l | 200 | 8,00 |
| 27 | Potasio | mg/l | - | 1,50 |
| 28 | Fósforo (como PO ₄ ³⁻) | mg/l | 0,4 | No determinado |
| 29 | Amoníaco | mg/l | 0,5 | No determinado |
| 30 | Cromo Total | mg/l | 0,05 | No determinado |
| 31 | Cobre | mg/l | 1 | No determinado |
| Análisis Bacteriológicos | | | | |
| 32 | Coliformes Totales | NMP/100 ml | <2 | 8,10E+01 |
| 33 | Coliformes Fecales | NMP/100 ml | <2 | 1,10E+01 |
| 34 | Coliformes Termotresistentes | NMP/100 ml | 0 | No determinado |

OBSERVACIONES:

Los parámetros analizados, son los requeridos por la NB 689, para fuentes de agua de poblaciones menores a 10.000 habitantes Coliformes Totales y Fecales, sobrepasan el límite máximo establecido por la Norma Bolivia de Agua Potable NB 512 El agua debe ser desinfectada antes de su uso para consumo humano

Estudio de Diseño Técnico de Pre - inversión: Mejoramiento y Ampliación Sistema de Agua Potable Comunidad Tolomosita Sud

LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LA MUESTRA TOMADA Y ENTREGADA POR EL CLIENTE

Ing. Iván Medina Hoyos Ph. D.
RESP. ANALISIS FISICO QUIMICO
LABORATORIO RIMH

Ing. R. Iván Medina Hoyos Ph. D.
INGENIERO QUIMICO
R. N. 1. 6815
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

ANEXO - 5

**CONCENTRACIÓN DE
AGUA RESIDUAL**



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

ANÁLISIS FISICOQUIMICO Y BACTERIOLOGICO PARTICULAR

| | | | |
|---|-----------------------------------|---------------------|------------|
| Solicitante: | Rodrigo Daniel Vaca M | | |
| Zona : | Tolomosita Sud | N° Análisis: | AR-54/18 |
| Lugar: | San Jacinto- Descarga de Efluente | Muestra N° | 1 |
| Fuente: | Descarga de efluentes | | |
| Muestreador: | Rodrigo Daniel Vaca M. | | |
| Fecha y Hora de Muestreo: | 06/10/2018 | Hora: | 08:30 a.m. |
| Fecha y Hora Recepción de Muestra: | 08/10/2018 | Hrs: | 10:46 a.m. |

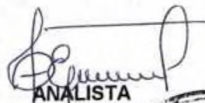
| PARAMETROS | Unidad | Método | Resultado |
|------------------------------|------------|----------------------------|-----------|
| Coliformes Fecales | NMP/100 ml | Tubos multiples | 9,3E+04 |
| DBO₅ | mg/l | Oxidimetro | 137,95 |
| DQO | mg/l | Oxidación -Reflujo Cerrado | 463,37 |
| Sólidos Sedimentables | ml/l | Gravimétrico | <0,1 |
| Sol.Suspensión | mg/l | Gravimetrico | 8,80 |

Observaciones. Los resultados obtenidos corresponden a la muestra recibida en laboratorio

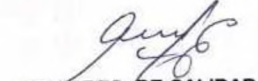
Fecha de Presentación: 15 de Octubre de 2018


ANALISTA

Téc. Univ. Sup. Leticia Cano de Amador
R.N N° 11.892
Analista Microbiología de Aguas
Laboratorio COSAALT Ltda.


ANALISTA

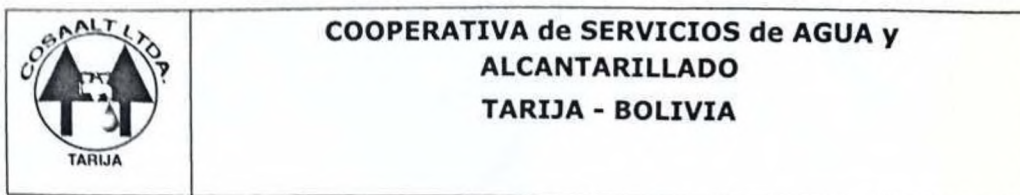



JEFE DPTO. DE CALIDAD
MSc. Ing. Enrique T. Ayarde F.
JEFE DPTO. CALIDAD
COSAALT LTDA.

ANEXO - 6

Valores máximos permisibles de parámetros en cuerpos receptores

**Empresa Publica Social de Agua y Saneamiento EPSAS de los parámetros
máximos**



COSAALT, no aplicara los valores del cuadro 2 (elaboración propia COSAALT), para los convenios con la industrias, hasta la puesta en marcha de la nueva PTAR, mientras eso ocurra utilizaremos los valores del cuadro 2(fuente: Anexo A-2 del reglamento de contaminación hídrica y Anexo 13-C RASIM.

Cuadro N° 2: Límites máximos admisibles para Parámetros Primarios

| PARAMETROS | VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES DE DESCARGA AL ALCANTARILLADO SANITARIO |
|------------------------------------|---|
| Sólidos Suspendidos Totales (mg/l) | 60 |
| Sólidos Sedimentables (ml/l) | < 1 |
| Coliformes totales(NMP/ 100ml) | |
| Coliformes fecales (NMP/ 100ml) | 1000 |
| DBO ₅ (mg/l) | 80 |
| DQO (mg/l) | 250 |
| Nitrógeno Total (mg/l) | 4 c.N |
| Fósforo Total (mg/l) | 1 c. ortofosfato |
| Grasas y aceites (mg/l) | 10 |
| pH | 6 a 9 |
| Conductividad | |
| Temperatura °C | +- 5°C |

Fuente: ANEXO A-2 Reglamento de la ley 1333 y ANEXO 13-C RASIM

Art. 13 Determinación de parámetros secundarios

Los parámetros SECUNDARIOS se refieren a aquellos elementos físicos, químicos y biológicos que pueden presentarse en el agua residual y deben considerarse si afectan el tratamiento y si son dañinos para el medio ambiente y la salud humana. Los parámetros secundarios tienen valores máximos admisibles, por lo tanto no se calcularán según la eficiencia de la PTAR como el caso de los parámetros primarios. Los valores máximos admisibles se presentan en el **Cuadro N° 3**.

Los parámetros secundarios son complementarios a los primarios y su objetivo es mejorar la caracterización y monitoreo de la calidad del agua por el tipo de proceso industrial o actividad especial.

Fuente: COSAALT. LTDA



**COOPERATIVA de SERVICIOS de AGUA y
ALCANTARILLADO
TARIJA - BOLIVIA**

| DIVISIÓN INDUSTRIAL | CLASE | PARÁMETROS CONTAMINANTES | FRECUENCIA MÍNIMA DE MUESTREO |
|----------------------------|--|---|--------------------------------------|
| | botánicos. | Fenoles | |
| | Fabricación de abonos y compuestos de nitrógeno. | DBO ₅ Sólidos en suspensión DQO Sólidos Sedimentables Nitrógeno total | Mensual |
| 10. ESPECIALES | Almacenes y Depósitos | DBO ₅ Sólidos en suspensión DQO Sólidos Sedimentables | Mensual |
| | Servicios bancarios | DBO ₅ Sólidos en suspensión DQO Sólidos Sedimentables | Mensual |
| | Estaciones de servicio | DBO ₅ Sólidos en suspensión DQO Grasas y aceites Sólidos Sedimentables | Mensual |
| | Servicios médicos y hospitalarios | DBO ₅ Sólidos en suspensión DQO Sólidos Sedimentables | Mensual |
| | Servicios de Hotelería | DBO ₅ Sólidos en suspensión DQO Sólidos Sedimentables | Mensual |

Fuente: COSAALT. LTDA

Ley del Medio Ambiente 1333

| No | DETERMINACIÓN | ENSAYO | | | PRECIO (Bs.) | LÍMITE PERMITIDO DE ACUERDO A REQUISITOS DE NORMA |
|---|--|----------------------|-----------------------------|-------|--------------|---|
| | | TÉCNICA | METODO | RANGO | | |
| AGUA RESIDUAL(Descargas Líquidas) | | | | | | |
| FISICOQUIMICO | | | | | | |
| 1 | Arsénico (*) (mg/L) | Espectrometría de AA | SM 3500-AsB. | | 150 | 500 µg/L |
| 2 | Cadmio (*) (mg/L) | Espectrometría de AA | SM 3500-CdB. | | 150 | 100 µg/L |
| 3 | Cianuros(mg/L) | Espectrofotometría | SM 4500-CN-E. | | 150 | 100 µg/L |
| 4 | Cromo (*) (mg/L) | Espectrometría de AA | SM 3500-CrB. | | 150 | 200 µg/L |
| 5 | Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅) (mg O ₂ /L) | Manométrico | SM 5210-B. | | 100 | 300 mg/L |
| 6 | Demanda Química de Oxígeno (DQO) (mgO ₂ /L) | Fotometría | USEPA 410.4 | | 100 | 375 mg/L |
| 7 | Fósforo total(mg/L) | Espectrofotometría | SM 4500-P-D. | | 90 | 2 mg/L |
| 8 | Grasas y aceites(mg/L) | Gravimetría | SM 5520-B. | | 100 | 200 mg/L |
| 9 | Mercurio (*) (mg/L) | Espectrometría de AA | SM 3500-Hg-B. | | 200 | 5 µg/L |
| 10 | Nitrógeno amoniacal(mg/L) | Volumetría | SM 4500-NH3-D-E. | | 40 | 25 mg/L (como N) |
| 11 | Nitrógeno total(mg/L) | Volumetría | SM 4500-Norg-B. | | 80 | 15 mg/L |
| 12 | pH | Potenciometría | SM 4500-H-B. | | 15 | 6,5 8,5 |
| 13 | Plomo (*) (mg/L) | Espectrometría de AA | SM 3500-PbB. | | 150 | 500 µg/L |
| 14 | Sólidos suspendidos(mg/L) | Gravimetría | SM 2540-D. | | 50 | 500 mg/L |
| 15 | Sulfuros(mg/L) | Volumetría | SM 4500-S ²⁻ -E. | | 70 | 2 mg/L |
| 16 | Temperatura(°C) | Termometría | SM 2550-B. | | 15 | 45 °C |
| TOTAL | | | | | 1610 | |

Referencia: Reglamento en Materia de Contaminación hídrica Anexo A-2 Ley del Medio Ambiente 1333

(*) El precio se refiere a muestra filtrada, muestra sin filtrar incrementar Bs. 30

Fuente: ley del Medio Ambiente 1333

ANEXO - 7

**CONCENTRACIÓN DE
AGUA RESIDUAL
PUNTO DE DESCARGA**



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"



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

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

| | | | | | |
|---------------|---|----------|-----|--------|-----------|
| Cliente: | Rodrigo Daniel Vaca Miranda | | | | |
| Solicitante: | Rodrigo Daniel Vaca Miranda | | | | |
| Dirección: | Barrio Simón Bolívar - Calle Mariano Echazú | | | | |
| Teléfono/Fax: | 75175317 | Correo-e | *** | Código | AG 201/18 |

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

| | | | | | |
|------------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------|-------|------|
| Descripción de la muestra: | Agua afluyente, aguas residuales de cabañas Tolomosita Sud - punto de bombeo de las cabañas del Lago San Jacinto | | | | |
| Código de muestreo: | M1 | Fecha de vencimiento: | ***** | Lote: | **** |
| Fecha y hora de muestreo: | 2018-10-07 Hr. 12:00 a 15:30 | | | | |
| Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto) | San Jacinto - Cercado - Tarija Bolivia | | | | |
| Lugar de muestreo: | Descargas de las cabañas al lago San Jacinto | | | | |
| Responsable de muestreo: | Rodrigo Vaca | | | | |
| Código de la muestra: | 897 FQ 543 | Fecha de recepción de la muestra: | 2018-10-08 | | |
| Cantidad recibida: | 1000 ml | Fecha de ejecución de ensayo: | De 2018-10-08 al 2018-10-16 | | |

III. RESULTADOS

| PARÁMETRO | TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO | UNIDAD | RESULTADOS | LÍMITES PERMISIBLE | | REFERENCIA DE LOS LÍMITES |
|-----------------------------------|------------------------------|--------|------------|---|------|---------------------------|
| | | | | para agua residual (descargas líquidas) | | |
| | | | | Min. | Máx. | |
| Conductividad eléctrica (20,6 °C) | SM 2510-B | uS/cm | 48,30 | Sin referencia | | Sin referencia |
| DBO ₅ | SM 5210-B | mg/l | 14,0 | 300 | | LMA 1333 |
| DQO | USEPA 410.4 | mg/l | 20,0 | 375 | | LMA 1333 |
| Fosforo total | SM 4500-P-D | mg/l | 0,72 | 2,0 | | LMA 1333 |
| Grasas y aceites | SM 5520-B | mg/l | < 0,01 | 200 | | LMA 1333 |
| Nitrogeno total | SM 4500-Norg-B | mg/l | 4,35 | 15 | | LMA 1333 |
| pH (20,6°C) | SM 4500-H-B | | 7,14 | 6,5 | 8,5 | LMA 1333 |
| Sólidos solubles | SM 2540-C | mg/l | 40,0 | Sin referencia | | Sin referencia |
| Sólidos totales | SM 2540-B | mg/l | 59,0 | Sin referencia | | Sin referencia |
| Sólidos suspendidos totales | SM 2540-D | mg/l | 18 | 500 | | LMA 1333 |
| Temperatura | SM 2550-B | °C | 20,6 | 45°C | | LMA 1333 |
| Turbiedad | SM 2130-B | UNT | 8,61 | Sin referencia | | Sin referencia |

SM Standard Methods
 LMA Ley del Medio Ambiente
 °C grados centígrados

uS Micro Siemens
 mg/l mili gramos por litro
 cm centímetros

USEPA Agencia de Protección Ambiental
 UNT Unidades Nefelométricas de Turbiedad

- 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, 16 de octubre del 2018

Ing. Walid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



ANEXO - 8

TABLAS DE

PARÁMETROS TÍPICOS

DEL AGUA RESIDUAL



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: | Javier Jaime Quispe Jurado | | | | |
| Solicitante: | Javier Jaime Quispe Jurado | | | | |
| Dirección: | Barrio Anaspugio | | | | |
| Teléfono/Fax: | 78242436 | Correo-e | ***** | Código | AG 091/18 |

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

| | | | | | |
|------------------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------|-------|------|
| Descripción de la muestra: | Entrada 1 | | | | |
| Código de muestreo: | 1 | Fecha de vencimiento: | ***** | Lote: | **** |
| Fecha y hora de muestreo: | 2018-06-12 Hrs. 08:00 | | | | |
| Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto) | PTAR - Uriondo - Tarija Bolivia | | | | |
| Lugar de muestreo: | Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Uriondo | | | | |
| Responsable de muestreo: | Javier Jaime Quispe Jurado | | | | |
| Código de la muestra: | 472 FQ 313 | Fecha de recepción de la muestra: | 2018-06-12 | | |
| Cantidad recibida: | 2000 ml | Fecha de ejecución de ensayo: | De 2018-06-12 al 2018-06-20 | | |

III. RESULTADOS

| PARÁMETRO | TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO | UNIDAD | RESULTADOS | LIMITES PERMISIBLES (para agua residual) | | REFERENCIA DE LOS LIMITES |
|-----------------------------|------------------------------|--------|------------|---|------|---------------------------|
| | | | | Min. | Máx. | |
| DBO ₅ | SM 5210 - B | mg/l | 206 | | 300 | LMA 1333 |
| DQO | USEPA 410.4 | mg/l | 603 | | 375 | LMA 1333 |
| Grasas y aceites | SM 5520-B | mg/l | < 0,01 | | 200 | LMA 1333 |
| pH (21,1°C) | SM 4500-H-B | | 8,99 | 6,5 | 8,5 | LMA 1333 |
| Sólidos suspendidos totales | SM 2540-D | mg/l | 500 | | 500 | LMA 1333 |

SM: Standard Methods
 LMA: Ley del Medio Ambiente
 < : Menor que

- 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, 20 de junio de 2018

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



ANEXO - 9

TABLAS UTILIZADAS PARA EL DISEÑO

Tabla: Propiedades hidráulicas de la sección circular tubo parcial y totalmente lleno

| Relación h/D | A/A_0 | R_p/D | V_p/V_{LI} | Q_p/Q_{LI} |
|-------------------|---------|---------|--------------|--------------|
| 0,01 | 0,0017 | 0,0066 | 0,0890 | 0,0002 |
| 0,02 | 0,0048 | 0,0132 | 0,1408 | 0,0007 |
| 0,03 | 0,0087 | 0,0197 | 0,1839 | 0,0016 |
| 0,04 | 0,0134 | 0,0262 | 0,2221 | 0,0030 |
| 0,05 | 0,0187 | 0,0326 | 0,2569 | 0,0048 |
| 0,06 | 0,0245 | 0,0389 | 0,2892 | 0,0071 |
| 0,07 | 0,0308 | 0,0451 | 0,3194 | 0,0098 |
| 0,08 | 0,0375 | 0,0513 | 0,3480 | 0,0130 |
| 0,09 | 0,0446 | 0,0575 | 0,3752 | 0,0167 |
| 0,10 | 0,0520 | 0,0635 | 0,4012 | 0,0209 |
| 0,11 | 0,0598 | 0,0695 | 0,4260 | 0,0255 |
| 0,12 | 0,0680 | 0,0755 | 0,4500 | 0,0306 |
| 0,13 | 0,0764 | 0,0813 | 0,4730 | 0,0361 |
| 0,14 | 0,0851 | 0,0871 | 0,4953 | 0,0421 |
| 0,15 | 0,0941 | 0,0929 | 0,5168 | 0,0486 |
| 0,16 | 0,1033 | 0,0986 | 0,5376 | 0,0555 |
| 0,17 | 0,1127 | 0,1042 | 0,5578 | 0,0629 |
| 0,18 | 0,1224 | 0,1097 | 0,5775 | 0,0707 |
| 0,19 | 0,1323 | 0,1152 | 0,5965 | 0,0789 |
| 0,20 | 0,1424 | 0,1206 | 0,6151 | 0,0876 |
| 0,21 | 0,1527 | 0,1259 | 0,6331 | 0,0966 |
| 0,22 | 0,1631 | 0,1312 | 0,6507 | 0,1061 |
| 0,23 | 0,1738 | 0,1364 | 0,6678 | 0,1160 |
| 0,24 | 0,1845 | 0,1416 | 0,6844 | 0,1263 |
| 0,25 | 0,1955 | 0,1466 | 0,7007 | 0,1370 |
| 0,26 | 0,2066 | 0,1516 | 0,7165 | 0,1480 |
| 0,27 | 0,2178 | 0,1566 | 0,7320 | 0,1595 |
| 0,28 | 0,2292 | 0,1614 | 0,7471 | 0,1712 |
| 0,29 | 0,2407 | 0,1662 | 0,7618 | 0,1834 |
| 0,30 | 0,2523 | 0,1709 | 0,7761 | 0,1958 |
| 0,31 | 0,2640 | 0,1756 | 0,7902 | 0,2086 |
| 0,32 | 0,2759 | 0,1802 | 0,8038 | 0,2218 |
| 0,33 | 0,2878 | 0,1847 | 0,8172 | 0,2352 |
| 0,34 | 0,2998 | 0,1891 | 0,8302 | 0,2489 |
| 0,35 | 0,3119 | 0,1935 | 0,8430 | 0,2629 |
| 0,36 | 0,3241 | 0,1978 | 0,8554 | 0,2772 |
| 0,37 | 0,3364 | 0,2020 | 0,8675 | 0,2918 |
| 0,38 | 0,3487 | 0,2062 | 0,8794 | 0,3066 |
| 0,39 | 0,3611 | 0,2102 | 0,8909 | 0,3217 |

Fuente: Manual de Hidráulica de Azevedo Netto

(Cont.) Relaciones hidráulicas. Sección parcialmente llena y sección llena

| Relación h/D | A/A _o | R _p /D | V _p /V _{LI} | Q _p /Q _{LI} |
|-----------------|------------------|-------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 0,40 | 0,3735 | 0,2142 | 0,9022 | 0,3370 |
| 0,41 | 0,3860 | 0,2182 | 0,9132 | 0,3525 |
| 0,42 | 0,3986 | 0,2220 | 0,9239 | 0,3682 |
| 0,43 | 0,4112 | 0,2258 | 0,9343 | 0,3842 |
| 0,44 | 0,4238 | 0,2295 | 0,9445 | 0,4003 |
| 0,45 | 0,4364 | 0,2331 | 0,9544 | 0,4165 |
| 0,46 | 0,4491 | 0,2366 | 0,9640 | 0,4330 |
| 0,47 | 0,4618 | 0,2401 | 0,9734 | 0,4495 |
| 0,48 | 0,4745 | 0,2435 | 0,9825 | 0,4662 |
| 0,49 | 0,4873 | 0,2468 | 0,9914 | 0,4831 |
| 0,50 | 0,5000 | 0,2500 | 1,0000 | 0,5000 |
| 0,51 | 0,5127 | 0,2531 | 1,0084 | 0,5170 |
| 0,52 | 0,5255 | 0,2562 | 1,0165 | 0,5341 |
| 0,53 | 0,5382 | 0,2592 | 1,0243 | 0,5513 |
| 0,54 | 0,5509 | 0,2621 | 1,0319 | 0,5685 |
| 0,55 | 0,5636 | 0,2649 | 1,0393 | 0,5857 |
| 0,56 | 0,5762 | 0,2676 | 1,0464 | 0,6030 |
| 0,57 | 0,5888 | 0,2703 | 1,0533 | 0,6202 |
| 0,58 | 0,6014 | 0,2728 | 1,0599 | 0,6375 |
| 0,59 | 0,6140 | 0,2753 | 1,0663 | 0,6547 |
| 0,60 | 0,6265 | 0,2776 | 1,0724 | 0,6718 |
| 0,61 | 0,6389 | 0,2799 | 1,0783 | 0,6889 |
| 0,62 | 0,6513 | 0,2821 | 1,0839 | 0,7060 |
| 0,63 | 0,6636 | 0,2842 | 1,0893 | 0,7229 |
| 0,64 | 0,6759 | 0,2862 | 1,0944 | 0,7397 |
| 0,65 | 0,6881 | 0,2881 | 1,0993 | 0,7564 |
| 0,66 | 0,7002 | 0,2900 | 1,1039 | 0,7729 |
| 0,67 | 0,7122 | 0,2917 | 1,1083 | 0,7893 |
| 0,68 | 0,7241 | 0,2933 | 1,1124 | 0,8055 |
| 0,69 | 0,7360 | 0,2948 | 1,1162 | 0,8215 |
| 0,70 | 0,7477 | 0,2962 | 1,1198 | 0,8372 |
| 0,71 | 0,7593 | 0,2975 | 1,1231 | 0,8527 |
| 0,72 | 0,7708 | 0,2987 | 1,1261 | 0,8680 |
| 0,73 | 0,7822 | 0,2998 | 1,1288 | 0,8829 |
| 0,74 | 0,7934 | 0,3008 | 1,1313 | 0,8976 |
| 0,75 | 0,8045 | 0,3017 | 1,1335 | 0,9119 |
| 0,76 | 0,8154 | 0,3024 | 1,1353 | 0,9258 |
| 0,77 | 0,8262 | 0,3031 | 1,1369 | 0,9394 |
| 0,78 | 0,8369 | 0,3036 | 1,1382 | 0,9525 |
| 0,79 | 0,8473 | 0,3039 | 1,1391 | 0,9652 |

Fuente: Manual de Hidráulica de Azevedo Netto

(Cont.) Relaciones hidráulicas. Sección parcialmente llena y sección llena

| Relación h/D | A/A _o | Rp/D | Vp/VLI | Qp/Q LI |
|-----------------|------------------|--------|--------|---------|
| 0,80 | 0,8576 | 0,3042 | 1,1397 | 0,9775 |
| 0,81 | 0,8677 | 0,3043 | 1,1400 | 0,9892 |
| 0,82 | 0,8776 | 0,3043 | 1,1399 | 1,0004 |
| 0,83 | 0,8873 | 0,3041 | 1,1395 | 1,0110 |
| 0,84 | 0,8967 | 0,3038 | 1,1387 | 1,0211 |
| 0,85 | 0,9059 | 0,3033 | 1,1374 | 1,0304 |
| 0,86 | 0,9149 | 0,3026 | 1,1358 | 1,0391 |
| 0,87 | 0,9236 | 0,3018 | 1,1337 | 1,0471 |
| 0,88 | 0,9320 | 0,3007 | 1,1311 | 1,0542 |
| 0,89 | 0,9401 | 0,2995 | 1,1280 | 1,0605 |
| 0,90 | 0,9480 | 0,2980 | 1,1243 | 1,0658 |
| 0,91 | 0,9554 | 0,2963 | 1,1200 | 1,0701 |
| 0,92 | 0,9625 | 0,2944 | 1,1151 | 1,0733 |
| 0,93 | 0,9692 | 0,2921 | 1,1093 | 1,0752 |
| 0,94 | 0,9755 | 0,2895 | 1,1027 | 1,0757 |
| 0,95 | 0,9813 | 0,2865 | 1,0950 | 1,0745 |
| 0,96 | 0,9866 | 0,2829 | 1,0859 | 1,0714 |
| 0,97 | 0,9913 | 0,2787 | 1,0751 | 1,0657 |
| 0,98 | 0,9952 | 0,2735 | 1,0618 | 1,0567 |
| 0,99 | 0,9983 | 0,2666 | 1,0437 | 1,0420 |
| 1,00 | 1,0000 | 0,2500 | 1,0000 | 1,0000 |

Fuente: Manual de Hidráulica de Azevedo Netto

Tabla Pendientes mínimas admisibles

Tabla 3.3.- pendiente mínima admisible

$$\frac{q}{Q} = 0.10$$

| Diámetro (D) | | Pendiente (S) | Sección llena | |
|--------------|------|---------------|-----------------|--------------|
| pgd | m | | Velocidad (m/s) | Caudal (l/s) |
| 4 | 0.10 | 7.98 | 0.59 | 4.61 |
| 6 | 0.15 | 5.32 | 0.63 | 11.11 |
| 8 | 0.20 | 3.99 | 0.66 | 20.71 |
| 10 | 0.25 | 3.19 | 0.68 | 33.59 |
| 12 | 0.30 | 2.66 | 0.71 | 49.86 |
| 14 | 0.35 | 2.28 | 0.72 | 69.63 |
| 16 | 0.40 | 1.99 | 0.74 | 93.00 |
| 18 | 0.45 | 1.77 | 0.75 | 120.03 |
| 20 | 0.50 | 1.60 | 0.77 | 150.81 |
| 22 | 0.55 | 1.45 | 0.78 | 185.41 |
| 24 | 0.60 | 1.33 | 0.79 | 223.87 |
| 26 | 0.65 | 1.23 | 0.80 | 266.27 |
| 28 | 0.70 | 1.14 | 0.81 | 312.65 |
| 30 | 0.75 | 1.06 | 0.82 | 363.06 |
| 32 | 0.80 | 1.00 | 0.83 | 417.54 |
| 34 | 0.85 | 0.94 | 0.84 | 476.15 |
| 36 | 0.90 | 0.89 | 0.85 | 538.93 |
| 38 | 0.95 | 0.84 | 0.85 | 605.91 |
| 40 | 1.00 | 0.80 | 0.86 | 677.13 |

Tabla 3.4.- pendiente mínima admisible

$$\frac{q}{Q} = 0.15$$

| Diámetro (D) | | Pendiente (S) | Sección llena | |
|--------------|------|---------------|-----------------|--------------|
| pgd | m | | Velocidad (m/s) | Caudal (l/s) |
| 4 | 0.10 | 6.68 | 0.54 | 4.22 |
| 6 | 0.15 | 4.40 | 0.58 | 10.17 |
| 8 | 0.20 | 3.34 | 0.60 | 18.96 |
| 10 | 0.25 | 2.67 | 0.63 | 30.75 |
| 12 | 0.30 | 2.23 | 0.65 | 45.65 |
| 14 | 0.35 | 1.91 | 0.66 | 63.75 |
| 16 | 0.40 | 1.67 | 0.68 | 85.13 |
| 18 | 0.45 | 1.49 | 0.69 | 109.88 |
| 20 | 0.50 | 1.34 | 0.70 | 138.06 |
| 22 | 0.55 | 1.22 | 0.71 | 169.73 |
| 24 | 0.60 | 1.11 | 0.72 | 204.94 |
| 26 | 0.65 | 1.03 | 0.73 | 243.75 |
| 28 | 0.70 | 0.95 | 0.74 | 286.21 |
| 30 | 0.75 | 0.89 | 0.75 | 332.36 |
| 32 | 0.80 | 0.84 | 0.76 | 382.42 |
| 34 | 0.85 | 0.79 | 0.77 | 435.89 |
| 36 | 0.90 | 0.74 | 0.78 | 493.36 |
| 38 | 0.95 | 0.70 | 0.78 | 554.67 |
| 40 | 1.00 | 0.67 | 0.79 | 619.87 |

Fuente: Norma 688

Cuadro de dotaciones comerciales, publicas valores referenciales

| Tipo de inmueble/ Utilización | Dotación |
|---|---|
| Centros educativos, escuelas, colegios, universidades y otros similares, alumnado externo | 50 L/alumno. día |
| Centros educativos, escuelas, colegios, universidades y otros similares, alumnado interno | 120 L/alumno. día |
| Edificios de oficinas, personal | 50 L/persona. día o 6,0 L/m ² . día |
| Parqueos sin lavado de automóviles | 2 L/m ² . día |
| Centros de salud, hospitales, clínicas, personal médico, paramédico. | 50 L/persona. día |
| Centros de salud, hospitales, clínicas, internos | 400 – 600 L/cama. día |
| Centros de Salud, hospitales, clínicas, personal de oficinas, visitas | 20 L/persona. día |
| Locales industriales, dotación por operario o personal de oficinas | 50 L/persona. día |
| Locales comerciales, mercados, supermercados, empleados | 50 L/empleado. día |
| Locales comerciales, uso general | 5 L/m ² . día |
| Riego de jardines | 2 L / m ² . día |
| Mercados, supermercados | 10 L/m ² . día |
| Restaurantes, bares y similares | 20 L/m ² . día |
| Salas de espectáculos sin considerar equipos de acondicionamiento de aire | 25 L/butaca. día |
| Coliseos, gimnasios, locales deportivos | 1 L/espectador. día |
| Regimientos y cuarteles | 120 L/persona. día |
| Hoteles y similares | 100 - 200 L/cama. día |

Fuente: Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias

Criterios de diseño para reactores anaerobios de flujo ascendente (RAFA) que tratan agua residual doméstica (adaptado de Chernicharo de Lemos. 2007; Van Lier. 2010 y Metcalf & Eddy. 2003)

| Criterio | Parámetros | Intervalos de valores |
|--------------------------------|--|-----------------------|
| Altura | Reactor | 3 - 6 m |
| | Compartimento del sedimentador | 1.5 - 2m |
| | Compartimento del digestor | 2.5 - 3.5 m |
| Remoción de DQO esperada | Remoción esperada para agua residual diluida | 60 - 70% |
| | Remoción esperada para agua residual concentrada | 80 - 90% |
| Distribución del afluente | Diámetro del tubo de distribución del afluente (mm) | 75-100 |
| | Diámetro de la desembocadura del tubo de distribución (mm) | 40-50 |
| | Distancia entre la parte superior del tubo de distribución y el nivel del agua en el sedimentador (m) | 0.2-0.3 |
| | Distancia entre la desembocadura y la parte inferior del reactor (m) | 0.1-0.15 |
| | Área de influencia de cada tubo de distribución (m ²) | 2-3 |
| Colector de biogás | Tasa de liberación mínima de biogás (m ³ /m ² *h) | 1 |
| | Tasa de liberación máxima de biogás (m ³ /m ² *h) | 3-5 |
| | Concentración de metano en el biogás (%) | 70-80 |
| Compartimento de sedimentación | La superposición de los deflectores de gas en relación con la abertura para el compartimento de la sedimentación (m) | 0.1-0.15 |
| | Pendiente mínima de las paredes del sedimentador (°) | 45 |
| | Pendiente óptima de las paredes del sedimentador (°) | 50-60 |
| | Profundidad del compartimento del sedimentador (m) | 1.5-2 |
| Colector del efluente | Inmersión del deflector de nata en el perforado de tubos de recolección (m) | 0.2-0.3 |
| | Número de vertedores triangulares (unidades/ m ² del reactor) | 1-2 |
| Producción y muestreo del lodo | Rendimiento de la producción de sólidos (kgSST/kgDQOaplicada) | 0.1-0.2 |
| | Rendimiento de la producción de sólidos, en términos de DQO (kgDQOlodo/kgDQOaplicada) | 0.11-0.23 |
| | Concentración de sólidos esperado en el exceso de lodo (%) | 2-5 |
| | Densidad del lodo (kg/m ³) | 1020-1040 |
| | Diámetro de las tuberías de descarga del lodo (mm) | 100-150 |
| | Diámetro de las tuberías de muestreo del lodo (mm) | 25-50 |

Fuente: Metcalf & Eddy

ANEXO - 10

Respuesta del INRA.

Tarija 29 de marzo de 2018



Señor
Dr. Hugo León Gutiérrez
DIRECTOR INSTITUTO NAL. DE REFORMA AGRARIA
Presente

De mi mayor consideración:

Me dirijo a su autoridad para solicitar muy respetuosamente su colaboración al estudiante RODRIGO DANIEL VACA MIRANDA para que realice su trabajo de fin de carrera. El mismo está realizando un estudio sobre el SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, en la comunidad Tolomosita Sud para la cual necesita información digital de la zona de estudio como ser planos en formato ArcGIS roads.shp, roads.shx y roads.dbf., y datos geográficos de la comunidad.

Agradeciéndole de antemano su colaboración, saludo a usted muy cordialmente

Atentamente,

Ing. JAIME ORLANDO ZENTENO BENÍTEZ
DOCENTE: PROYECTO DE INGENIERÍA CIVIL II (M. HIDRÁULICA)

CC. archivo

