



RESUMEN

La Planta de Tratamiento de Agua Residual de Tarqui, que está conformada por dos líneas paralelas de fosa séptica más humedal, evita la contaminación que el vertido de las aguas residuales provocaría en el cuerpo receptor. Por este motivo, es necesario realizar una evaluación de la PTAR que permita identificar la eficiencia de remoción de los contaminantes y los posibles problemas.

Para la evaluación se realizó una encuesta sanitaria a la población servida y luego se realizaron tres fases principales de muestreo:

- Muestreos Preliminares: en los que se tomaron muestras puntuales cuatro veces por día en horas particulares en función del día de análisis.
- Caracterización del Afluente: las muestras se tomaron cada dos horas, durante siete días en la semana.
- Desarrollo de Muestras Compuestas y Cuerpo Receptor: estas se tomaron cada hora y durante siete días para la composición y mediciones de Oxígeno Disuelto, Temperatura y determinación de los parámetros fundamentales tanto Aguas Arriba y Aguas Abajo del cuerpo receptor.

De los muestreos realizados se obtuvieron resultados de: DBO, DQO, Nitrógeno, Fósforo, Coliformes, Sólidos y parásitos; con los cuales se llegó a la conclusión de que existe eficiencia aunque no suficiente en la remoción de sólidos, carga orgánica y otros, sin embargo la remoción de organismos de origen fecal es extremadamente baja, condición que hace pensar que los sistemas de depuración están operando a favor del medio ambiente, pero no de la salud pública.

Palabras Claves

Evaluación, Tratamiento de Agua Residual, Fosa Séptica, Humedal, Parroquia Tarqui.



ÍNDICE

1	Introducción.....	5
2	Información del Área de Estudio.....	6
2.1	Hidrografía.....	8
2.2	Topografía.....	10
2.3	Clima.....	11
2.4	Vialidad.....	12
2.5	Medios de Transporte.....	12
2.6	Servicios Públicos.....	13
2.6.1	Educación.....	13
2.6.2	Energía Eléctrica.....	13
2.6.3	Medios de Comunicación.....	13
2.6.4	Sistema de Abastecimiento de Agua.....	13
2.6.5	Sistema de Alcantarillado.....	16
2.6.6	Descripción de la Planta de Tratamiento.....	18
3	Encuesta Sanitaria de la Población Servida.....	20
3.1	Datos de Población, Vivienda y Economía.....	23
3.2	Servicios Públicos.....	40
3.3	Disposición de Excretas, Alcantarillado.....	45
3.3.1	Conexión Domiciliaria al Alcantarillado.....	45
3.3.2	Descargas al Sistema de Alcantarillado.....	47
3.3.3	Existencia y Número de Excusados por Vivienda.....	51
3.3.4	Existencia y Número de Lavados por Vivienda.....	53
3.3.5	Existencia y Número de Duchas por Vivienda.....	54
3.3.6	Lugar del Fregadero de Cocina.....	55
3.3.7	Existencia y Lugar del Fregadero de Ropa.....	56
4	Metodología de Muestreo del Agua Residual.....	57
4.1	Ubicación de los Puntos Muestrales para las Distintas Fases.....	57
4.2	Diseño del Programa de Monitoreo.....	60
4.3	Mediciones y muestreos en campo.....	61



4.4	Caracterización del Agua Residual.....	64
4.5	Desarrollo de Muestras Compuestas	69
4.5.1	Determinación de Caudales.....	69
4.5.2	Resultados de Muestreos Combinados	73
4.6	Comparación con Plantas Rurales de Tratamiento de Agua Residual.....	96
4.7	Cuerpo Receptor	104
4.5	Comparación con el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS).....	116
4.5.1	Usos del Agua del Río Tarqui.....	116
4.5.2	Límites de descarga al Río Tarqui.....	118
4.6	Generalidades.....	120
4.7	Personal.....	120
6.3.1	Clase.....	121
6.3.2	Seguridad e Instrumentación.....	121
4.8	Capacitación.....	123
4.9	Operación y Mantenimiento de Estructuras, Accesorios e Instalaciones.....	124
4.10	Fundamentos del Mantenimiento.....	124
4.11	Control y Vigilancia de la Planta - Eficiencia de las Unidades y Procesos Integrantes	125
4.12	Reportes y Frecuencia.....	125
4.13	Monitoreo y Análisis	125
4.14	Mantenimiento Básico.....	126
6.10.1	Criterios Generales y Recomendaciones	126
4.15	Rejilla.....	127
4.16	Fosa Séptica	127
4.17	Humedad	128
6.13.1	Control.....	130
5	Recomendaciones y Conclusiones Finales	132
5.1	Recomendaciones.....	132
5.2	Conclusiones.....	132
	Bibliografía.....	135



*Universidad de Cuenca
Facultad de Ingeniería.*



Universidad de Cuenca
Fundada en 1867
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil

EVALUACIÓN DE LA PLANTA DE DEPURACIÓN DE AGUA RESIDUAL QUE SIRVE A LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY

Tesis previa a la Obtención del Título de Ingeniero Civil

Director:

Ing. Galo Ordóñez Espinosa

Autores:

María Belén Arévalo Durazno
Paúl Fernando Morocho Soria
Patricia Elizabeth Novillo Alulema

Cuenca, Diciembre 2010

*Autor: María Belén Arévalo
Paul Fernando Morocho
Patricia Elizabeth Novillo*



EVALUACIÓN DE LA PLANTA DE DEPURACIÓN DE AGUA RESIDUAL QUE SIRVE A LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY.

1 Introducción

El uso y eficiencia de los sistemas naturales han despertado mucho interés en todo el mundo para la mitigación de la contaminación de los cuerpos receptores superficiales frente a la creciente demanda de sistemas de alcantarillado por parte de pequeñas comunidades, caseríos, centros parroquiales y cantonales. Es así que el estudio y el trabajo de campo y laboratorio realizados permitirán la obtención de una muy valiosa información sobre las características del agua residual descargada y sobre la eficiencia de los sistemas naturales existentes.

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Tarqui, evita la contaminación que el vertido de las aguas residuales provocaría en el cuerpo receptor. Sin embargo, si el sistema no trabaja adecuadamente, se daría lugar a un conflicto que afectaría el entorno natural y las poblaciones que se encuentran aguas abajo de la descarga. Por este motivo, es necesario realizar una evaluación de la PTAR que permita identificar la eficiencia de remoción de los contaminantes y los posibles problemas, de manera que se pueda tomar decisiones en cuanto a su resolución.

Mediante el trabajo de tesis se podrá realizar una completa caracterización del agua residual y se establecerá la posibilidad de empleo de Fosas Sépticas y de Humedales con plantas acuáticas como una solución para los problemas de contaminación de las corrientes superficiales de Cuenca.

La presente tiene como objetivo el realizar los estudios, tanto de campo como de laboratorio que sean necesarios para definir los parámetros de diseño, los componentes y el empleo de las pequeñas plantas de depuración como una solución a los problemas de contaminación de las fuentes de agua superficiales, ya que implican una importancia desde el punto de vista de la salud pública, así como del medio ambiente. Para cumplir el objetivo mencionado se han efectuado, entre otras actividades, encuestas sanitarias a la población, recopilación de información existente, muestreos puntuales y compuestos tanto en el afluente como en el efluente de cada uno de los componentes del sistema de tratamiento, análisis de resultados y comparación con las normas existentes para descargas a cuerpos receptores.

Objetivos

Generales

Realizar los estudios de campo y laboratorio para definir parámetros de diseño y de eficiencia en pequeñas plantas de depuración, cuyo número es creciente,

con la gran demanda del servicio de alcantarillado por parte de la población rural tanto agrupada como semi agrupada.

Específicos

Estudiar específicamente el proceso y sus componentes para definir el empleo de tanques sépticos y humedales para la solución de los problemas de contaminación, además de una definición completa de caudales, características y eficiencias, como un tema de enorme importancia para la Salud Pública y el Medio Ambiente. Este estudio es necesario ya que Tarqui reúne las características de población rural unida a una de expansión urbana y el río Tarqui tiene características esencialmente diferentes a las de los otros ríos de Cuenca.

2 Información del Área de Estudio

La Parroquia rural de Nuestra Señora del Carmen de Tarqui, perteneciente al cantón Cuenca, provincia del Azuay; se encuentra ubicada al sur este de la ciudad de Cuenca a una altura de 2662 m s.n.m. En sus inicios perteneció como caserío a la parroquia Turi y se funda como parroquia civil en el año 1916.

La parroquia se encuentra localizada a una distancia de 20 km desde la ciudad de Cuenca; conectada por la panamericana sur 19 km hasta la “Y” divisoria de la entrada, luego por la vía de acceso de 1 km hasta el centro parroquial (Fig. 1); como alternativa de acceso se tiene la vía Turi-Tarqui que en los últimos años dispone de un excelente mantenimiento para la circulación vehicular.

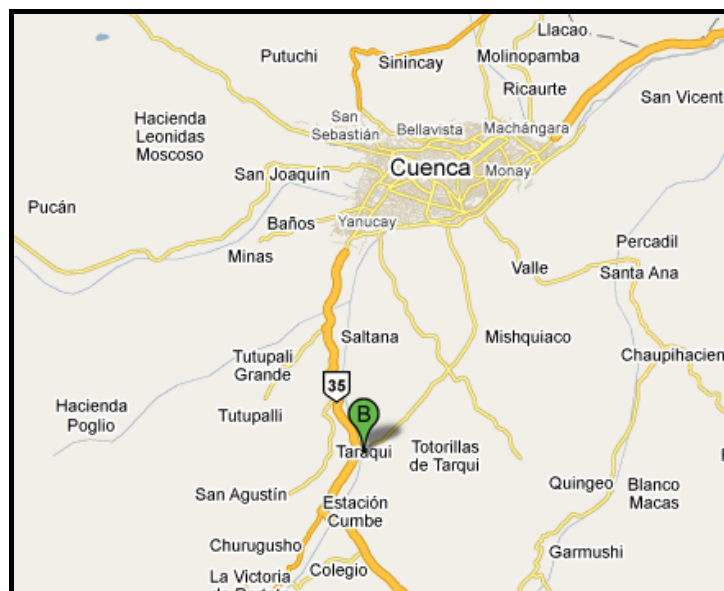


Figura 1: Ubicación de la parroquia Tarqui.

Tarqui tiene una superficie de 133,2 km² y ocupa el 4,3% del territorio cantonal. Los caseríos que alimentan a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la parroquia son: Centro Parroquial, San José, Tañiloma, Francés Urco y Santa Teresita. (Fig. 2)

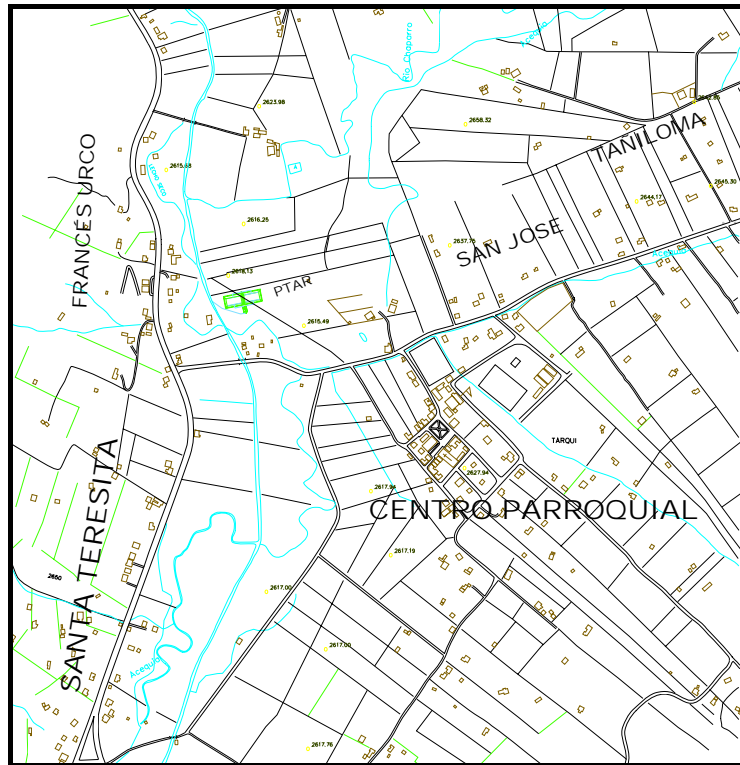


Figura 2: Ubicación de los caseríos que aportan a la PTAR (ETAPA, 2005. Terreno Planta Tarqui. Fuente: ETAPA 2010, Cuenca, Ecuador)

Límites

Tarqui se encuentra limitada por las siguientes parroquias:

Al Norte con las parroquias Valle y Turi.

Al Sur con la parroquia Cumbe.

Al Este con la parroquia Quingeo y

Al Oeste con las parroquias: Victoria del Portete y Baños.

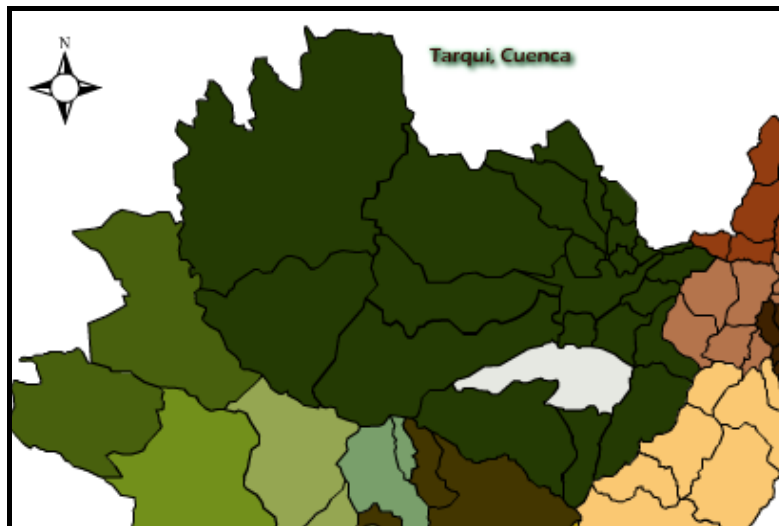


Figura 3: Parroquias limitantes con Tarqui

2.1 Hidrografía

La hoya de Tarqui tiene tres ramificaciones las que constituyen microcuencas hidrográficas del río Tarqui, estas son: Tutupali, San Agustín e Irquis; cada una de ellas con su propia corriente de agua. Tutupali, se bifurca en la de Gullanzhapa, y en otra microcuenca que se dirige hacia el sur hasta la hoya de Cumbe; por su parte las ramificaciones de San Agustín e Irquis son estrechas.

El río Tarqui atraviesa de sur a norte de la parroquia debido al divortium acuarium del Portete lugar en cual nace; en su trayecto se une al río de Cumbe y atraviesa la llanura de Tarqui. Este río es el más caudaloso e importante de la zona, el cual inunda extensas áreas de la región en épocas lluviosas debido a la topografía que se caracteriza por bajas pendientes; toma este nombre a partir de la unión de los ríos Portete e Irquis. (Fig. 4)

El río Irquis, ha sido considerado como la fuente de abastecimiento del Proyecto Regional Tarqui de Agua Potable.

Las principales quebradas y riachuelos que nutren al río Tarqui son: Sayahuaycu, Paccha, San Capac, Tres Marías, San Luis y Zhucay; las mismas son de poca profundidad y sus caudales son variables en función del temporal que exista en la zona (seco o lluvioso).

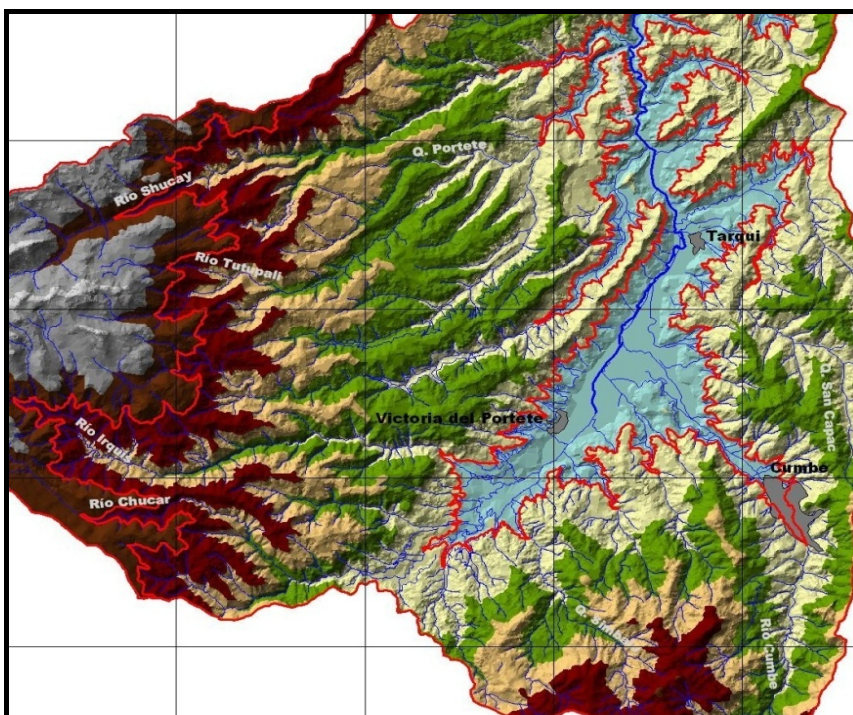
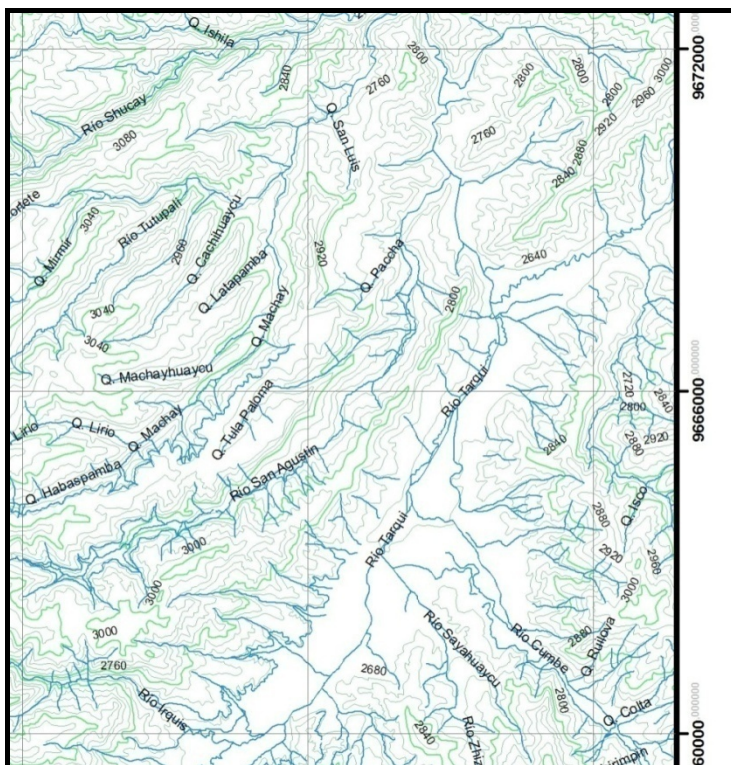


Figura 4: a) Mapa hídrico del sector de Tarqui (Universidad de Cuenca-PROMAS, 2010. Principales quebradas existentes en las parroquias Tarqui, Victoria del Portete y Cumbe. Escala 1:10000, Fuente: PROMAS 2010, Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador), b) Cuenca hidrográfica del río Tarqui (Universidad de Cuenca-PROMAS, 2010. Cuenca hidrográfica del río Tarqui. Escala 1:10000, Fuente: PROMAS 2010, Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador)

2.2 Topografía

La topografía de la zona no tiene accidentes mayores debido a que dispone de extensas llanuras, que son aprovechadas para la cría del ganado y su terreno además es apropiado para la agricultura; por esta razón corresponde a la clasificación de “meseta andina”.

Como ya se mencionó Tarqui se encuentra a una altura aproximada de 2662 m s.n.m.; el relieve es poco irregular, con pequeñas elevaciones que no superan los 3000 m, tomando en conjunto forman pequeñas cordilleras de baja altura, las cuales se encuentran ubicadas principalmente en los sectores de Santa Teresita y San Agustín (margen izquierdo al río Tarqui). (Fig. 5)

Los principales cerros o lomas presentes en la zona son: Loma Francés Urco (2824 m s.n.m.), Loma Verde (2842 m s.n.m.), Cerro Chaparro (2953 m s.n.m.), Loma de la Cruz (2952 m s.n.m.), Loma Bubugloma (2996 m s.n.m.), Cerro Roldo (2985 m s.n.m.), Atueloma (2780 m s.n.m.), entre otros. (Fig. 5). La loma de Francés Urco, tiene importancia histórica ya que fue un hito para los sabios franceses que en 1737 trabajaron en la zona de Tarqui en la medición del Meridiano Terrestre.

Geológicamente el suelo es de buenas condiciones, ya que está conformado por areniscas, conglomerados, tobas, riolitas y andesitas pertenecientes a la formación Turi (PTu) y Tarqui (PT); cabe recalcar que también existe debido a las repentinas inundaciones que sufre la zona material de depósito coluvial (Centro Parroquial). (Fig. 6)

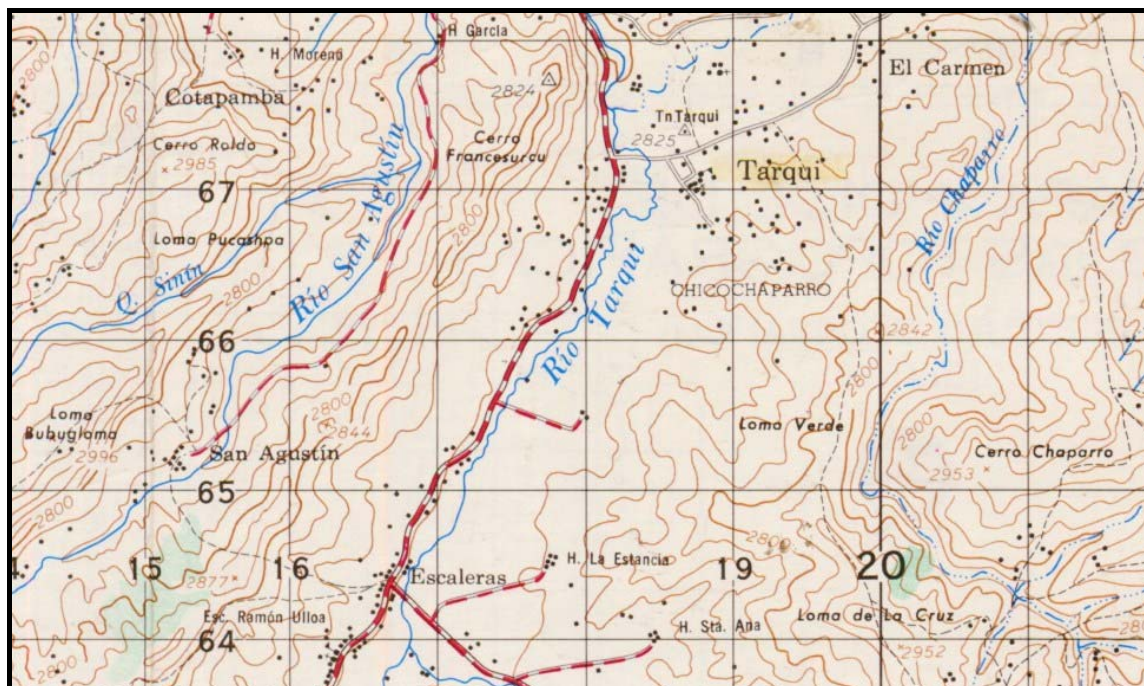


Figura 5: Carta Topográfica de Tarqui (I.G.M., 2010. Carta Topográfica GIRON NVI-B2 3784I. Escala 1:50000, Fuente: I.G.M. 1970, Quito, Ecuador)

Figura 6: Carta Topográfica de Tarqui (I.G.M., 2010. Carta Topográfica GIRON NVI-B2 3784I. Escala 1:50000, Fuente: I.G.M. 1970, Quito, Ecuador)

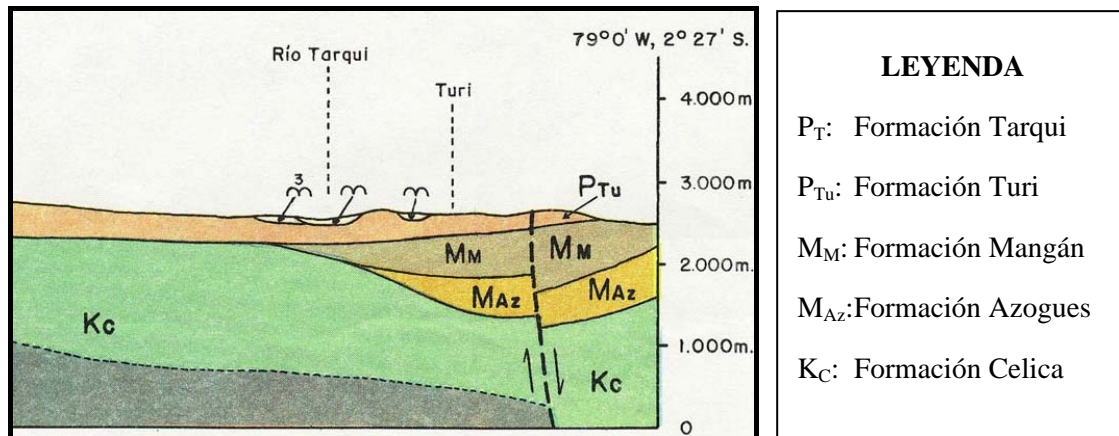


Figura 7: Perfil Geológico de Tarqui (Dirección General de Geología y Minas y Misión Británica, 2010. Mapa Geológico CUENCA NV-F hoja 53. Escala 1:100000, Fuente: Dirección General de Geología y Minas y Misión Británica, 1975, Quito, Ecuador)

2.3 Clima

Se diferencian dos estaciones al igual que en el resto del país: invierno y verano.

El invierno está caracterizado por lluvias constantes, las cuales son favorables para la ganadería y la agricultura. Sin embargo, en algunas ocasiones se presentan abundantes precipitaciones que pueden provocar inundaciones y por lo tanto la pérdida de cultivos.

El verano se caracteriza por vientos fríos provenientes del sur, principalmente en los meses de Julio, Agosto y Septiembre. Estos vientos mantienen la zona con una temperatura promedio de 12°C. A su vez, estos pueden dar lugar a las heladas, donde la temperatura llega a 2, 3 y 4°C e incluso temperaturas bajo cero especialmente durante las noches, con presencia de neblina. Las temperaturas máximas que se registran son de 25°C.

A continuación se presenta un cuadro con los datos de la precipitación mensual desde 1997 hasta el 2009. Estos valores han sido obtenidos en la estación de Cumbe, y están dados en mm de lluvia.



MES / AÑO	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
enero		38.7	70.2	28.8	106.5	25.9	22.4	26.0	30.0	69.5	62.5	47.5	100.5
febrero		82.5	90.0	97.9	32.9	35.2	45.7	54.4	78.0	68.0	20.0	127.5	65.0
marzo		207.3	139.5	100.2	137.5	97.9	106.6	58.0	189.0	120.5	133.5	134.5	53.5
abril		157.7	126.0	100.0	70.8	100.1	113.4	89.0	100.0	111.5	113.5	164.5	99.5
mayo		176.2	154.5	160.0	94.9	82.2	65.9	100.1	33.0	50.0	75.5	103.7	68.0
junio		40.3	84.5	66.8	46.9	21.3	59.9	42.1	91.0	39.5	91.5	58.8	77.5
julio		57.9	37.0	11.7	13.4	27.3	35.7	35.5	11.5	10.5	23.5	56.0	13.5
agosto	3.2	47.3	19.0	23.0	5.6	12.9	9.5	7.7	11.5	28.0	28.5	45.1	19.0
septiembre	56.2	17.5	138.0	129.2	42.3	25.1	37.2	64.7	27.5	51.0	24.0	63.9	14.0
octubre	90.3	83.4	71.5	13.9	31.0	115.6	40.1	53.8	97.0	61.0	61.5	101.5	43.5
noviembre	146.5	45.5	25.5	22.0	69.0	102.5	100.9	117.6	51.0	109.5	108.0	85.5	45.5
diciembre	76.4	31.0	112.1	67.7	73.7	89.0	55.3	76.2	102.5	99.5	72.5	32.5	78.5
TOTAL ANUAL		985.3	1067.8	821.2	724.5	735.0	692.6	725.1	822.0	818.5	814.5	1021.0	678.0

Tabla 1: Datos de precipitación mensual desde 1997 hasta el 2009, tomadas en la estación meteorológica de Cumbe (ETAPA, 2010)

Como se puede observar, en el último año, el mes de mayor precipitación fue enero, en donde se ha registrado un valor de 100,5 mm de lluvia. Además cabe anotar que los meses de mayor precipitación son marzo, abril y mayo.

2.4 Vialidad

La vía principal que sirve a la población de Tarqui es la Panamericana Sur, la misma que conecta a la provincia del Azuay con Loja y El Oro. Esta vía es de pavimento rígido y tiene un ancho de 15 m. Otra vía de importancia es la Turi-Tarqui, la cual se encuentra asfaltada y tiene un ancho de 7,20 m.

La red vial interna está constituida por caminos vecinales, los cuales en su mayoría no son asfaltados, son consideradas vías de segundo orden y tienen un ancho promedio de 6 m. Además existen caminos de tercer orden, los cuales son de lastre.

2.5 Medios de Transporte

El tráfico vehicular está conformado principalmente por buses interprovinciales, buses intercantonales y camiones de carga pesada, ya que la vía principal sirve de conexión a la provincia del Azuay con la de El Oro y Loja. De igual manera sirven de vínculo entre la ciudad de Cuenca con los cantones de Girón y Santa Isabel, pertenecientes al Azuay.

Las empresas de servicio de transporte son: Sucre, Loja, San Luis, Viajeros, Santa Isabel, Girón, San Fernando, Nabón, 25 de Agosto y 24 de mayo. También existe servicio de transporte público proveniente desde Cuenca que corresponde a la empresa 10 de Agosto, bus línea 18.



Se puede observar una cantidad no muy elevada de tráfico liviano cuyos usuarios son los habitantes de la zona o los turistas. La vía Panamericana tiene un tráfico intenso en especial los fines de semana.

2.6 Servicios Públicos

2.6.1 Educación

Con respecto a la educación, el Centro Parroquial de Tarqui cuenta con un jardín de infantes de nombre “María Carabajo” que tiene un alumnado de 50 niños, además con la escuela fiscal mixta “Alfonso Moreno Mora” con un total de 340 alumnos y con un colegio Nacional Mixto Técnico Industrial “Fausto Molina” que cuenta con 292 jóvenes alumnos.

Además existe la Biblioteca Municipal con material de apoyo para la educación de los niños y jóvenes en la parroquia.

2.6.2 Energía Eléctrica

El servicio de energía eléctrica cubre en la totalidad el área de influencia del alcantarillado que desemboca en la planta de tratamiento de estudio, es decir el Centro Parroquial, Tañiloma, Santa Teresita, San José y Francés Urco. En estos lugares existen instalaciones domiciliarias además de alumbrado público. Este servicio es proporcionado por la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur.

2.6.3 Medios de Comunicación

La parroquia cuenta con servicio de teléfono fijo proporcionado por ETAPA; la mayoría de la población utiliza este servicio con el cual es posible comunicarse tanto dentro del país como fuera de él.

Acerca de canales de televisión y emisoras de radio, en la parroquia se sintonizan los mismos canales y emisoras que en la ciudad de Cuenca, debido a su cercanía.

2.6.4 Sistema de Abastecimiento de Agua

Actualmente la Parroquia Tarqui recibe el servicio de agua de dos fuentes. Los sectores del Centro Parroquial, Francés Urco, San José y Santa Teresita se abastecen del Río Irquis, mientras que el sector de Tañiloma está conectado a la planta de Chilca Chapar que capta su agua de las vertientes del lugar.



2.6.4.1 Sistema de Abastecimiento de Agua para los sectores del Centro Parroquial, Francés Urco, San José y Santa Teresita

Fuente de Abastecimiento

El área de drenaje de la cuenca del río Irquis aguas arriba de la captación es de 39,50 km² entre las cotas 3800 m s.n.m. y 2752 m s.n.m. Según el estudio hidrológico realizado en base a la información proporcionada por el INAMHI se determinó un caudal máximo de 35 m³/s, con un período de retorno de 50 años y un caudal mínimo de 0,051 m³/s (SANCHEZ REMIGIO, 1994).

Planta de Tratamiento

En 1971 se construyó el sistema de agua potable para Victoria del Portete y Tarqui tomando el agua de la fuente antes mencionada. Dicho sistema fue operado en sus inicios por ETAPA, pero en 1998 pasó a manos de la comunidad deteriorándose el servicio debido a deficiencias administrativas, incremento de la demanda y cumplimiento de la vida útil. Actualmente la planta de tratamiento se encuentra abandonada, por lo que el agua que reciben los pobladores del Centro Parroquial, Francés Urco y Santa Teresita carece de tratamiento.

Red de Distribución y Número de Usuarios

No se dispone de información acerca de la red de distribución debido a la falta de mantenimiento desde su construcción. El sistema actual de distribución de agua sirve a once sectores de la parroquia Tarqui, los que se muestran en la tabla a continuación con su respectivo número de usuarios.

Sector	Número de usuarios
Irquis	59
Centro Parroquial de Victoria del Portete	97
Churuguzo	99
San Pedro	193
Conferencia	29
Estación de Cumbe	123
Santa Teresita y Francés Urco	154



Santa Lucrecia	57
Centro Parroquial de Tarqui	194
San José	86
Rosa de Oro	56

Tabla 2: Número de usuarios del sistema de agua en los diferentes sectores de la parroquia Tarqui (Junta de Agua Victoria del Portete y Tarqui, 2010)

En los sectores que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto: Centro Parroquial de Tarqui, San José, Santa Teresita y Francés Urco, se observa que existe un total de 434 usuarios.

Sistema Administrativo y Tarifas

El sistema administrativo este se divide en tres partes: asamblea general, consejo directivo y administrador. Estas partes son las responsables de la toma de decisiones para cualquier cambio en el sistema de abastecimiento de agua.

Para el consumo de agua en la parroquia se deben pagar dos tipos de tarifas y su costo depende de la categoría en la que se encuentre el poblador. Así se tiene:

Tarifa por derecho de agua

1. Categoría Especial (Haciendas, bloqueras, instituciones comerciales) \$550
2. Categoría General (La mayor parte de la población) \$350
3. Categoría Solidaria (Población de bajos recursos económicos) \$50

Tarifa mensual

1. Categoría Especial \$5
2. Categoría General \$1

Además existe la multa por ausencia a las mingas convocadas por la Junta de Agua, y corresponde al valor de \$10.

2.6.4.2 Sistema de Abastecimiento de Agua para el sector de Tañiloma

Fuente de Abastecimiento



El sector de Tañiloma recibe su agua de las vertientes de Chilca Chapar, comunidad localizada a aproximadamente 4 km de distancia.

Tratamiento del Agua

El agua tomada de las vertientes es almacenada en un tanque reservorio con capacidad de 1000 l. Este volumen se clorifica con el objetivo de disminuir la contaminación del agua que llega a los domicilios.

Red de Distribución

La red de distribución fue construida en el año 2002 por el Consejo Provincial del Azuay para una totalidad de 80 usuarios. El proyecto fue concebido para un consumo de 6 m³ por vivienda y por mes y con disponibilidad del recurso en horario de seis a diez de la mañana.

Tarifas

Los usuarios deben pagar un valor de \$2 mensuales por el volumen de 6 m³ de agua. En el caso de ocuparse una cantidad mayor al volumen señalado, el precio de cada metro cúbico adicional es de \$2.

Para nuevos pobladores que desean recibir el servicio, el precio del derecho de agua es de \$1200, que incluye las conexiones domiciliarias

2.6.5 Sistema de Alcantarillado

2.6.5.1 Tipo

El sistema de alcantarillado para los sectores del Centro Parroquial, Francés Urco, San José, Santa Teresita y Tañiloma, pertenecientes a la parroquia rural Tarqui, fue concebido como un sistema sanitario, es decir es una red que conduce las aguas residuales de cualquier origen, pero con total predominio del agua residual sanitaria.

2.6.5.2 Red

La red de alcantarillado sanitario tiene una longitud aproximada de 13 km. Con diámetros que van desde 110 mm en los ramales domiciliarios de Santa Teresita, de 200 mm en la red terciaria del Centro Parroquial, de 250 mm en los colectores y de hasta 300 mm en el interceptor que descarga en el cajón de llegada a la PTAR. Las pendientes de las diferentes tuberías de la red

dependen de la topografía del terreno en el que se han emplazado, la menor pendiente que se observa en este sistema es de 0,5% y la mayor es de 2%.

El sistema de alcantarillado está constituido por tuberías de Hormigón Simple en los colectores principalmente de Tañiloma y del Centro Parroquial, y por tuberías de PVC en su mayoría en el sector de Santa Teresita.

Las conexiones domiciliarias inician con una caja de revisión a la que llega la conexión intradomiciliaria; las acometidas de las viviendas son de cobre con un diámetro de ½ ”

Los pozos de revisión están ubicados en los inicios de tramo de tubería, en los cambios de pendientes y de dirección, y en la intersección de colectores.

Las aguas residuales generadas y conducidas a través de la red de recolección, llegan a la estructura de ingreso de la PTAR, por medio de dos ramales principales (Fig.8), el primero que sirve al Centro Parroquial, San José y Tañiloma, y el segundo que proviene de la zona poblada asentada a lo largo de la vía Panamericana Sur, es decir de los sectores de Santa Teresita y Francés Urco.

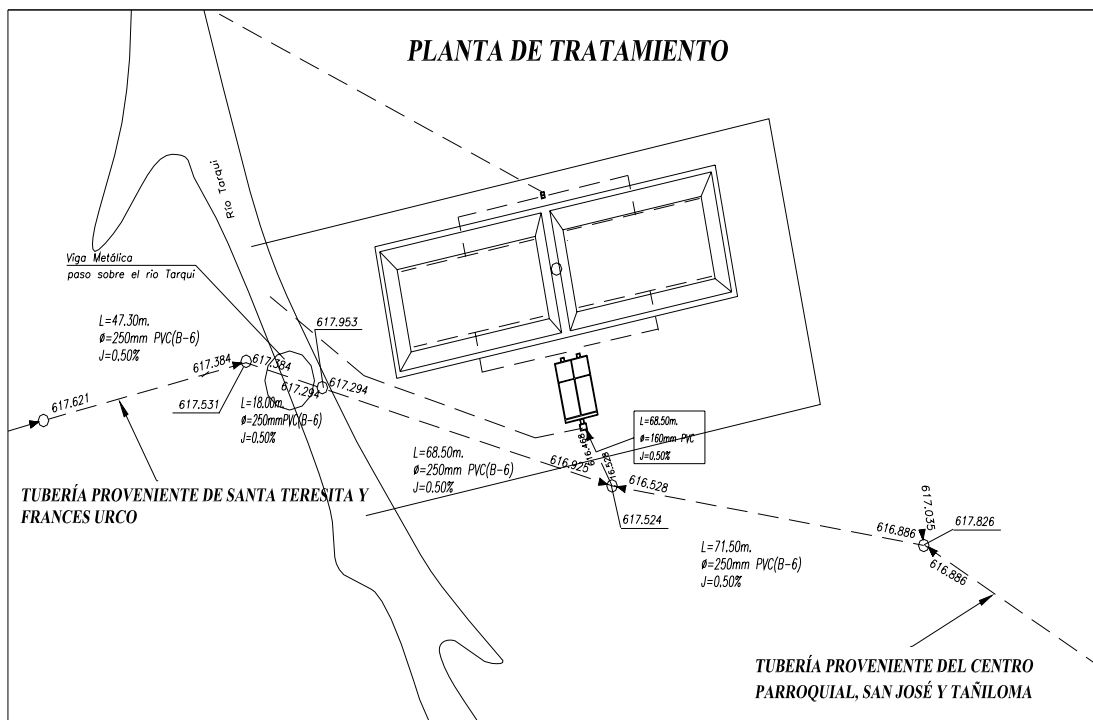


Figura 8: Tuberías de llegada a la PTAR (ETAPA, 2005. Terreno Planta Tarqui.
Fuente: ETAPA 2010, Cuenca, Ecuador)

2.6.5.3 Área de Influencia

El área que contribuye al escurrimiento de las aguas residuales al sistema de alcantarillado es de aproximadamente 55 ha, incluyendo los sectores del Centro Parroquial, Francés Urco, Tañiloma, San José y Santa Teresita.

El área tributaria se ha calculado en base a la topografía y tomando en cuenta las zonas pobladas en el contorno de la red de alcantarillado, para lo cual se utilizó el catastro del sector facilitado por ETAPA.

2.6.6 Descripción de la Planta de Tratamiento

2.6.6.1 Ubicación

La planta de tratamiento de la parroquia Tarqui se encuentra ubicada hacia el lado izquierdo de la vía Tarqui-Turi, como se puede observar en el siguiente gráfico:

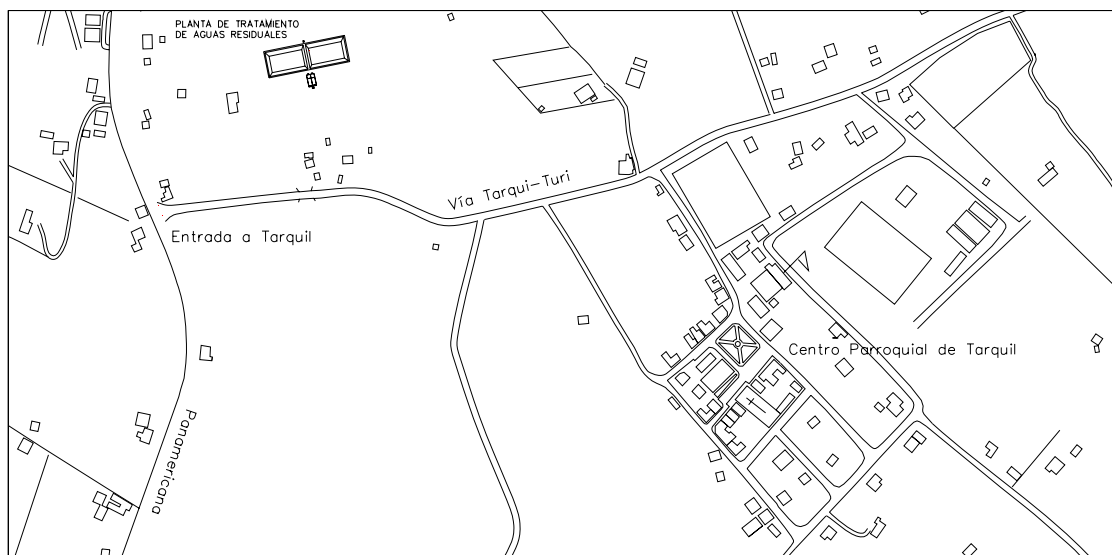


Figura 9: Ubicación de la Planta de Tratamiento de Tarqui

2.6.6.2 Población Servida

La planta de tratamiento en estudio sirve a las comunidades de Santa Teresita, Tañiloma, San José, Francés Urco y el Centro Parroquial de Tarqui.

Para determinar el número de habitantes que descargarán las aguas residuales a la planta de tratamiento en el período de diseño establecido se realizó una proyección de la población, cuyo resultado fue que para el año 2024 se estiman alrededor de 1123 habitantes como usuarios de dicho sistema.

2.6.6.3 Criterios de Diseño

El período de diseño para la planta en estudio es de 20 años a partir del año 2004, tiempo en el cual se supone un buen funcionamiento de la misma.

El caudal que ha sido considerado en el diseño de la planta de tratamiento es de 169,34 m³/d, el mismo que ha sido obtenido al sumar el caudal promedio de las aguas servidas domésticas (134,78 m³/d) más el caudal de infiltración (34,56 m³/d).

Para el diseño de la planta han sido tomados en cuenta aspectos como la topografía, clima e hidrografía del sector. Además es necesario conocer el funcionamiento de los sistemas de distribución de agua y alcantarillado. También se ha tomado en cuenta aspectos económicos y ambientales.

2.6.6.4 Sistema de Depuración del Agua Residual

El objetivo de la depuración del agua residual es evitar la contaminación en el cuerpo receptor, de manera que el agua pueda ser utilizada para otras actividades aguas abajo.

Para el tratamiento de las aguas residuales se ha construido un sistema que consta de Rejillas, Fosa Séptica y Humedal, las cuales se describen brevemente a continuación:

Al inicio del sistema se tiene un sistema de pre tratamiento que consiste en una rejilla y cuyo objetivo es la retención de sólidos de mayor diámetro o basura que pueda ingresar a través del alcantarillado.

La fosa séptica es una estructura de tratamiento cuya principal función es la eliminación de los sólidos gruesos y finos sedimentables mediante el proceso de decantación, lo cual conlleva a la remoción de la DBO. La fosa es de doble cámara. Los detalles en cuanto a sus dimensiones se pueden observar en el Anexo 1.

A continuación se tienen dos humedales de 25,60 m de ancho por 39,52 m de largo y 2 m de profundidad cada uno. Su sección transversal es trapezoidal.



El objetivo de éstos es la absorción de los contaminantes mediante las plantas acuáticas existentes (totoras) y la disminución considerable de las concentraciones de DBO_5 . Es necesario cosechar dichas plantas ya que éstas son las encargadas de remover los nutrientes sobre todo cuando están en crecimiento y adicionalmente, evitan que la biomasa muerta penetre en el agua y demande oxígeno para su degradación.

Los humedales poseen una geomembrana y bajo ésta se ha colocado material arcilloso, los cuales tienen la función de proporcionar completa impermeabilidad. Es necesario anotar que la base de los humedales tiene una ligera inclinación en el sentido del flujo de manera que se evite el estancamiento del agua a tratar o la acumulación de sedimentos.

3 Encuesta Sanitaria de la Población Servida

Para elaborar las encuestas se ha tomado en consideración a la población que se encuentra en el área de influencia de la red de alcantarillado.

Los principales objetivos de la encuesta son:

- Estimar la población que está conectada al sistema de alcantarillado para relacionar con el caudal que llega a la planta de tratamiento.
- Apreciar las condiciones de vida de la población, la misma que está relacionada directamente con la calidad del agua residual.
- Detectar los puntos de la zona en donde se descarga agua de lluvia al alcantarillado, alterando el funcionamiento real para el que fue diseñado.

El formato de encuesta utilizado para alcanzar estos objetivos se puede observar en el Anexo 2.

La encuesta con los datos indicados dentro del área de influencia del Sistema de alcantarillado, se realizó en 129 usuarios del sistema. No fue posible por falta de colaboración o por ausencia encuestar a 23 para los cuales se aplicará los indicadores medios. En la siguiente tabla se detalla la cantidad de usuarios encuestados y no encuestados, y que tienen o no conexión al alcantarillado.

	Conectados al alcantarillado	No conectados al alcantarillado	TOTAL
Encuestados	92	37	129
No Encuestados	3	20	23

Tabla 3: Número de usuarios conectados y no conectados al alcantarillado



Nota: Se debe indicar que existen 69 viviendas (Tañiloma) que se conoce no están conectadas al alcantarillado razón por la cual no fueron tomadas en cuenta para las encuestas. Los principales motivos por los cuales no están conectadas son: falta de recursos económicos, no tienen acceso a la red de alcantarillado debido a la topografía de la zona, etc.

Mediante las encuestas se ha determinado el total de personas que son usuarios del sistema y se ha calculado también el número de personas promedio por vivienda, que es igual a cinco, como se observa en la siguiente tabla:

Número de Personas por Vivienda	Número de Viviendas	Total de Personas
1	3	3
2	15	30
3	20	60
4	24	96
5	17	85
6	11	66
7	21	147
8	3	24
9	6	54
10	3	30
11	1	11
12	0	0
13	0	0
14	1	14
Suma Total	125	620
Promedio de Personas por Vivienda		5

Tabla 4: Promedio de Personas que habitan por Vivienda

Con este valor promedio de personas por vivienda, se puede estimar un aproximado de 115 personas no encuestadas, de las cuales 15 estarían conectadas al alcantarillado y 100 no lo estarían. Por lo tanto se asume que actualmente son 635 personas el total de usuarios del sistema que descargan el agua residual a la PTAR en estudio.

3.1 Datos de Población, Vivienda y Economía

El 75,97% de las edificaciones son destinadas solo a la vivienda, existen 29 edificaciones que son destinadas como vivienda y a la vez como comercio y representan el 22,48% del total. Dentro de la Parroquia existe una Iglesia y una Biblioteca, en donde también se realizó la encuesta. (Ver tabla 5 y figura 9)

Destino de la Edificación	Sector					
	Centro Parroquial	San José	Tañiloma	Santa Teresita	Francés Urco	TOTAL GENERAL
Sólo Vivienda	66,67%	84,62%	81,25%	87,50%	70,59%	75,97%
Vivienda y Comercio	29,41%	15,38%	18,75%	12,50%	29,41%	22,48%
Otros	3,92%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,55%
Porcentaje	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 5: Destino de le Edificación

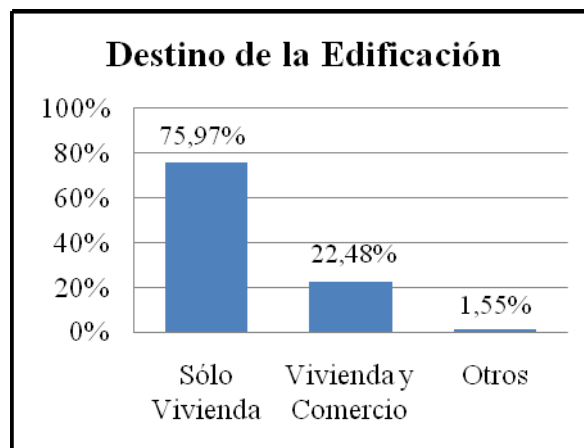


Figura 10: Porcentajes del destino de la Edificación

La mayoría de las viviendas son propias, representando un porcentaje del 88,37% y el porcentaje restante, es decir el 11,63% son arrendadas. Como se puede observar en los porcentajes antes mencionados, la mayor parte de viviendas son propias, probablemente se debe a que existe un alto porcentaje de migrantes (48,87%) que contribuyen en la economía de los hogares, lo cual se ve reflejado también en los materiales de construcción. Cabe recalcar que existe migración tanto fuera como dentro del país, siendo el lugar de mayor

incidencia la ciudad de Cuenca con un porcentaje del 70,77% del total de migrantes. (Ver tabla 6 y figura 10)

Tenencia de la Vivienda	Sector					
	Centro Parroquial	San José	Tañiloma	Santa Teresita	Francés Urco	TOTAL GENERAL
Propia	86,27%	92,31%	93,75%	87,50%	88,24%	88,37%
Arrendada	13,73%	7,69%	6,25%	12,50%	11,76%	11,63%
Porcentaje	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 6: Tenencia de la Vivienda

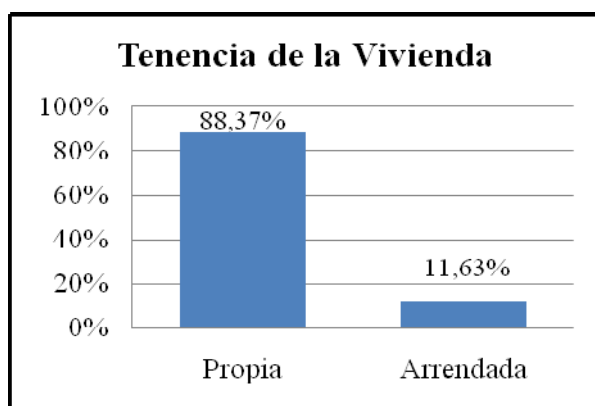


Figura 11: Porcentaje de la Tenencia de Vivienda

El material predominante de las paredes es, en orden descendente: ladrillo, bloque, adobe, mixto y madera, con los porcentajes indicados en la siguiente tabla:

Material de Construcción de las Paredes	Sector					
	Centro Parroquial	San José	Tañiloma	Santa Teresita	Francés Urco	TOTAL GENERAL
Ladrillo	25,49%	30,77%	25,00%	46,88%	29,41%	31,78%
Bloque	29,41%	38,46%	25,00%	25,00%	41,18%	30,23%
Adobe	19,61%	15,38%	37,50%	12,50%	23,53%	20,16%
Madera	0,00%	7,69%	0,00%	3,13%	0,00%	1,55%
Mixto	25,49%	7,69%	12,50%	12,50%	5,88%	16,28%
Porcentaje	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 7: material de Construcción de las paredes

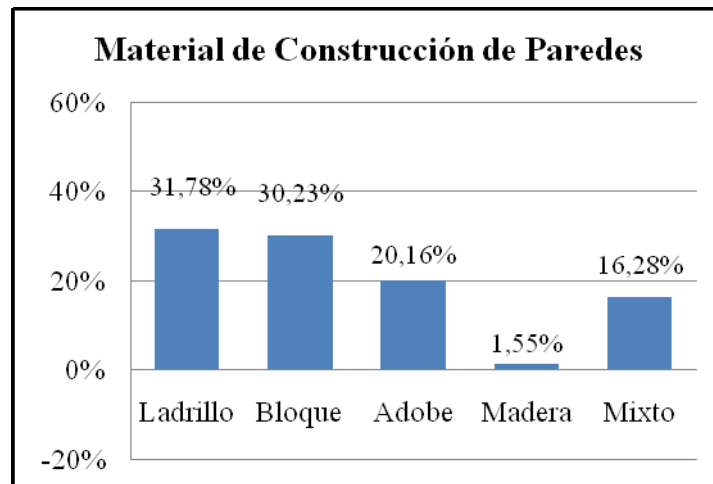


Figura 12: Porcentajes del Material Predominante de las Paredes

Por otro lado el material predominante de construcción de la cubierta es plancha de fibrocemento, seguido de teja, madera y zinc. (Ver tabla 8 y figura 12)

Material de Construcción de los Pisos	Sector					
	Centro Parroquia I	San José	Tañiloma	Santa Teresita	Francés Urco	TOTAL GENERAL
Losa	33,33%	15,38%	31,25%	34,38%	47,06%	33,33%
Tabla	37,25%	46,15%	50,00%	31,25%	41,18%	38,76%
Baldosa	5,88%	0,00%	6,25%	12,50%	11,76%	7,75%
Tierra	3,92%	15,38%	0,00%	15,63%	0,00%	6,98%
Mixto	19,61%	23,08%	12,50%	6,25%	0,00%	13,18%
Porcentaje	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 8: Material de Construcción de los Pisos

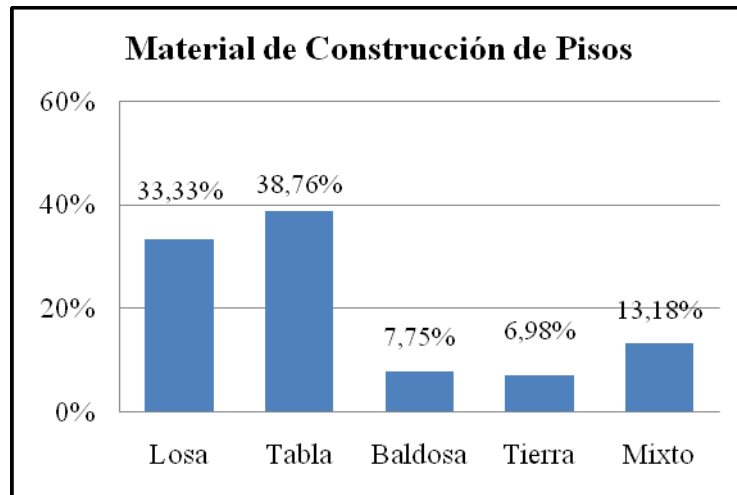


Figura 13: Porcentajes del Material Predominante de los Pisos

Se observa también que más de la mitad de las viviendas (62,79%) son estructuras con dos pisos. Además casi todas son de ocupación permanente (96,90%). (Ver tabla 10,11 y figura 14,15)

Número de Pisos de la Vivienda	Sector					
	Centro Parroquial	San José	Tañiloma	Santa Teresita	Francés Urco	TOTAL GENERAL
1 Piso	29,41%	46,15%	31,25%	37,50%	29,41%	33,33%
2 Pisos	62,75%	53,85%	68,75%	59,38%	70,59%	62,79%
3 Pisos	7,84%	0,00%	0,00%	3,13%	0,00%	3,88%
Porcentaje	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 9: Número de Pisos de la vivienda

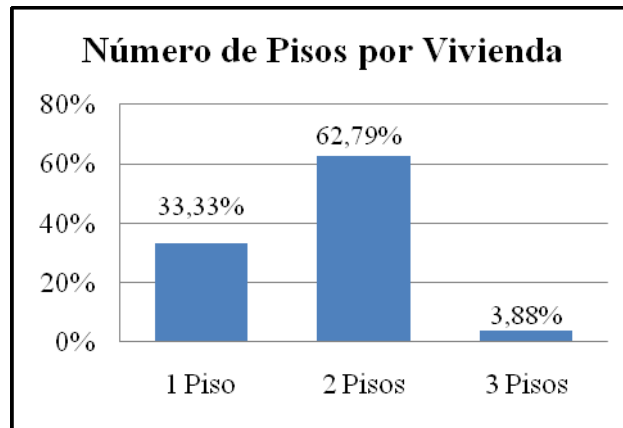


Figura 14: Porcentajes del número de pisos de las Edificaciones

Ocupación de la Vivienda	Sector					
	Centro Parroquia I	San José	Tañiloma	Santa Teresita	Francés Urco	TOTAL GENERAL
Permanente	98,04%	92,31%	87,50%	100,00%	100,00%	96,90%
Ocasional	1,96%	7,69%	12,50%	0,00%	0,00%	3,10%
Porcentaje	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 10: Ocupación de la Vivienda

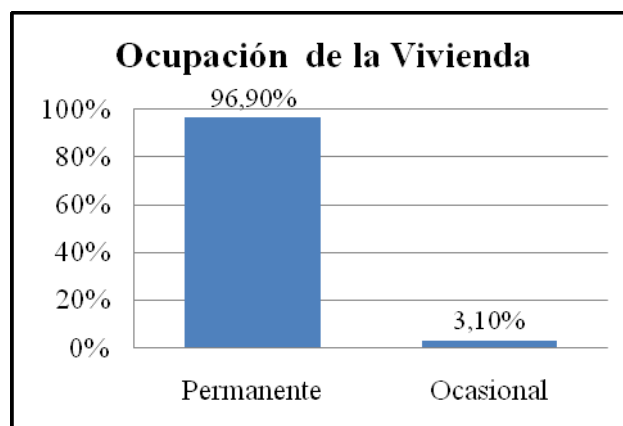


Figura 15: Porcentajes del tipo de Ocupación de la Vivienda

La mayoría de las viviendas están ocupadas por una sola familia (84,25%), aunque también hay algunas donde habitan dos familias y en pocos casos tres. (Ver tabla 12 y figura 16)

Número de Familias que habitan por Vivienda	Sector					
	Centro Parroquial	San José	Tañiloma	Santa Teresita	Francés Urco	TOTAL GENERAL
1 Familia	77,55%	76,92%	87,50%	93,75%	88,24%	84,25%
2 Familias	20,41%	23,08%	6,25%	3,13%	11,76%	13,39%
3 Familias	2,04%	0,00%	6,25%	3,13%	0,00%	2,36%
Porcentaje	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 11: Número de Familias que habitan por vivienda

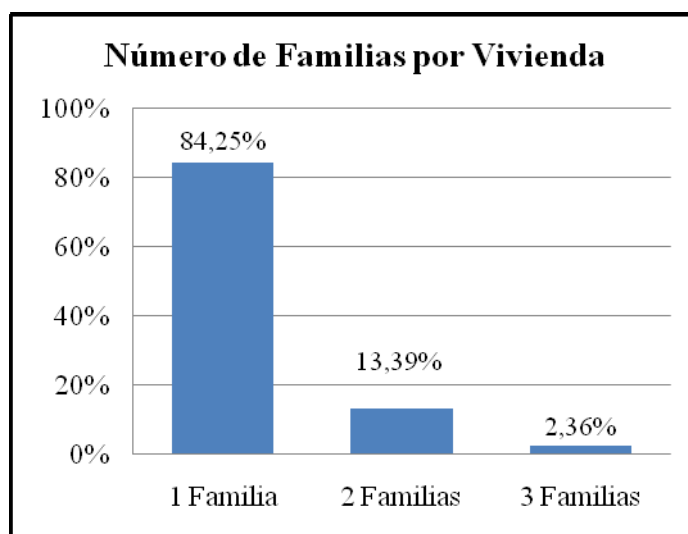


Figura 16: Porcentajes del número de familias que habitan por vivienda

Se ha determinado que permanentemente por casa viven entre 1 y 11 personas. En tres viviendas se ha encontrado que vive una sola persona (dos en Santa Teresita y una en el Centro Parroquial). En donde se encuentra más de ocho personas son generalmente donde se ha establecido que viven dos o tres familias en la misma edificación. El mayor número de personas que se ha encontrado por vivienda es de 14, en la cual se ha determinado que habitan dos familias. Mediante los datos obtenidos se ha calculado que se tiene un promedio de cinco habitantes por vivienda. (Ver tabla 13)

Viviendas ocupadas Permanentemente						
Número de Personas	Sector					
	Centro Parroquial	San José	Tañiloma	Santa Teresita	Francés Urco	TOTAL GENERAL
1	2,00%	0,00%	0,00%	6,25%	0,00%	2,40%
2	6,00%	16,67%	21,43%	15,63%	11,76%	12,00%
3	20,00%	8,33%	28,57%	6,25%	17,65%	16,00%
4	20,00%	16,67%	14,29%	21,88%	17,65%	19,20%
5	12,00%	16,67%	7,14%	15,63%	17,65%	13,60%
6	10,00%	0,00%	14,29%	3,13%	17,65%	8,80%
7	16,00%	33,33%	7,14%	18,75%	11,76%	16,80%
8	6,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,40%
9	6,00%	8,33%	7,14%	3,13%	0,00%	4,80%
10	2,00%	0,00%	0,00%	6,25%	0,00%	2,40%
11	0,00%	0,00%	0,00%	3,13%	0,00%	0,80%
14	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	5,88%	0,80%
Porcentaje	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 12: Viviendas ocupadas permanentemente

La cantidad común de personas que habitan ocasionalmente en las viviendas son de 1, 3,4, 6 y 7 personas con sus respectivos porcentajes indicados en la siguiente tabla:

Viviendas ocupadas Ocasionalmente						
Número de Personas	Sector					
	Centro Parroquial	San José	Tañiloma	Santa Teresita	Francés Urco	TOTAL GENERAL
1	100,00%	0,00%	50,00%	0,00%	0,00%	50,00%
3	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
4	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%
6	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
7	0,00%	0,00%	50,00%	0,00%	0,00%	25,00%
Porcentaje	100,00%	100,00%	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%

Tabla 13: Viviendas ocupadas ocasionalmente

Se observa en la siguiente tabla que se encuentra por vivienda entre una y nueve personas menores de 18 años. El porcentaje más alto es de una y dos menores por vivienda.

Ocupación de la Vivienda de acuerdo a la edad de las personas						
Número de personas menores a 18 años	Sector					
	Centro Parroquial	San José	Tañiloma	Santa Teresita	Francés Urco	TOTAL GENERAL
0	30,00%	23,08%	43,75%	25,00%	23,53%	28,91%
1	24,00%	23,08%	18,75%	18,75%	23,53%	□ 1,88%
2	26,00%	23,08%	18,75%	18,75%	17,65%	21,88%
3	6,00%	23,08%	6,25%	18,75%	17,65%	12,50%
4	4,00%	7,69%	12,50%	9,38%	11,76%	7,81%
5	6,00%	0,00%	0,00%	6,25%	0,00%	3,91%
6	4,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,56%
7	0,00%	0,00%	0,00%	3,13%	0,00%	0,78%
9	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	5,88%	0,78%
Porcentaje	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 14: Número de personas menores a 18 años

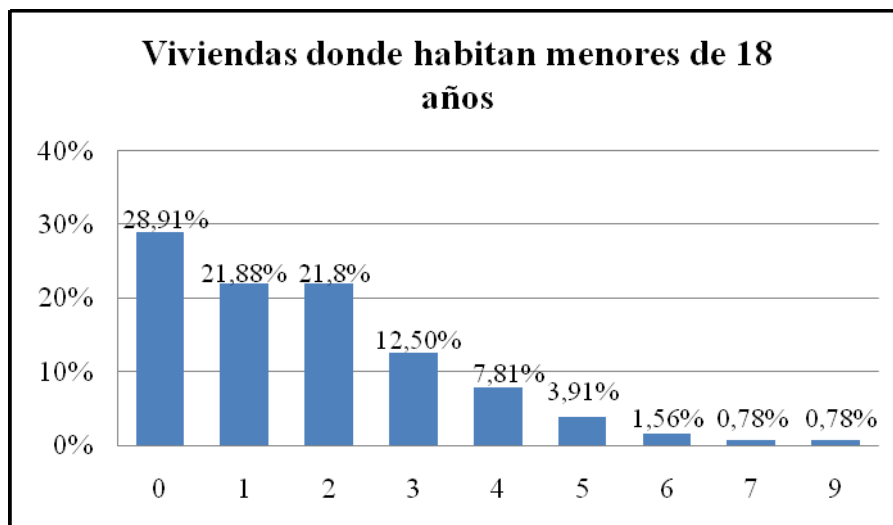


Figura 17: Porcentajes de viviendas donde habitan personas menores de 18 años

En cuanto a los mayores se tiene de 1 a 10 por vivienda, siendo dos el número más alto, con un porcentaje total de 32,03% viviendas con dicho número de habitantes mayores de 18 años. (Ver tabla 16 y figura 18)

Ocupación de la Vivienda de acuerdo a la edad de las personas						
Número de personas mayores a 18 años	Sector					
	Centro Parroquial	San José	Tañiloma	Santa Teresita	Francés Urco	TOTAL GENERAL
1	8,00%	7,69%	6,25%	9,38%	5,88%	7,81%
2	28,00%	23,08%	31,25%	40,63%	35,29%	32,03%
3	18,00%	30,77%	50,00%	21,88%	23,53%	25,00%
4	20,00%	15,38%	0,00%	15,63%	17,65%	15,63%
5	14,00%	15,38%	6,25%	6,25%	17,65%	11,72%
6	2,00%	7,69%	0,00%	0,00%	0,00%	1,56%
7	6,00%	0,00%	6,25%	6,25%	0,00%	4,69%
8	2,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,78%

10	2,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,78%
Porcentaje	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 15: Número de personas mayores a 18 años

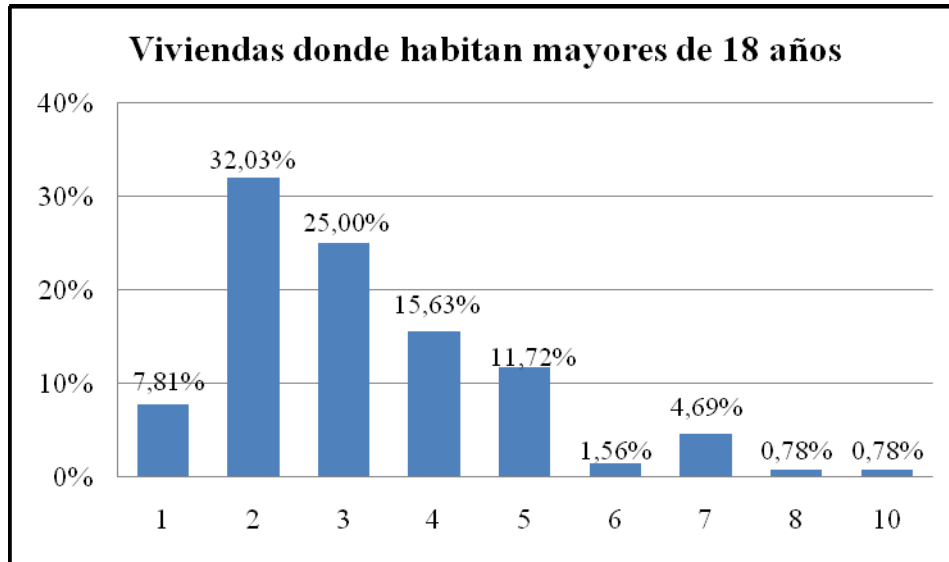


Figura 18: Porcentajes de viviendas donde habitan personas mayores de 18 años

En 96 viviendas se ha determinado la existencia del padre de familia, de los cuales 26 son albañiles, 19 agricultores, tres carpinteros, tres sastres, 13 empleados, ocho comerciantes, 11 choferes y 15 tienen otras ocupaciones tales como: zapatero, mecánico, sociólogo, cocinero, artesano, profesor y quehaceres domésticos. En algunos hogares no existe dicho miembro de la familia, cinco viven en el exterior y en las viviendas restantes se determinó la presencia únicamente de la madre de familia. (Ver tabla 17 y figura 19)

Ocupación del Padre de Familia	Sector					
	Centro Parroquial	San José	Tañiloma	Santa Teresita	Francés Urco	TOTAL GENERAL
Agricultor	15,79%	25,00%	27,27%	17,39%	21,43%	19,39%
Albañil	23,68%	50,00%	18,18%	30,43%	14,29%	26,53%
Carpintero	0,00%	0,00%	9,09%	4,35%	7,14%	3,06%
Sastre	7,89%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,06%
Empleado	7,89%	8,33%	27,27%	21,74%	7,14%	13,27%
Comerciante	5,26%	0,00%	18,18%	8,70%	14,29%	8,16%
Chofer	15,79%	0,00%	0,00%	8,70%	21,43%	11,22%
Otros	23,68%	16,67%	0,00%	8,70%	14,29%	15,31%
Porcentaje	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 16: Ocupación del Padre de Familia

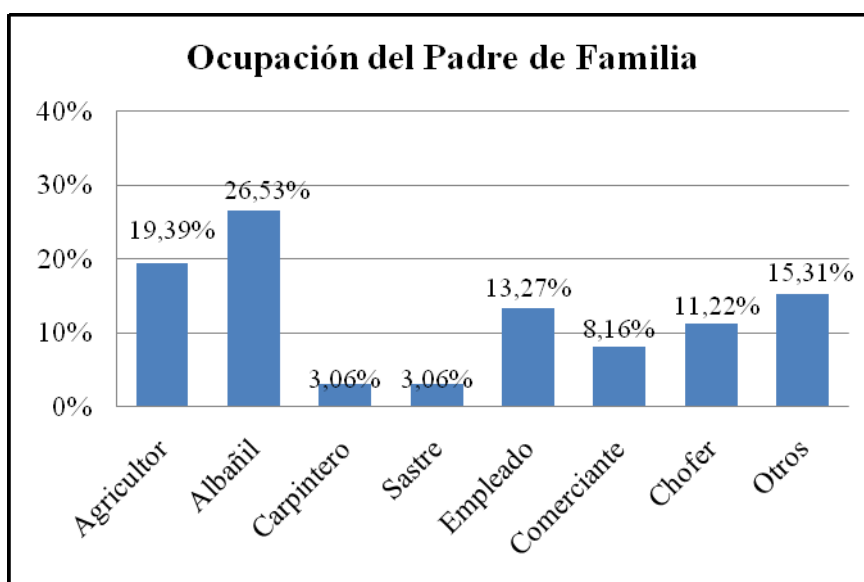


Figura 19: Porcentajes de la ocupación principal del Padre de Familia

Por otro lado, la ocupación principal de la madre de familia son los quehaceres domésticos (82,76%), otros porcentajes considerables son las ocupaciones de empleadas y comerciantes. El porcentaje restante son de ocupaciones como: costureras y agricultoras. (Ver tabla 18 y figura 20)

Ocupación de la Madre de Familia	Sector					TOTAL GENERAL
	Centro Parroquial	San José	Tañiloma	Santa Teresita	Francés Urco	
Quehaceres Domésticos	77,78%	100,00 %	100,00 %	82,76 %	66,67 %	82,76%
Empleada	2,22%	0,00%	0,00%	6,90%	20,00 %	5,17%
Comerciante	6,67%	0,00%	0,00%	6,90%	6,67%	5,17%
Otros	13,33%	0,00%	0,00%	3,45%	6,67%	6,90%
Porcentaje	100,00%	100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00%

Tabla 17: Ocupación de la Madre de Familia

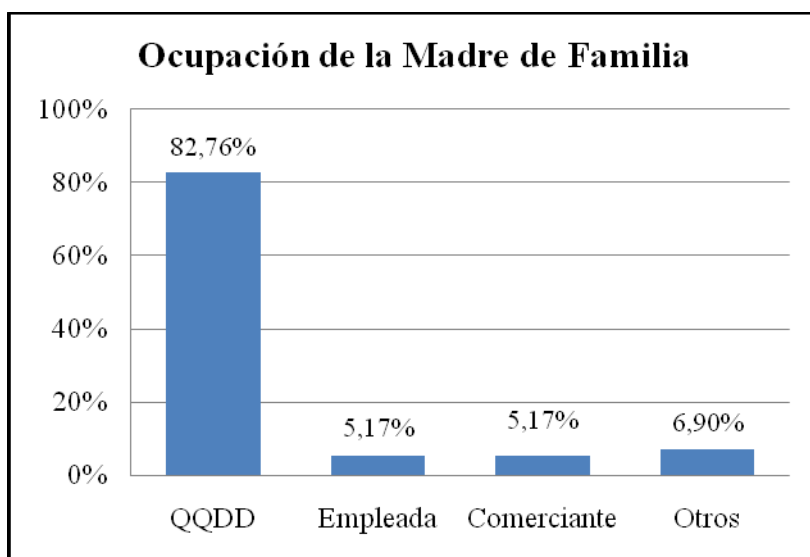


Figura 20: Porcentajes de la ocupación principal del Padre de Familia

Los hijos en su mayoría son estudiantes (68,6%) aunque hay un buen número de trabajadores (31,40%). Cabe recalcar que en muchos casos hay hijos menores de cinco años que no realizan ninguna de las dos actividades antes mencionadas y en otros casos los hijos ayudan en las tareas del hogar pero no estudian ni trabajan. (Ver tabla 19 y figura 21)

Ocupación de los Hijos	Sector					
	Centro Parroquia I	San José	Tañiloma	Santa Teresita	Francés Urco	TOTAL GENERAL
Estudiantes	71,43%	87,50%	62,50%	52,38%	78,57%	68,60%
Trabajadores	28,57%	12,50%	37,50%	47,62%	21,43%	31,40%
Porcentaje	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 18: Ocupación de los Hijos

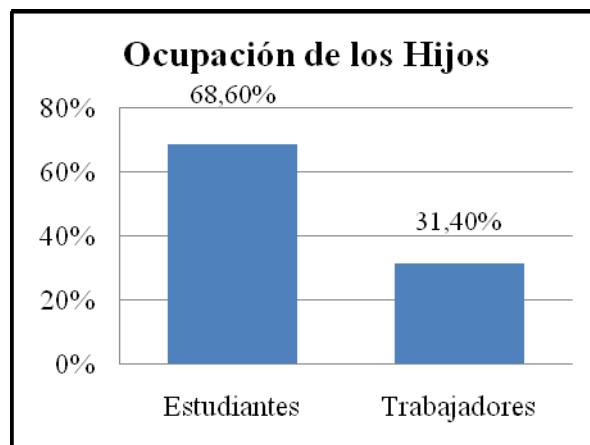


Figura 21: Porcentajes de la ocupación principal de los Hijos

El 51,13% de los jefes de hogar trabajan dentro de la comunidad, y el restante es decir el 48,87% representa los que trabajan fuera de la comunidad, siendo Cuenca el principal lugar de migración con un 70,77% del total de migrantes. Otros lugares de trabajo son Guayaquil, Girón y el Exterior (EEUU y España). (Ver tabla 20 y figura 22)

Lugar de Trabajo del Jefe de Familia	Sector					
	Centro Parroquial	San José	Tañiloma	Santa Teresita	Francés Urco	TOTAL GENERAL
Dentro de la Comunidad	50,00%	50,00%	62,50%	45,45%	55,56%	51,13%
Fuera de la Comunidad	50,00%	50,00%	37,50%	54,55%	44,44%	48,87%
Porcentaje	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 19: Lugar de Trabajo del Jefe de Familia

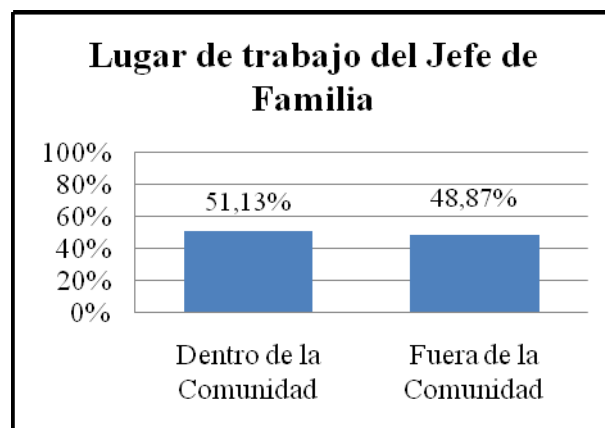


Figura 22: Porcentajes del lugar de trabajo de los jefes de familia

La mayoría de las personas encuestadas no nos proporcionaron el dato de los ingresos mensuales, sin embargo de los datos obtenidos se observa que el número más alto se encuentra los que ganan entre 100 y 200 dólares mensuales. (Ver tabla 21 y figura 23)

Ingresos Mensuales Totales	Sector					
	Centro Parroquia I	San José	Tañiloma	Santa Teresita	Francés Urco	TOTAL GENERAL
Menos de \$ 100	14,29%	0,00%	0,00%	0,00%	20,00%	8,16%
\$ 100 - \$ 200	38,10%	33,33%	66,67%	18,18%	20,00%	34,69%

\$ 200 - \$ 300	28,57%	16,67%	33,33%	36,36%	40,00%	30,61%
Más de \$ 300	19,05%	50,00%	0,00%	45,45%	20,00%	26,53%
Porcentaje	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 20: Ingresos Mensuales Totales

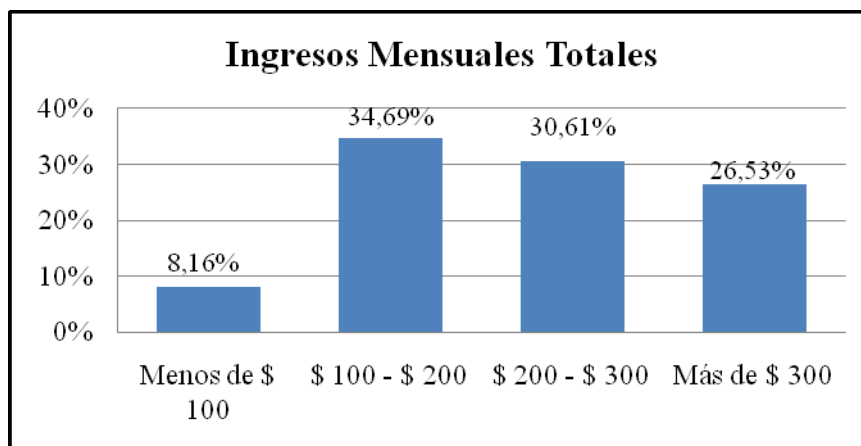


Figura 23: Porcentajes de los Ingresos Mensuales Totales

Se ha clasificado el estado de las viviendas en nueva, buena, regular y malo. Los porcentajes se indican a continuación y se debe anotar que en la clasificación de malo no se ha anotado ninguna edificación. (Ver tabla 22 y figura 24)

Estado de la Edificación	Sector					
	Centro Parroquial	San José	Tañiloma	Santa Teresita	Francés Urco	TOTAL GENERAL
Nueva	19,61%	15,38%	6,25%	12,50%	41,18%	18,60%
Buena	45,10%	46,15%	31,25%	56,25%	47,06%	46,51%
Regular	35,29%	38,46%	62,50%	31,25%	11,76%	34,88%
Malo	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Porcentaje	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 21: Estado de la Edificación

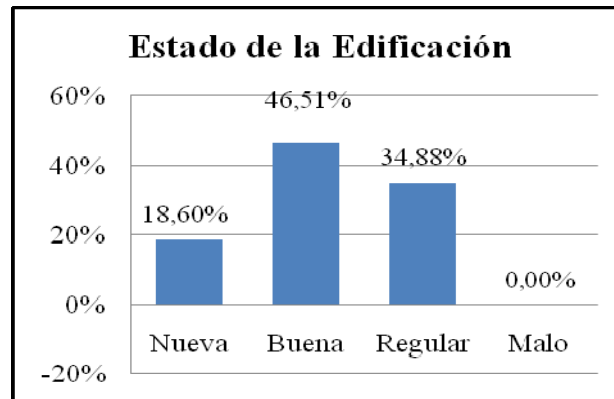


Figura 24: Porcentajes que representan el estado de las edificaciones

En cuanto a la higiene de las viviendas, la mayoría son clasificadas como buena o regular, con porcentajes muy similares, de 48,06% y 48,84% respectivamente. El porcentaje restante, es decir el 3,10% son de higiene mala. (Ver tabla 23 y figura 25)

Higiene de la Vivienda	Sector					
	Centro Parroquial	San José	Tañiloma	Santa Teresita	Francés Urco	TOTAL GENERAL
Bueno	47,06%	15,38%	6,25%	37,50%	64,71%	48,06%
Regular	47,06%	46,15%	31,25%	59,38%	35,29%	48,84%
Malo	5,88%	38,46%	62,50%	3,13%	0,00%	3,10%
Porcentaje	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 22: Higiene de la Vivienda

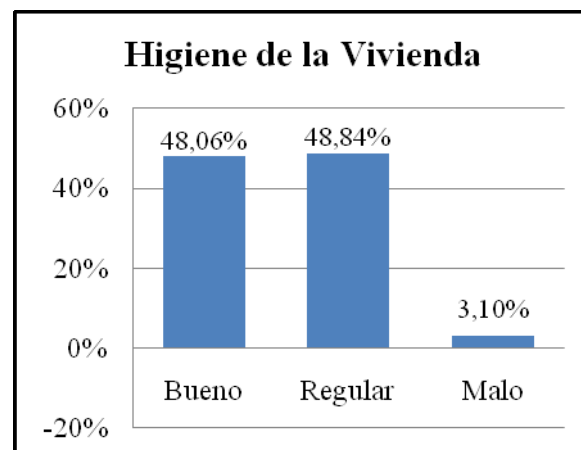


Figura 25: Porcentajes sobre el Higiene de las Viviendas

Del total de hogares encuestados, el 75,19% no poseen vehículo propio, y tan solo el 23,36% poseen dicho bien, de los cuales el 86,77% son para uso particular, y el restante 13,33% son para alquiler. Esto indica que la mayor parte de las personas de la comunidad de Tarqui utilizan el servicio de transporte público. (Ver tabla 24 y figura 26)

Tenencia de Vehículo	Sector					
	Centro Parroquial	San José	Tañiloma	Santa Teresita	Francés Urco	TOTAL GENERAL
Si	24,49%	7,69%	25,00%	15,63%	47,06%	23,26%
No	75,51%	92,31%	75,00%	84,38%	52,94%	75,19%
Porcentaje	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	98,45%

Tabla 23: Tenencia de Vehículo

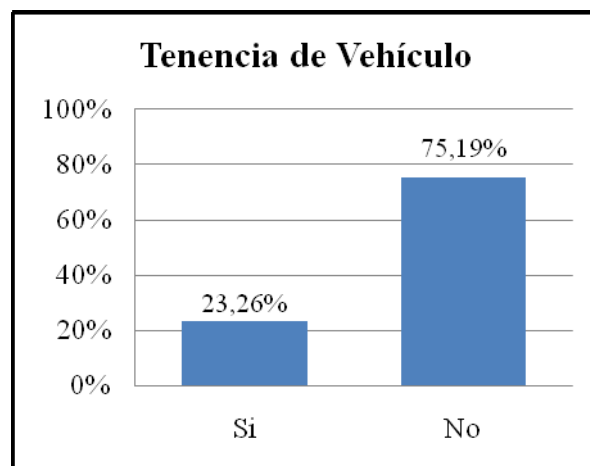


Figura 26: Porcentajes de la Tenencia de la Vivienda

3.2 Servicios Públicos

Toda la población encuestada dispone de energía eléctrica, de las cuales el 92,19% cuenta con un medidor, el 6,25% con dos medidores y el porcentaje restante tiene tres medidores debido a que poseen comercios simultáneamente con las viviendas (*tabla 25 y figura 26*)

Número de medidores por sector						
Cantidad de medidores	Sector					
	Centro Parroquial	San José	Tañiloma	Santa Teresita	Francés Urco	TOTAL GENERAL
1	90,20%	92,31%	87,50%	96,77%	94,12%	92,19%
2	7,84%	7,69%	12,50%	0,00%	5,88%	6,25%
3	1,96%	0,00%	0,00%	3,23%	0,00%	1,56%
Porcentaje	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 24: Número de medidores por sector

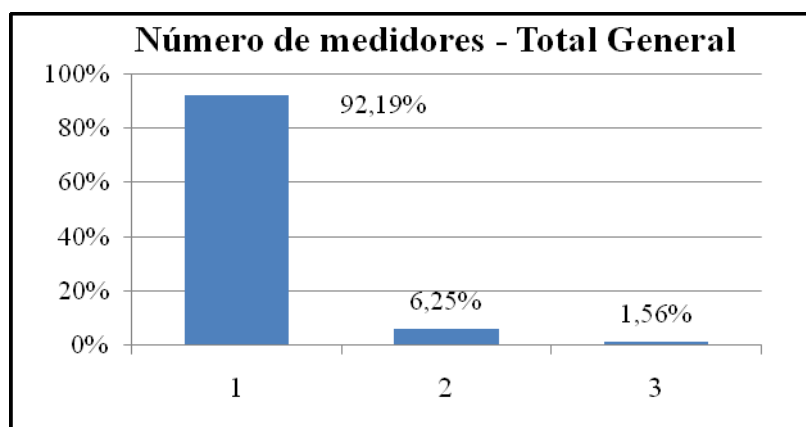


Figura 27: Porcentajes del número de medidores

En lo que se refiere al servicio telefónico el 88,37% si dispone por lo menos de una de línea telefónica, como se aprecia en la tabla 26 y figura 28:

Disposición de Servicio Telefónico por sector						
Disposición	Sector					
	Centro Parroquial	San José	Tañiloma	Santa Teresita	Francés Urco	TOTAL GENERAL
Si	92,16%	69,23%	93,75%	87,50%	88,24%	88,37%
No	7,84%	30,77%	6,25%	12,50%	11,76%	11,63%
Porcentaje	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 25: Disposición de Servicio Telefónico por sector

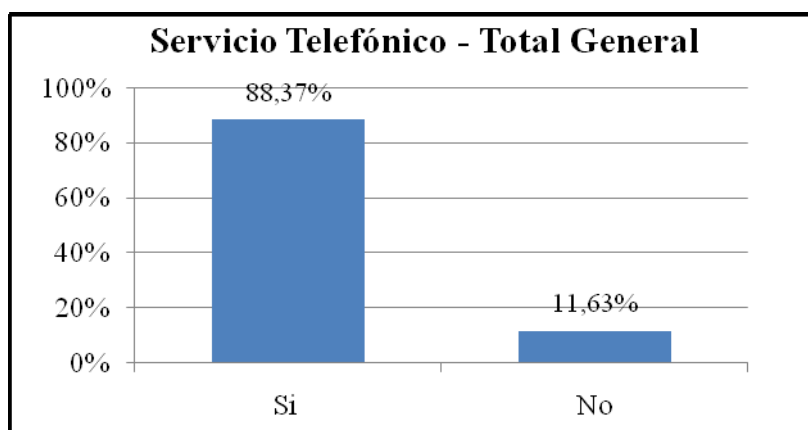


Figura 28: Porcentajes de disposición de servicio telefónico

En la parroquia Tarqui ninguno de los habitantes dispone de agua potable, se abastecen de fuentes naturales (Irquis y Quimsacocha) a las cuales se les proporciona un tratamiento de potabilización intrascendente. Es preciso mencionar que tan solo en el sector de Santa Teresita Alto se dispone de medidores debido a que este sector se abastece de la quebrada de San Fernando, esto corresponde el 6,98% de la población encuestada (Fig.28), dichos medidores cuentan con una tarifa de un dólar por 12 m³ de consumo mensual.

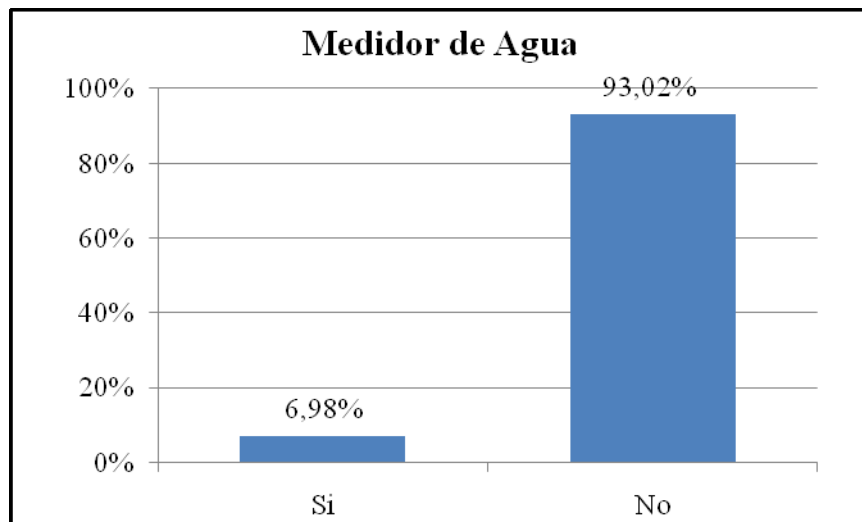


Figura 29: Porcentaje de personas que disponen de medidores

Debido a que se dispuso del plano de catastros proporcionado por ETAPA, toda la población encuestada tiene red pública de alcantarillado con posible acceso; de la cual el 71,32% se encuentra conectado al sistema de alcantarillado (*tabla 27 y figura 30*).

Conexión al Sistema de Alcantarillado por sector						
Disposición	Sector					
	Centro Parroquial	San José	Tañiloma	Santa Teresita	Francés Urco	TOTAL GENERAL
Si	88,24%	61,54%	56,25%	43,75%	94,12%	71,32%
No	11,76%	38,46%	43,75%	56,25%	5,88%	28,68%
Porcentaje	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 26: Conexión al Sistema de Alcantarillado por sector

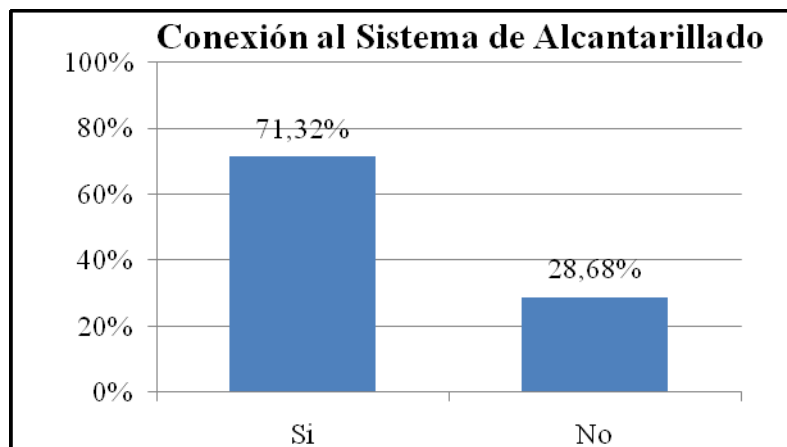


Figura 30: Porcentajes de conexión al Sistema de Alcantarillado

Como ya se mencionó el 93,80% de la población se abastece de sistemas administrados por las juntas parroquiales en lo que se refiere al servicio de agua; dicho abastecimiento es de muy mala calidad, servicio discontinuo y de presión baja, el cual es justificado debido al bajo precio que se paga, y por otras razones de índole administrativo; para una comprensión más precisa referirse a la tabla 28 y figura 31.

Opinión sobre el servicio de agua por sector							
Parámetro	Opinión	Sector					
		Centro Parroquial	San José	Tañiloma	Santa Teresita	Frances Urco	TOTAL GENERAL
Presión	Baja	36,00%	72,73%	66,67%	29,03%	58,82%	43,80%
	Alta	14,00%	9,09%	0,00%	38,71%	5,88%	17,36%
	Suficiente	50,00%	18,18%	33,33%	32,26%	35,29%	38,84%
Porcentaje		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Costo	Alto	6,00%	9,09%	8,33%	3,23%	11,76%	6,61%
	Bajo	52,00%	36,36%	33,33%	29,03%	47,06%	42,15%
	Adecuado	42,00%	54,55%	58,33%	67,74%	41,18%	51,24%
Porcentaje		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Continuidad	Continuo	22,00%	45,45%	8,33%	29,03%	58,82%	29,75%
	Discontinuo	78,00%	54,55%	91,67%	70,97%	41,18%	70,25%
Porcentaje		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Calidad	Buena	2,00%	9,09%	8,33%	29,03%	11,76%	11,57%
	Mala	98,00%	90,91%	91,67%	70,97%	88,24%	88,43%
Porcentaje		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 27: Opinión sobre el servicio de agua por sector

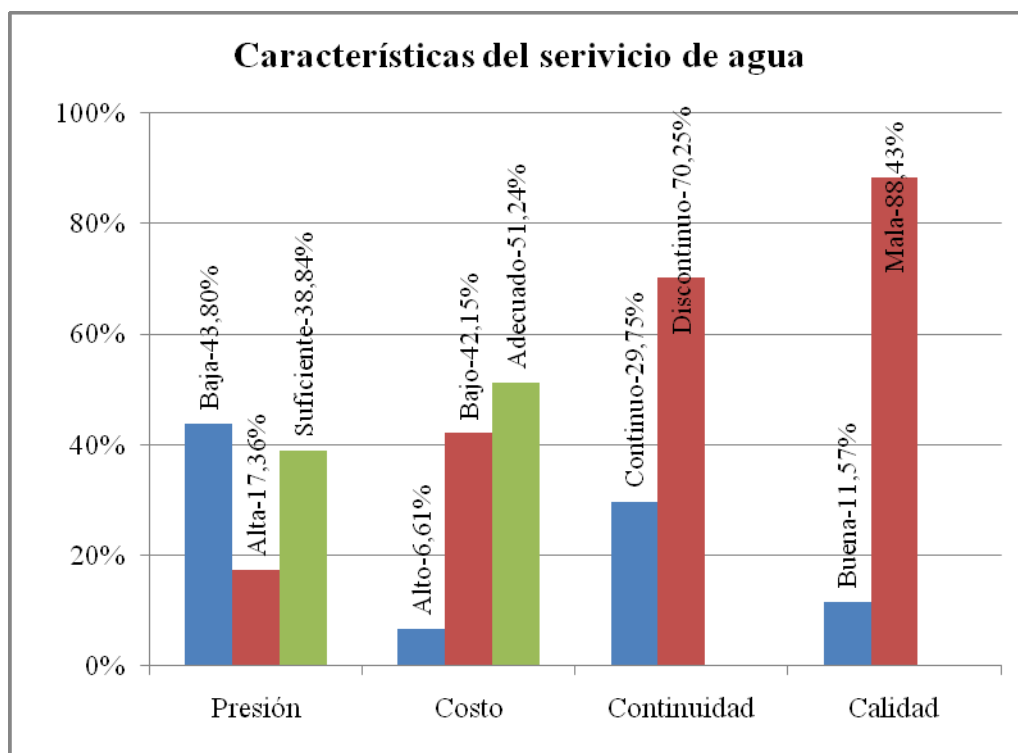


Figura 31: Características del servicio de agua de la parroquia Tarqui

El servicio de recolección de basura cubre aproximadamente a toda la parroquia, dejando tan solo a un 5,43% de usuarios que no lo utilizan por diferentes motivos; por su parte la parroquia dispone de un Subcentro de Salud ubicado en el centro parroquial utilizado por todas las comunidades.

3.3 Disposición de Excretas, Alcantarillado

3.3.1 Conexión Domiciliaria al Alcantarillado

El 71,32% de las viviendas encuestadas se encuentran conectadas al sistema de alcantarillado, mientras que el 28,68% no evacúa el agua residual generada al sistema antes mencionado. En la tabla 29 y figura 32 se aprecian los porcentajes de viviendas conectadas a la red de alcantarillado por sectores y el total general. Se debe recalcar que solamente en uno de los cinco sectores del proyecto, Santa Teresita, el porcentaje de viviendas que poseen conexión al sistema es menor que el porcentaje de viviendas que no lo poseen.

Viviendas de área del proyecto por sector y según conexión a la red de alcantarillado						
Conexión a red de alcantarillado	Sector					
	Centro Parroquia I	San José	Tañiloma	Santa Teresita	Francés Urco	TOTAL GENERAL
Si	88,24%	61,54%	56,25%	43,75%	94,12%	71,32%
No	11,76%	38,46%	43,75%	56,25%	5,88%	28,68%
Porcentaje	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 28: Viviendas de área del proyecto por sector y según conexión a la red de alcantarillado

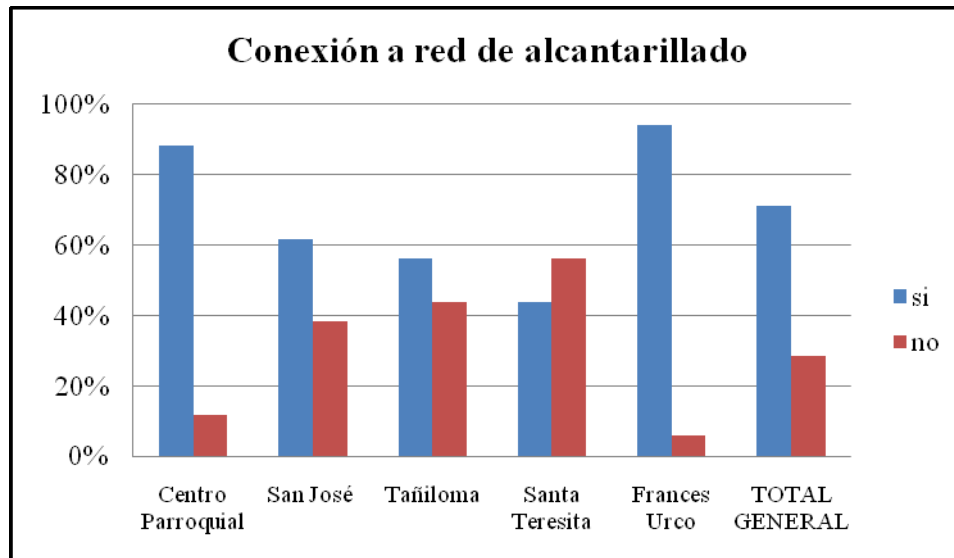


Figura 32: Conexión a red alcantarillado

Del mismo modo en la tabla 30 y figura 33 se observa que el 48,84% de la población total tiene pozo de conexión en su domicilio y el 41,86% desconoce la ubicación de esta estructura sanitaria en su vivienda o no la posee. Además se muestran los porcentajes de domicilios en cada sector de la parroquia que cuentan o no con el pozo en su residencia.

Viviendas de área del proyecto por sector y según conexión a la red de alcantarillado						
Pozo de conexión domiciliaria	Sector					
	Centro Parroquia I	San José	Tañiloma	Santa Teresita	Francés Urco	TOTAL GENERAL
Si	60,78%	23,08%	37,50%	40,63%	64,71%	49,61%
No	39,22%	76,92%	62,50%	59,38%	35,29%	50,39%
Porcentaje	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 29: Viviendas de área del proyecto por sector y según conexión a la red de alcantarillado

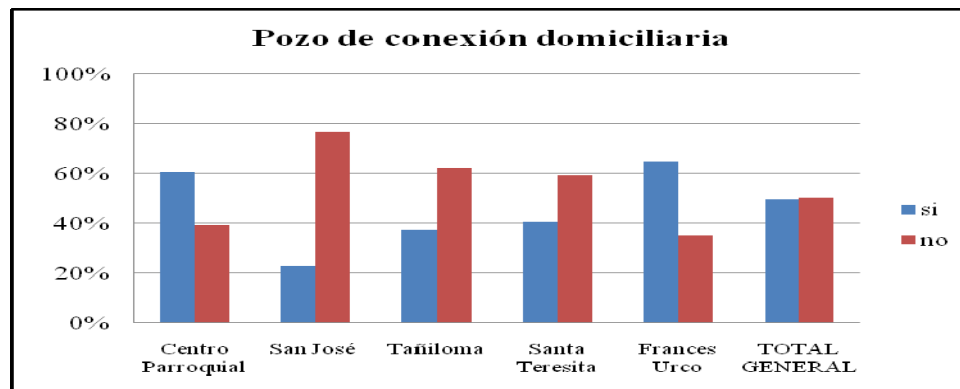


Figura 33: Pozo de conexión domiciliaria

3.3.2 Descargas al Sistema de Alcantarillado

Se puede verificar en la tabla 31 y gráfico 34 que en los cinco sectores, Centro Parroquial, San José, Tañiloma, Santa Teresita y Francés Urco, la mayoría de la población descarga solamente agua residual de tipo sanitario a la red de alcantarillado. **En Francés Urco se reporta el mayor porcentaje (43,75%) en comparación a las otras comunidades, de viviendas que descargan agua sanitaria y lluvia al sistema.**

Refiriéndose al total general, se tiene que el 67,39% de la población evacúa el agua residual proveniente del baño, cocina y lavandería a la red mientras que el 32,61% introduce además la escorrentía pluvial al alcantarillado.

Viviendas de área del proyecto por sector y según descarga de agua a la red						
Descarga de agua a la red	Sector					
	Centro Parroquial	San José	Tañiloma	Santa Teresita	Francés Urco	TOTAL GENERAL
Sanitaria	64,44%	62,50%	77,78%	85,71%	56,25%	67,39%
Sanitaria y lluvia	35,56%	37,50%	22,22%	14,29%	43,75%	32,61%
Porcentaje	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 30: Viviendas de área del proyecto por sector y según descarga de agua a la red

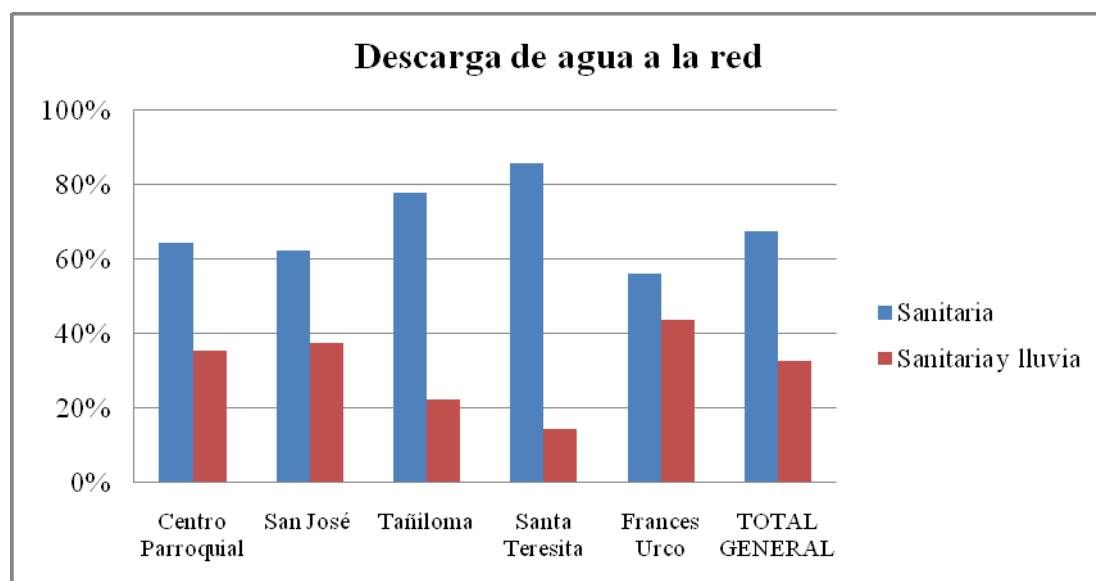


Figura 34: Descarga de agua a la red

La descarga de agua lluvia al sistema de alcantarillado está directamente relacionada a las conexiones clandestinas domiciliarias, en este caso se refiere a troneras en los patios y canales en la cubierta que desembocan en la red.

Con respecto a las troneras en el patio, el 16,3% de las viviendas las poseen. Como se observa en la tabla 32, San José es el único sector en el que ningún domicilio tiene troneras en el patio, mientras que en los otros sectores los porcentajes de residencias con troneras son bajos, entre el 11,11% en Tañiloma y el 22,22% en el Centro Parroquial.

En relación a las viviendas que tienen canales en la cubierta con descarga al alcantarillado, los porcentajes en cada sector son los mismos a los de las viviendas con troneras en el patio, exceptuando en Francés Urco con una relación mayor. **En el total general se observa que el 17,39% de la población introduce la escorrentía pluvial mediante canales en sus cubiertas a la red.**

Conexiones Clandestinas							
Conexiones Clandestinas		Sector					
		Centro Parroquia l	San José	Tañiloma	Santa Teresita	Francés Urco	TOTAL GENERAL
Troneras de patio	si	22,22%	0,00%	11,11%	14,29%	12,50%	16,30%
	no	77,78%	100,00%	88,89%	85,71%	87,50%	83,70%

Porcentaje		100,00%	100,00%	100,00%	100,00 %	100,00 %	100,00%
Canales de cubierta	si	22,22%	0,00%	11,11%	14,29%	18,75%	17,39%
	no	77,78%	100,00%	88,89%	85,71%	81,25%	82,61%
Porcentaje		100,00%	100,00%	100,00%	100,00 %	100,00 %	100,00%

Tabla 31: Conexiones Clandestinas

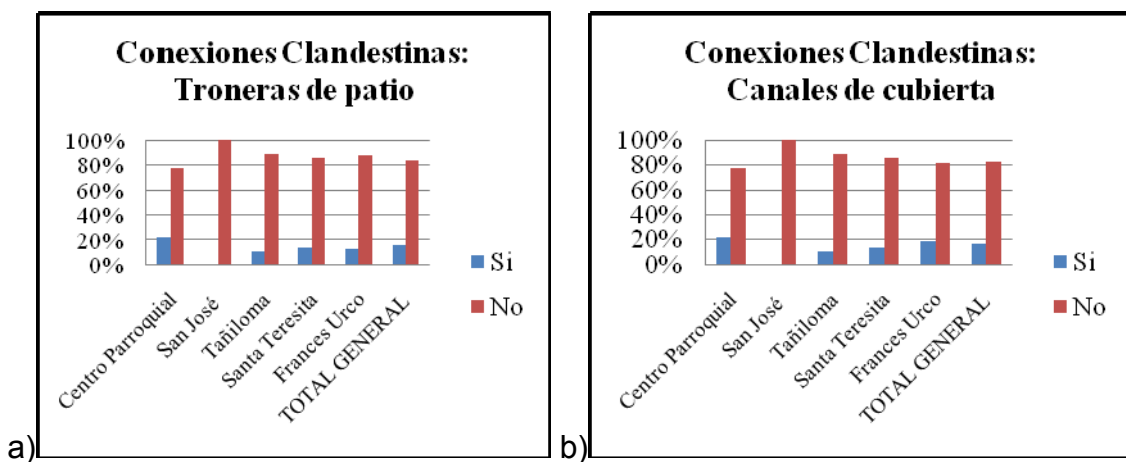


Figura 35: Conexiones Clandestinas: a) Troneras de patio, b) Canales de cubierta

El Centro Parroquial es el único sector en el que los pobladores introducen algún tipo de desecho sólido al sistema con un porcentaje del 11,11% parcialmente y con el 5,43% con respecto a la población total. Estos porcentajes se verifican en la tabla 33 y gráfico 36.

Viviendas de área del proyecto por sector que introducen basura a la red						
Introduce basura a la red	Sector					
	Centro Parroquial	San José	Tañiloma	Santa Teresita	Francés Urco	TOTAL GENERAL
Si	11,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	5,43%
No	88,89%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	94,57%
Porcentaje	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 32: Viviendas de área del proyecto por sector que introducen basura a la red

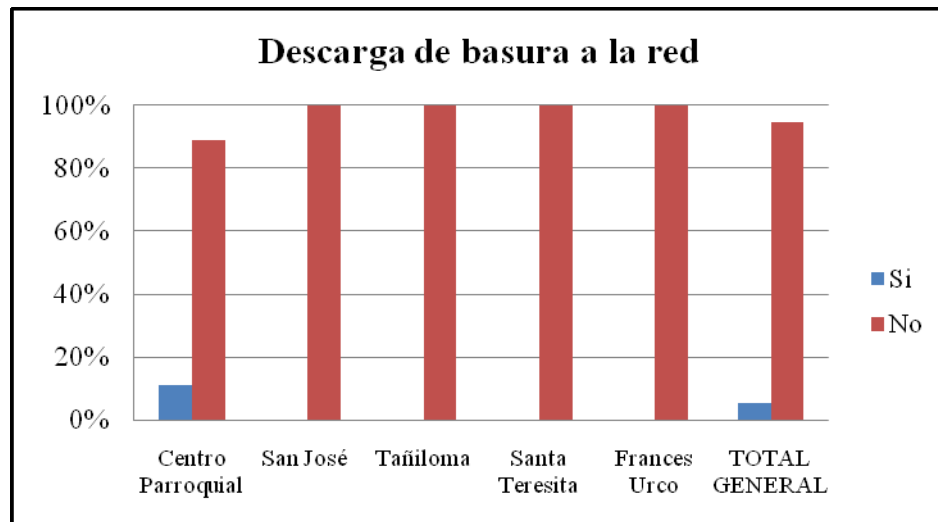


Figura 36: Descarga de basura a la red

El 15,22% del total de las viviendas introducen el agua lluvia que llega por la cuneta a la red. Santa Teresita es el único sector en el que el porcentaje para este numeral es 0%. Se pueden observar el resto de porcentajes por comunidad en la tabla 34 y gráfico 37.

Viviendas de área del proyecto por sector que en caso de lluvia introducen el agua de la cuneta a la red						
Introduce agua de la cuneta a la red	Sector					
	Centro Parroquial	San José	Tañiloma	Santa Teresita	Francés Urco	TOTAL GENERAL
Si	20,00%	12,50%	22,22%	0,00%	12,50%	15,22%
No	80,00%	87,50%	77,78%	100,00%	87,50%	84,78%
Porcentaje	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 33: Viviendas de área del proyecto por sector que en caso de lluvia introducen el agua de la cuneta a la red

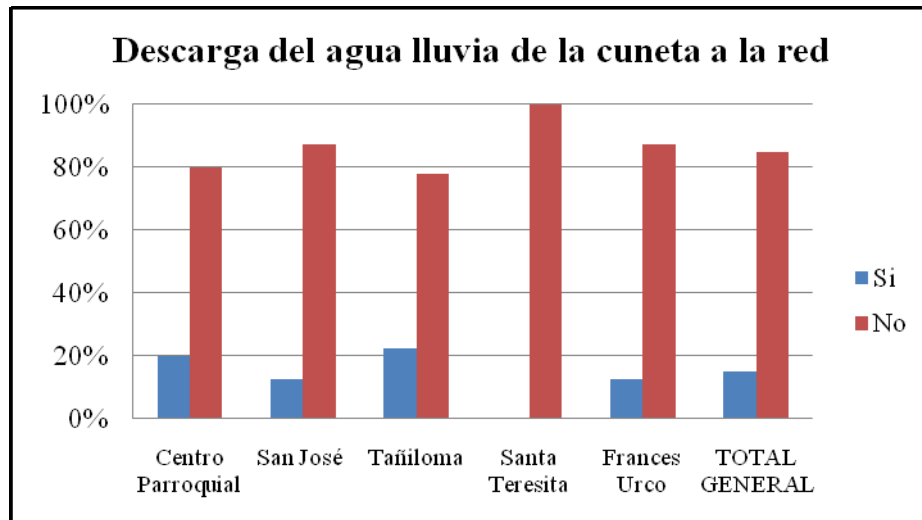


Figura 37: Descarga del agua lluvia de la cuneta a la red

3.3.2.1 Introducción del Agua del Canal de Riego

Mediante la aplicación de las encuestas a la población, se determinó que no existe agua de riego en la zona, y por lo tanto, este tipo de agua no se introduce a la red de alcantarillado.

3.3.3 Existencia y Número de Excusados por Vivienda

El 86,05% de las viviendas poseen al menos un excusado en ellas y el 13,95% no poseen ninguno. El detalle de número de excusados por vivienda se observan en la tabla 35 y gráfico 38.

Existencia y número de excusados por vivienda						
Existencia de excusado	Número de excusados					TOTAL GENERAL
	1	2	3	4	5	
Si	60,47%	15,50%	7,75%	1,55%	0,78%	86,05%
No	0%	0%	0%	0%	0%	13,95%
Porcentaje	60,47%	15,50%	7,75%	1,55%	0,78%	100,00%

Tabla 34: Existencia y número de excusados por vivienda

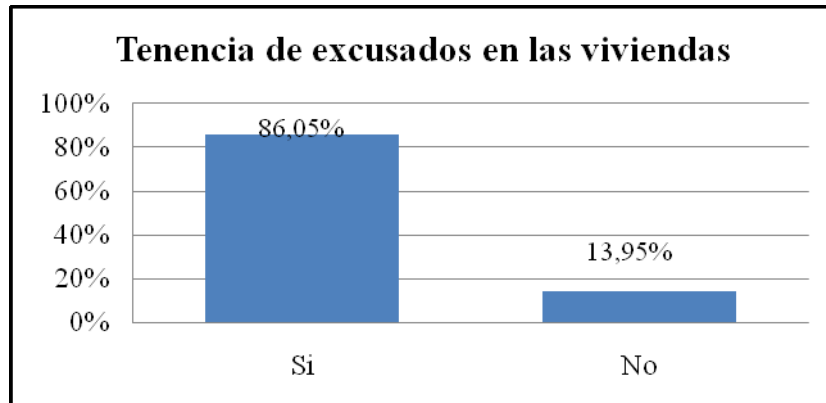


Figura 38: Tenencia de excusado en las viviendas

El 27,13% de la población de la parroquia Tarqui posee letrina y fosa séptica en su domicilio. Al comparar el porcentaje de viviendas que no tienen excusado (13,95%) y el porcentaje antes mencionado de viviendas con letrina, se puede observar que no coinciden, es decir, hay residencias en las que existe excusado y letrina.

Tenencia de letrina y fosa séptica	
Si	27,13%
No	72,87%
Porcentaje	100,00%

Tabla 35: Tenencia de letrina y fosa séptica

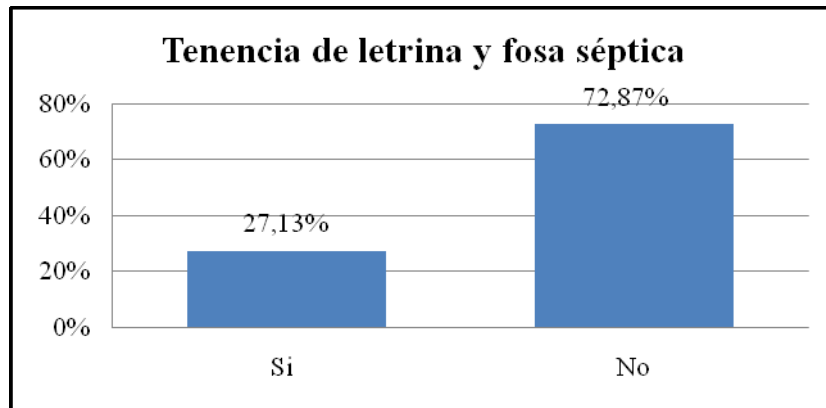


Figura 39: Tenencia de letrina y fosa séptica

3.3.4 Existencia y Número de Lavados por Vivienda

En la tabla 37 y gráfico 40 se puede observar que el 79,84% de las viviendas poseen al menos un lavabo integrado al cuarto de baño mientras que el 20,16% no poseen lavabos. El número de lavabos por domicilio se encuentran detallados en la figura siguiente.

Existencia y número de lavabos por vivienda						
Existencia de lavabo	Número de lavabos					TOTAL GENERAL
	1	2	3	4	5	
Si	44,96%	17,05%	7,75%	1,55%	0,78%	72,09%
No	0%	0%	0%	0%	0%	27,91%
Porcentaje	44,96%	17,05%	7,75%	1,55%	0,78%	100,00%

Tabla 36: Existencia y número de lavabos por vivienda

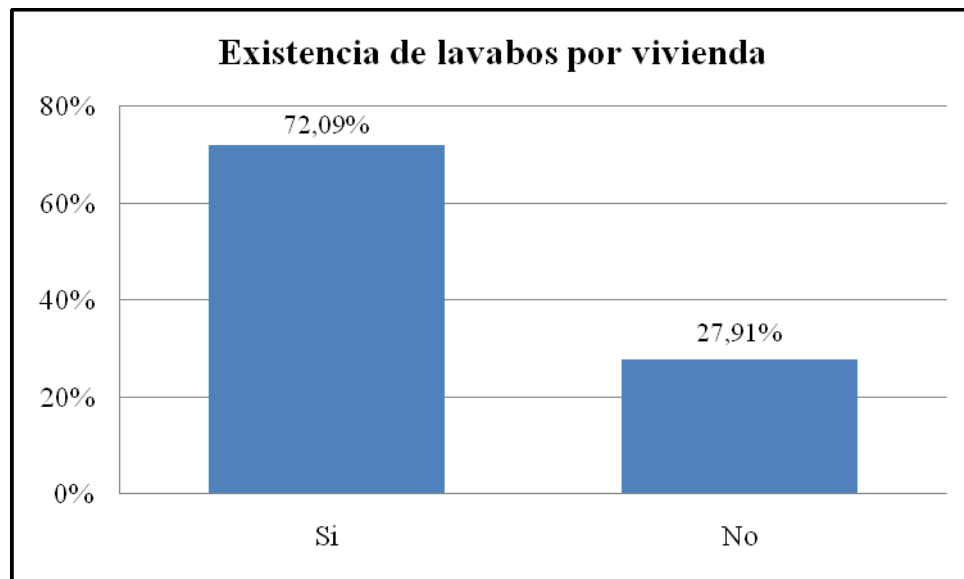


Figura 40: Existencia de lavabos por vivienda

3.3.5 Existencia y Número de Duchas por Vivienda

En el 79,84% de las viviendas existe al menos una ducha. Como se observa en la tabla 38, el 62,02% posee una ducha, el 14,73% dos duchas, el 1,55% tres duchas, el 1,55% posee cuatro duchas y el 20,16% no posee ninguna ducha.

Existencia y número de duchas por vivienda					
Existencia de ducha	Número de duchas				TOTAL GENERAL
	1	2	3	4	
Si	62,02%	14,73%	1,55%	1,55%	79,84%
No	0%	0%	0%	0%	20,16%
Porcentaje	62,02%	14,73%	1,55%	1,55%	100,00%

Tabla 37: Existencia y número de duchas por vivienda

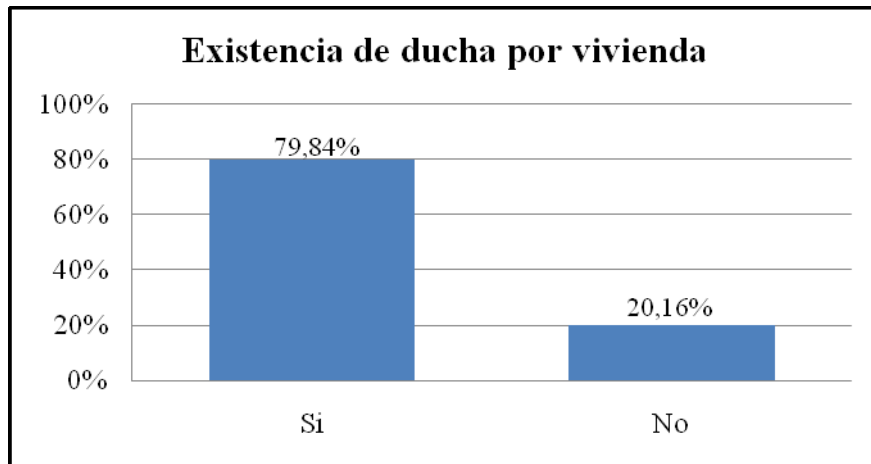


Figura 41: Existencia de ducha por vivienda

3.3.6 Lugar del Fregadero de Cocina

En el 60,47% de domicilios el fregadero de cocina se encuentra dentro de la casa, mientras que en el 39,53% se encuentra fuera de la casa.

Lugar del fregadero de cocina	
Dentro de la casa	60,47%
Fuera de la casa	39,53%
Porcentaje	100,00%

Tabla 38: Lugar del fregadero de cocina

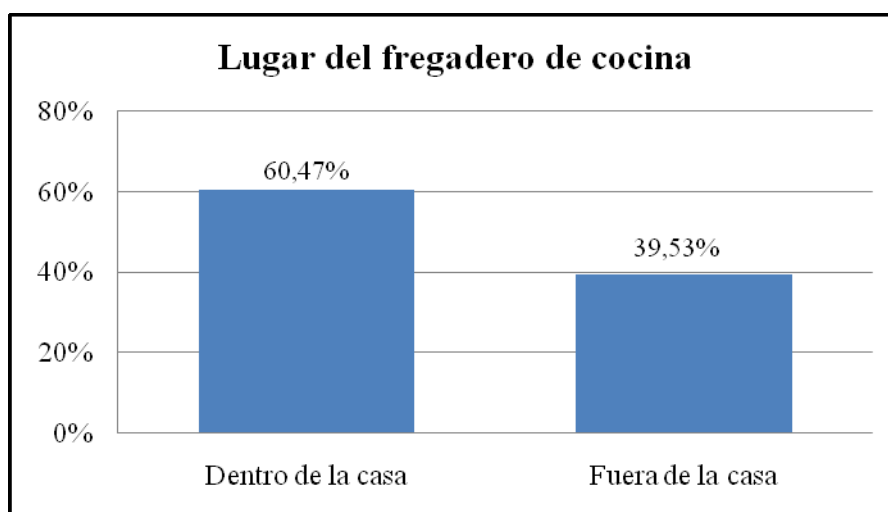


Figura 42: Lugar del fregadero de cocina

3.3.7 Existencia y Lugar del Fregadero de Ropa

El 86,82% de viviendas poseen fregadero de ropa, de este porcentaje, en el 10,85% de los casos el fregadero se encuentra dentro de la casa y en el 75,97% se encuentra fuera de la casa. El 13,18% de las viviendas no poseen fregadero de ropa. Los porcentajes antes mencionados se pueden verificar en la tabla 40 y grafico 43 que se presentan a continuación.

Lugar del fregadero de ropa	
Dentro de la casa	10,85%
Fuera de la casa	75,97%
No tiene	13,18%
Porcentaje	100,00%

Tabla 39: Lugar del fregadero de ropa

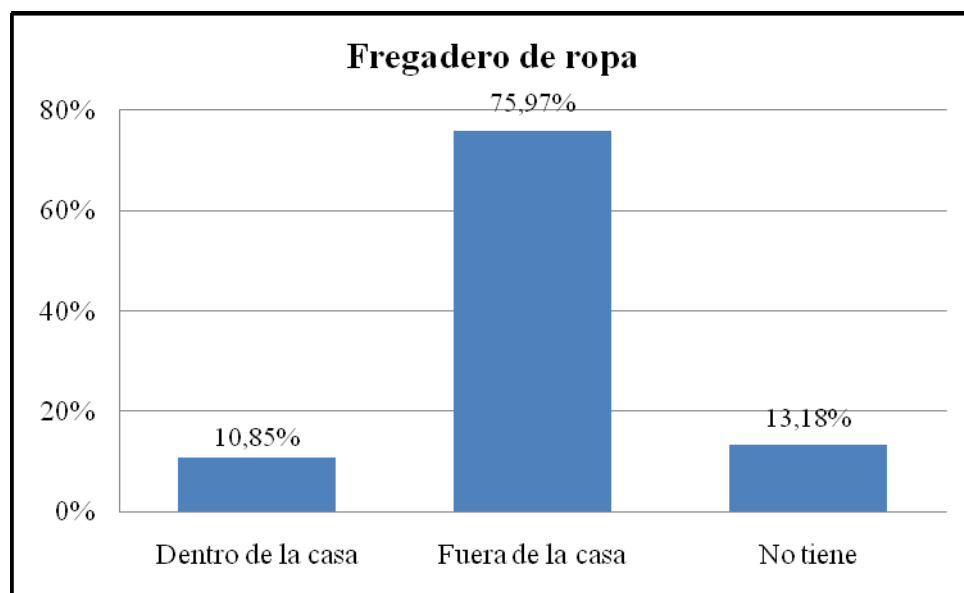


Figura 43: Fregadero de Ropa



4 Metodología de Muestreo del Agua Residual

La metodología de muestreos que se desarrolló para la evaluación de la PTAR, estuvo dividida en cuatro fases:

- 1) Muestreos Preliminares:
La primera fase estuvo dispuesta con la finalidad de conocer las particularidades generales del agua de entrada y salida de la PTAR; se tomaron muestras puntuales cuatro veces por día en horas particulares en función del día de análisis.
- 2) Caracterización del Afluente:
En la caracterización del Afluente, el objetivo era propiamente conocer las características del agua cruda que ingresa a la PTAR; las muestras se tomaron cada dos horas, durante siete días.
- 3) Desarrollo de Muestras Compuestas:
La tercera fase sirve para conocer los rangos y valores de concentraciones y cargas de los distintos parámetros analizados en cada punto de depuración; estas se tomaron cada hora y durante siete días.
- 4) Cuerpo Receptor:
Con la finalidad de conocer las características actuales del Rio Tarqui se realizaron mediciones de Oxígeno Disuelto en donde se determinaron los parámetros fundamentales tanto Aguas Arriba (AA) y Aguas Abajo (AB) del cuerpo receptor.

4.1 Ubicación de los Puntos Muestreos para las Distintas Fases

- 1) Análisis preliminares:
Para los muestreos preliminares los puntos involucrados fueron:
 - Afluente a la PTAR (AF)
 - Efluente de la PTAR (EF)

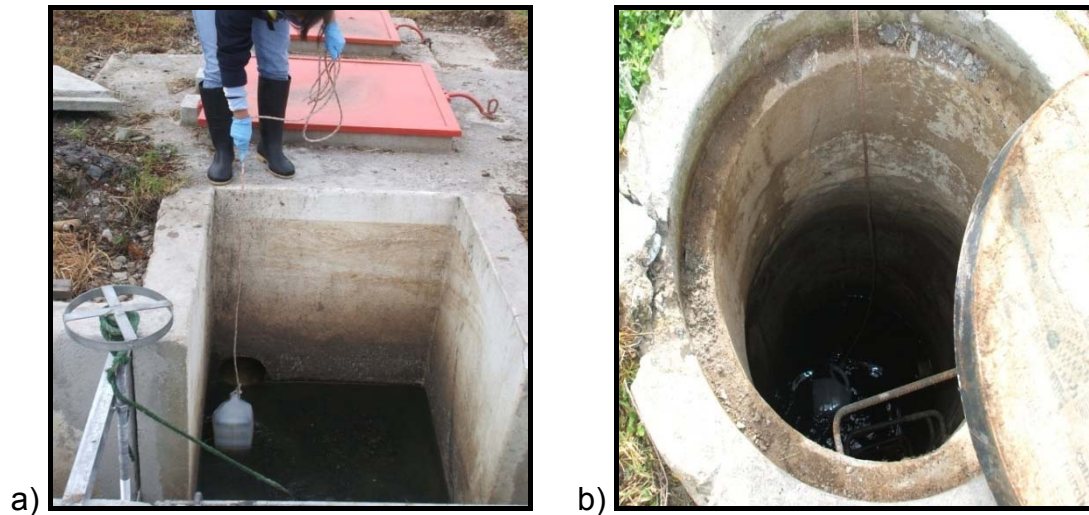


Figura 44: a) Afluente a la PTAR, b) Efluente de la PTAR

2) Análisis de muestras puntuales (caracterización):

El punto de análisis en el que se efectuó la caracterización de las aguas residuales, fue precisamente donde se colocaron los vertederos (línea izquierda), en la entrada a la PTAR atravesando el tratamiento preliminar que se da por medio de la rejilla, como se puede apreciar en las fotografías a continuación:



Figura 45: Ubicación del punto de entrada del Agua Residual

3) Análisis de muestras compuestas:

Para el desarrollo de las muestras compuestas se tomaron en cuenta tres puntos de muestreo:

- a) Afluente a la Fosa Séptica (punto denominado en la caracterización) (AF)
- b) Efluente de la Fosa Séptica (EF)



Figura 46: Efluente de la Fosa Séptica (EF)

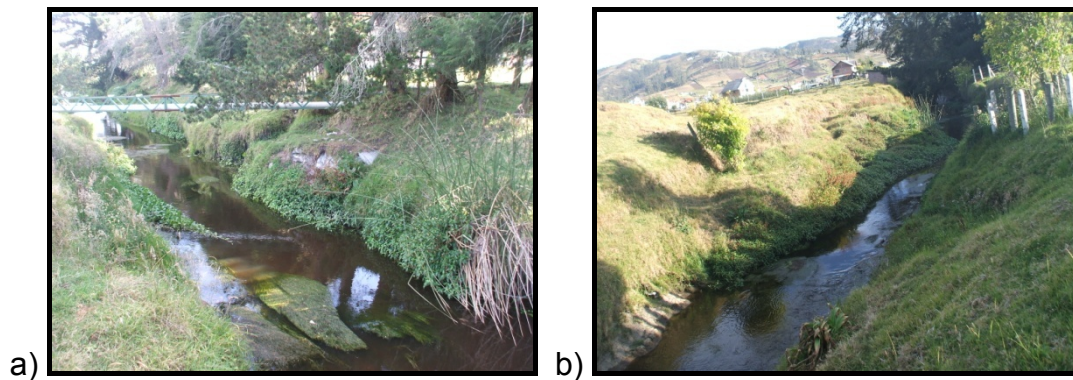
c) Efluente del Humedal (EH)



Figura 47: Efluente del Humedal (EH)

4) Análisis del cuerpo receptor:

Para conocer las características principales del cuerpo receptor, los puntos implicados para la toma de muestras fueron a 100 m de la descarga tanto Aguas Arriba como Aguas Abajo.



a)

b)

Figura 48: a) Aguas Arriba y b) Aguas Abajo

4.2 Diseño del Programa de Monitoreo

El número y tipo de muestras que se seleccionaron estuvieron de acuerdo a la capacidad de los laboratorios de ETAPA, las cuales se indican a continuación:

- 1) Análisis preliminares:
 - Muestras puntuales tomadas cuatro veces por día, durante las siguientes fechas:

MUESTREO PRELIMINAR				
Lunes 14/06/10	Martes 22/06/10	Viernes 02/06/10	Miércoles 07/07/10	Jueves 08/07/10
Horas de Muestra	Horas de Muestra	Horas de Muestra	Horas de Muestra	Horas de Muestra
7:00	7:00	7:00	7:00	7:00
13:00	13:00	13:00	9:00	9:00
16:00	21:00	19:00	15:00	19:00
19:00	23:00	23:00	17:00	23:00

Tabla 40: Cronograma de muestreo para el Análisis Preliminar

- Los parámetros analizados se presentan en el Anexo 3.
 - Además para cada hora señalada se realizó análisis bacteriológico y se determinó el contenido de fósforo.
 - Los resultados de los muestreos proporcionados por el laboratorio de ETAPA se presentan en el Anexo 4.
- 2) Análisis de muestras puntuales (caracterización):
 - Muestras tomadas cada dos horas (el análisis se efectuó en cada una de estas muestras).
 - El muestreo se lo realizó durante 18 horas (05:00 – 23:00) en los siguientes días: miércoles 14, jueves 15 y lunes 26 de julio; martes 3, viernes 6 y domingo 15 de agosto de 2010; para completar los siete días que tiene la semana se preveía realizar el muestreo el sábado 21 de agosto de 2010, pero debido a inconvenientes presentados en los laboratorios no se ejecutó esta muestra.
 - Los parámetros analizados se presentan en el Anexo 3.
 - Muestras tomadas cada dos horas para el análisis bacteriológico.
 - Muestras cada dos horas para determinar el contenido de fósforo.
 - 3) Análisis de muestras compuestas:



- Muestras compuestas cada 24 horas para el respectivo análisis (muestra formada con las muestras tomadas cada hora, en forma proporcional al caudal); el caudal que se asumió en los puntos EF y EH fue el mismo que el de la entrada, debido a que, en dichos puntos no se dispone de estructuras para medir éste parámetro.
- Para cada punto de análisis, el muestreo se lo realizó cada hora durante 24 horas, en los días: domingo 5, lunes 11, jueves 16, lunes 20, miércoles 22, viernes 24 y martes 28 de septiembre de 2010; el horario comprendía desde las 7:00 de cada día descrito hasta las 8:00 del siguiente.
- En cada punto de análisis se recolectaba aproximadamente 500 ml, para realizar una composición de la muestra de 5000 ml cada día.
- Además de los parámetros que se presentan en el Anexo 3, también se analizaron parásitos (helmintos) en los puntos antes mencionados.
- Las muestras para el análisis bacteriológico y fósforo, fueron tomadas a las 7:00 los días lunes 6, martes 12 y viernes 17; no a si para los días lunes 20, miércoles 22, viernes 24 y martes 28 en donde las muestras para análisis bacteriológico y fósforo fueron tomadas a las 12:00.

4) Análisis del cuerpo receptor:

- Durante la etapa del muestreo preliminar se realizaron mediciones de Oxígeno Disuelto en los puntos antes mencionados.
- Durante el desarrollo de las muestras compuestas, se tomaron muestras en el río Tarqui antes y después de la descarga de la PTAR a las 07:00, para analizar los parámetros que se presentan en el Anexo 3.
- De la misma manera, para el análisis bacteriológico y fósforo, las muestras fueron tomadas a las 7:00 los días lunes 6, martes 12 y viernes 17; no a si para los días lunes 20, miércoles 22, viernes 24 y martes 28 en donde las muestras para análisis bacteriológico y fósforo fueron tomadas a las 12:00.

4.3 Mediciones y muestreos en campo

Dentro del trabajo de campo se realizaron las siguientes actividades:

- Mediante la lectura de la altura de la lámina de agua sobre el vertedero (Fig. 49 (b)) se determinó el caudal de aguas servidas cada hora con la utilización de la fórmula para vertederos triangulares en todos los días de las muestras compuestas; estas mediciones sólo fueron realizadas los días: viernes 6 y domingo 15 de agosto de 2010 para la caracterización.
- La determinación de la temperatura fue realizada a cada hora de muestreo para la fase preliminar y para la caracterización respectivamente (Fig. 49 (a)).
- Para las muestras compuestas se determinó cada hora la temperatura.
- Se tomaron muestras puntuales en frascos estériles para análisis bacteriológico en cada uno de los días de monitoreo, dentro de las distintas fases (Fig. 50 (b)).

- Se tomaron muestras puntuales en frascos estériles para determinar el contenido de fósforo en cada uno de los días de monitoreo, dentro de las distintas fases (Fig. 48 (a)).
- Las muestras se entregaron en los laboratorios físico – químico – bacteriológicos de Ucubamba para los análisis respectivos.
- Todas las muestras se mantuvieron en refrigeración desde su toma hasta su respectivo análisis.

Los equipos utilizados en el campo fueron los siguientes:

- Recipiente térmico con frascos esterilizados.
- Termómetro.
- Regleta (caudal).
- Oxímetro.



Figura 49: a) Determinación de temperatura, b) Medición de altura sobre el vertedero



Figura 50: a) Muestra para la determinación de fósforo, b) Muestra para análisis de bacteriológico

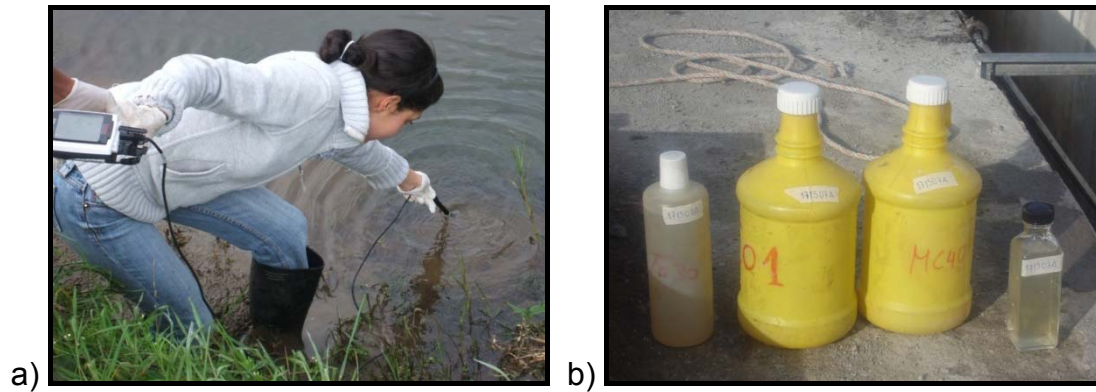


Figura 51: a) Determinación de oxígeno disuelto, b) Conjuntos de muestras para cada fase

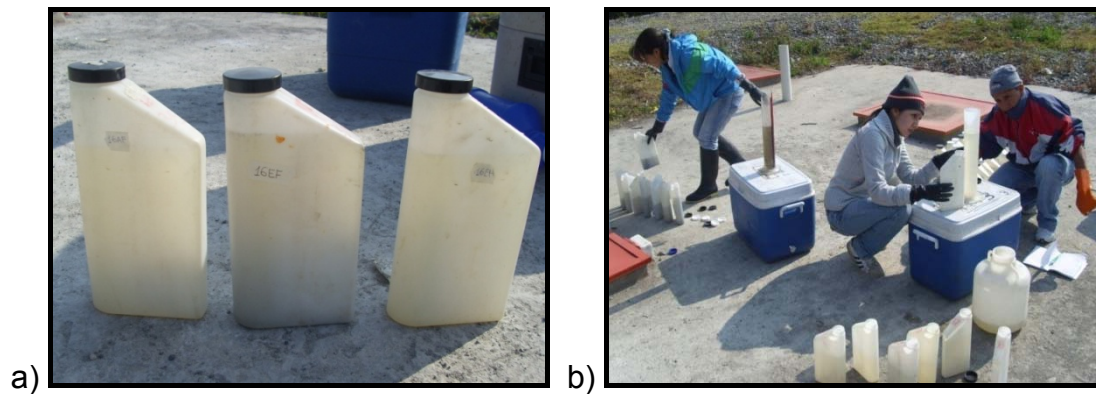


Figura 52: a) Muestras horarias para la composición, b) Composición de las muestras

Resultados y Comentarios

4.4 Caracterización del Agua Residual

A continuación se presentan los resultados de la caracterización inicial (fase explicada en el capítulo 4 Metodología de Muestreo) del agua residual que ingresa a la PTAR de Tarqui.

- **Demanda Bioquímica de Oxígeno**

DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO - AFLUENTE						
Hora	Valor (mg/l)					
	Miércoles 14/07/10	Jueves 15/07/10	Lunes 26/07/10	Martes 03/08/10	Viernes 06/08/10	Domingo 15/08/10
5:00	28	19	15	-	11	50
7:00	64	19	34	30	34	57
9:00	92	46	104	43	184	168
11:00	79	44	118	70	117	158
13:00	102	275	193	47	105	87
15:00	37	46	67	72	111	71
17:00	41	33	92	61	71	103
19:00	52	54	85	35	68	113
21:00	87	20	51	25	25	94
23:00	20	22	70	21	21	61

Tabla 41: Valores de Demanda Bioquímica de Oxígeno

VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS DE DBO - AFLUENTE					
Día	Fecha	Máx. DBO (mg/l)	Hora	Mín. DBO (mg/l)	Hora
Miércoles	14/07/10	102	13:00	20	23:00
Jueves	15/07/10	275	13:00	19	5:00
Lunes	26/07/10	193	13:00	15	5:00
Martes	03/08/10	72	15:00	21	23:00
Viernes	06/08/10	184	9:00	11	5:00
Domingo	15/08/10	168	9:00	50	5:00

Tabla 42: Valores Máximos y Mínimos de DBO

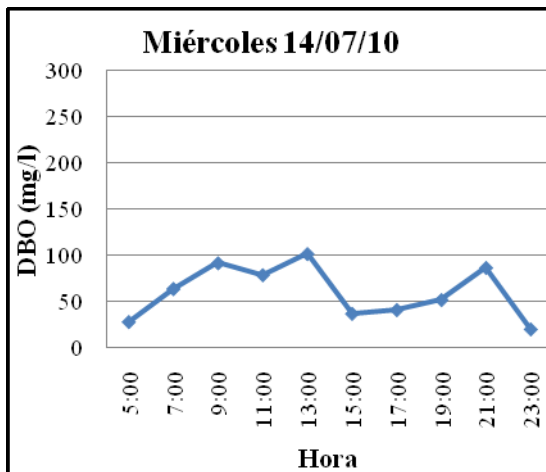
Los máximos valores de DBO para el afluente de la PTAR de Tarqui se han registrado a las: 09:00, 13:00 y 15:00; existiendo predominio a las 13:00. Por otro lado el máximo valor de DBO en la semana se dio el día jueves 15 de julio a la hora predominante (13:00), hora en la que ocurrió una ligera llovizna, mientras que la temperatura del agua fue la máxima del día (18°C).

Los valores mínimos de DBO ocurrieron a las 5:00 y 23:00 con una tendencia característica. El día viernes 6 de agosto a las 5:00 se registró la DBO más baja de la semana, momento en el que el agua estaba un poco rojiza y la temperatura fue la menor en el día (14°C).

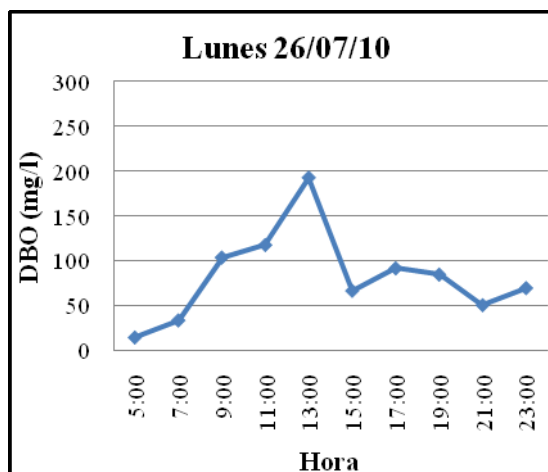
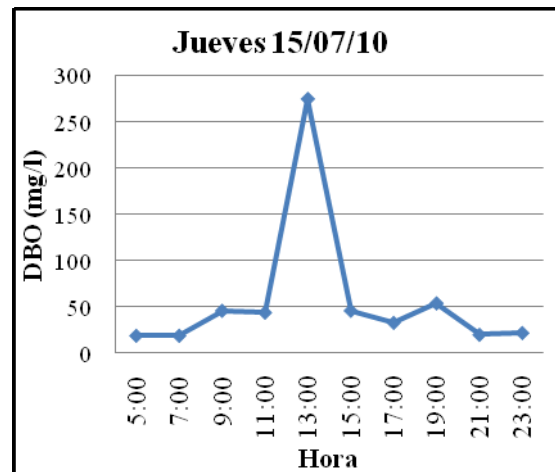
En los demás días, las horas donde se encuentran las concentraciones más altas de DBO están caracterizadas por valores de temperaturas máximas diarias y color negro del agua residual. Mientras que en las horas de valores mínimos se detectan caudales bajos y temperaturas mínimas diarias.

Según los valores del Anexo 5 de Composición Típica de Agua Residual Doméstica (Tratamiento y Depuración de las Aguas Residuales, METCALF; EDDY, 1981, p.241), el agua residual de Tarqui de acuerdo a su DBO podría ser calificada como débil o media, ya que la mayoría de los valores se encuentran entre 100 y 200 mg/l, a excepción del valor máximo que es de 275 mg/l pero es el único valor mayor a 200 mg/l registrado en la semana.

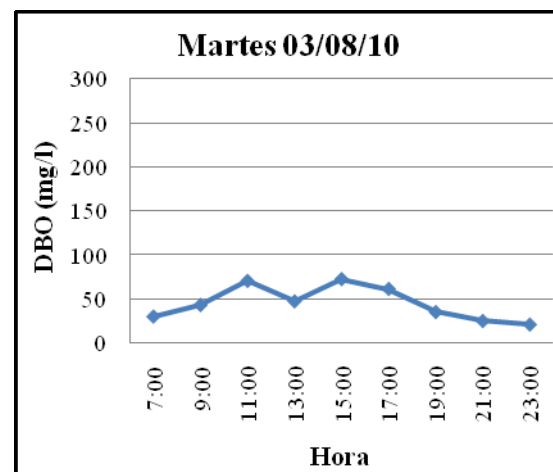
En el Anexo 6 se presentan las temperaturas y observaciones anotadas en campo durante los días de muestreo



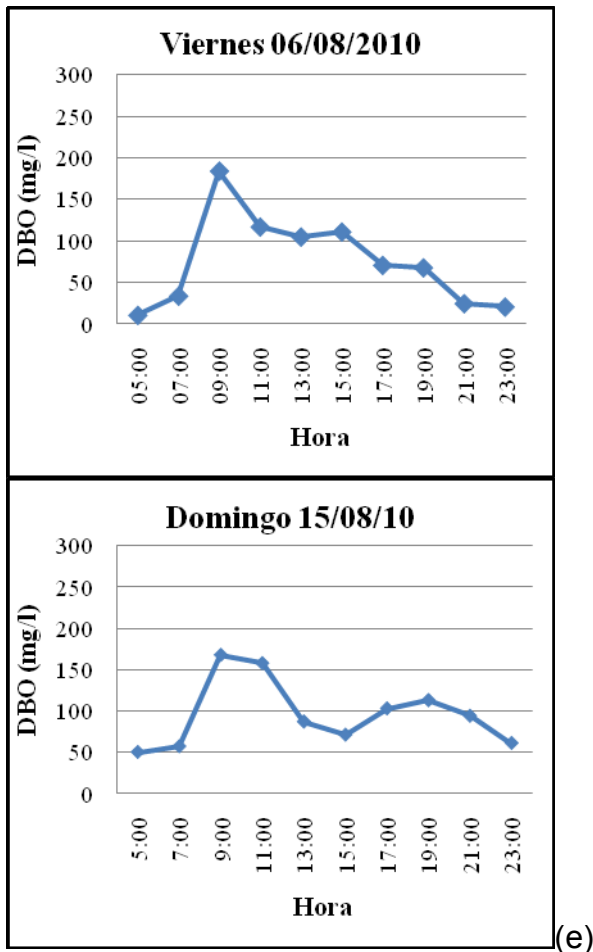
(a) (b)



(c)



(d)



(f)

Figura 53: Variación diaria de la Demanda Bioquímica de Oxígeno: (a) 14 de julio, (b) 15 de julio, (c) 26 de julio, (d) 3 de agosto, (e) 6 de agosto, (f) 15 de agosto.

Los resultados de la caracterización proporcionados por los laboratorios de ETAPA se presentan en el Anexo 7.

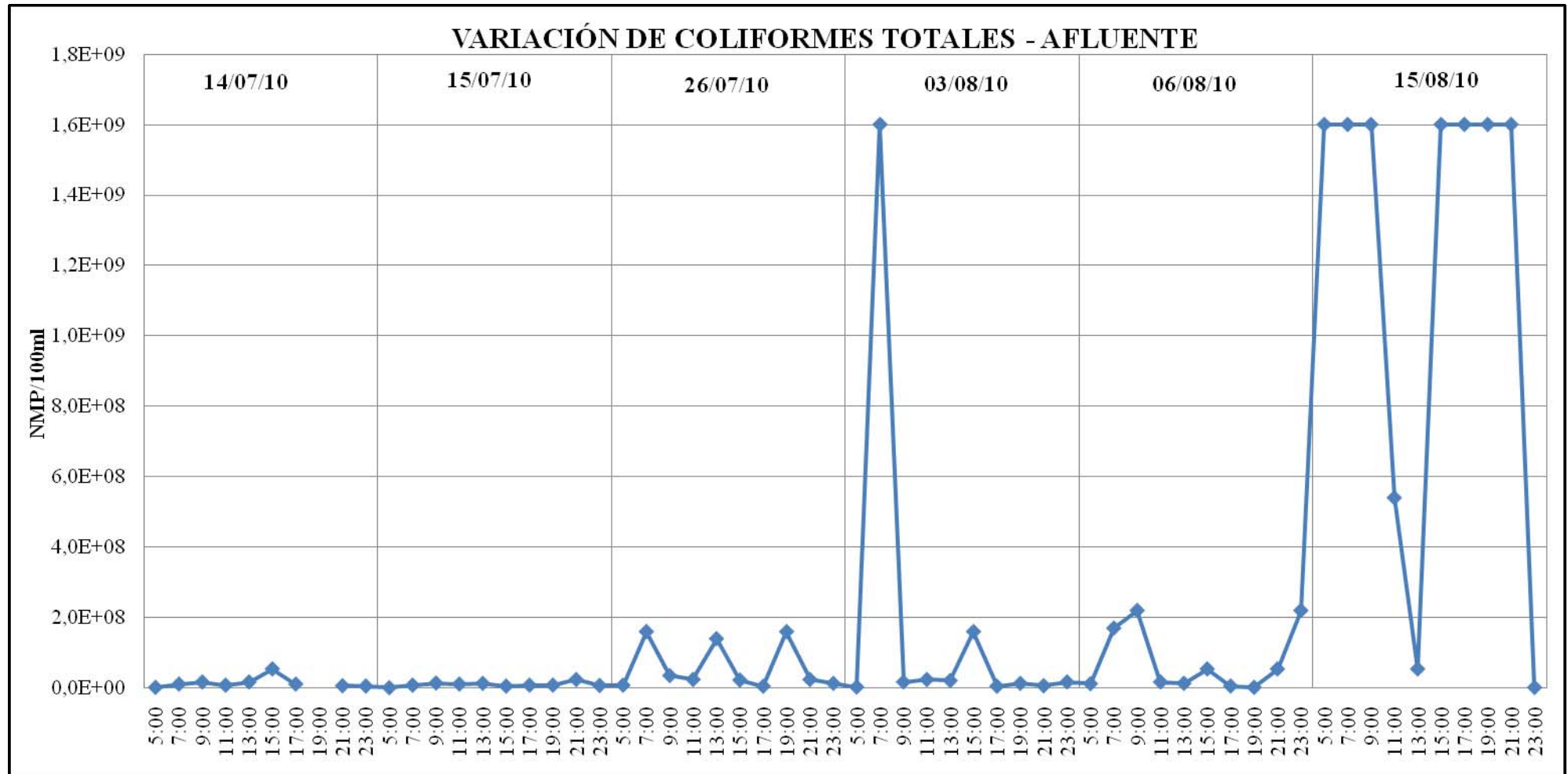


Figura 54: Variación de Coliformes Totales

4.5 Desarrollo de Muestras Compuestas

4.5.1 Determinación de Caudales

Para el cálculo de los caudales fue necesaria la aproximación del coeficiente de gasto (C_o), el mismo que es utilizado en la fórmula para la obtención de los caudales que pasan por un vertedero triangular con ángulo de 90° , tal como se tiene en la PTAR de Tarqui.

$$Q = C_o * \frac{8}{15} \sqrt{2g} * \tan \frac{\alpha}{2} * h^{5/2}$$

Para la obtención de dicho coeficiente se tomaron caudales cada hora durante dos días de la etapa de caracterización de las Aguas Residuales, mediante la siguiente metodología:

1. Se midió mediante una regla la altura del agua sobre el vertedero. Con este valor se obtuvo un caudal mediante la fórmula de Manning antes indicada pero sin el coeficiente de descarga (caudal calculado).
2. Luego se procedió a tomar volúmenes en tiempos determinados, con lo cual se calculó otro valor de caudal (caudal medido). Para una mayor precisión se tomaron entre tres y cuatro volúmenes en cada hora, de manera que se hizo un promedio final en cada hora con los datos tomados.



Figura 55: Determinación del caudal medido por el método volumétrico

3. Una vez que se tienen los valores de ambos caudales, antes indicados, se procedió a calcular el valor de C_o para cada hora, dividiendo el caudal medido para el calculado.
4. Al final se obtuvo tres valores promedios: del 6 de agosto vertedero izquierdo y del 15 de agosto de ambos vertederos. Así entre estos tres valores se calculó un promedio final. El valor de C_o obtenido y con el cual se trabajó en los posteriores cálculos es de **0,62**. (Ver Anexo 8)

Es preciso anotar que en algunas horas no se tuvieron caudales debido a inconvenientes en los instrumentos utilizados. De igual manera algunos valores de C_o fueron eliminados para el cálculo final ya que eran valores no significativos, por ser extremos alejados de los demás valores.



CAUDALES EN LA PTAR TARQUI (l/s)							
Hora	05/09/10	11/09/10	16/09/10	20/09/10	22/09/10	24/09/10	28/09/10
8:00	0,083	0,040	0,228	0,386	0,498	0,701	0,469
9:00	0,131	0,145	0,701	0,440	0,469	0,629	0,529
10:00	0,175	0,160	0,819	0,498	0,595	0,529	0,629
11:00	0,228	0,117	0,529	0,529	0,701	0,529	0,561
12:00	0,160	0,145	0,629	0,739	0,469	0,336	0,629
13:00	0,145	0,105	0,629	0,665	0,228	0,469	0,561
14:00	0,228	0,312	0,992	1,039	0,228	0,386	0,498
15:00	0,228	0,228	0,629	0,819	0,160	0,629	0,412
16:00	0,228	0,228	0,629	0,629	0,160	0,629	0,469
17:00	0,228	0,145	0,739	0,469	0,192	0,469	0,268
18:00	0,145	0,131	0,819	0,595	0,145	0,469	1,291
19:00	0,175	0,228	0,469	0,469	0,083	0,386	0,228
20:00	0,268	0,175	0,412	0,336	0,145	0,228	0,083
21:00	0,160	0,131	0,440	0,629	0,228	0,192	0,040
22:00	0,175	0,160	0,440	0,529	0,386	0,228	0,015
23:00	0,145	0,083	0,440	0,336	0,469	0,210	0,015
0:00	0,131	0,094	0,386	0,386	0,469	0,228	0,000
1:00	0,064	0,073	0,336	0,336	0,469	0,228	0,000
2:00	0,064	0,083	0,312	0,336	0,529	0,228	0,000
3:00	0,047	0,083	0,469	0,412	0,336	0,268	0,000
4:00	0,040	0,083	0,412	0,336	0,561	0,336	0,000
5:00	0,040	0,083	0,386	0,469	0,629	0,386	0,000
6:00	0,083	0,073	0,469	0,469	0,819	0,336	0,000
7:00	0,228	0,094	0,529	0,701	0,228	0,412	0,040

Tabla 43: Caudales calculados durante los días de muestreo combinado

CAUDALES MÁXIMOS, MEDIOS Y MÍNIMOS EN EL AFLUENTE DE LA PTAR TARQUI (l/s)							
Parámetro	05/09/10	11/09/10	16/09/10	20/09/10	22/09/10	24/09/10	28/09/10
Máximo	0,268	0,312	0,992	1,039	0,819	0,701	1,291
Medio	0,150	0,133	0,535	0,523	0,383	0,393	0,281
Mínimo	0,040	0,040	0,228	0,336	0,083	0,192	0,000
El caudal máximo representa el máximo horario							
El caudal medio representa el medio diario							
El caudal mínimo representa el mínimo horario							

Tabla 44: Caudales máximos, medios y mínimos en el Afluente de la PTAR

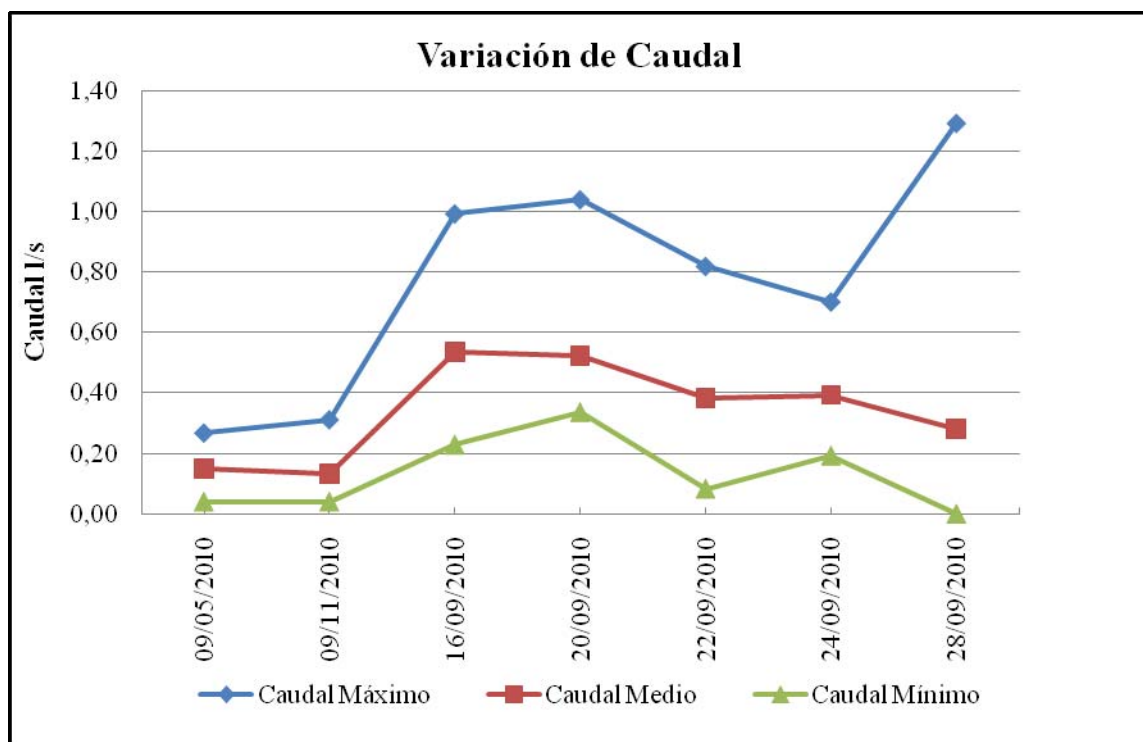


Figura 56: Variación del Caudal



Los caudales medios de cada día de muestreo reflejan las condiciones tanto climáticas y de distribución de agua existentes en la zona. Los dos primeros días de muestreo no se registraron precipitaciones, mientras que a partir del tercer día se presenciaron lloviznas. El servicio de abastecimiento de agua se suspende los días miércoles y sábados, lo que reduce el caudal que ingresa a la planta como se observa en la figura 75 para los días 22 y 11 de septiembre respectivamente.

El caudal máximo horario de 1,29 l/s se da el día martes 28 de septiembre a las 18:00 debido a una fuerte lluvia que comenzó aproximadamente a las 15h00, lo cual evidencia el ingreso de agua lluvia al sistema de alcantarillado. El caudal mínimo corresponde a 0 l/s que ocurre el mismo día del caudal máximo en las horas de la noche, esto se debe posiblemente a que se suspendió la distribución de agua potable desde la a las 6:00 horas del 28 de septiembre.

Existe una tendencia a la ocurrencia de caudales máximos a las 14:00, y en general existe ocurrencia de valores altos entre las 14:00 a las 18:00 horas.

El caudal de diseño de la PTAR es de 169,34 m³/d equivalente a 1,96 l/s que corresponde al caudal promedio de aguas servidas domésticas más el caudal de infiltración. La población con la cual se calcularon los caudales mencionados es la proyectada a un período de 20 años, como se observa en la siguiente tabla:

DATOS DE DISEÑO	SÍMBOLO	UNIDAD	VALOR
Población futura	P	Hab	1123
Dotación al final del período de diseño	Dot.	l/hab/d	150
Aporte de aguas servidas	k	%	80

Tabla 45: Datos de diseño de la Planta de Tratamiento

Caudal medio de aguas servidas domésticas: 134,78 m³/d

Caudal de infiltración: 34,56 m³/d

El caudal de diseño al ingresar en la planta se divide para las dos líneas paralelas de tratamiento. Cada línea trata un caudal de 0,97 l/s. En relación a los caudales medios obtenidos para cada día, se observa que éstos son menores al caudal para el que fue diseñada la planta con lo que el tratamiento puede funcionar normalmente. En relación a los caudales máximos, se nota que existen ciertos picos que sobrepasan el valor del caudal de diseño propiciando un problema para la depuración del agua residual de la parroquia Tarqui.

4.5.2 Resultados de Muestras Combinados

Es preciso mencionar que los resultados de los análisis que se registraron en el muestreo compuesto (cada hora), fueron muy diferentes a los de la caracterización; la razón principal que se presume es que en los días de muestreo compuesto existieron precipitaciones no muy largas pero intensas y teniendo en cuenta las bajas pendientes de la zona que directamente están relacionadas con las del sistema de alcantarillado, la acumulación de sedimentos es evidente e influyente.

Para cada parámetro, a excepción de las densidades de coliformes, se han obtenido los valores medios semanales, estos se encuentran ponderados en relación al caudal medio diario.

Los resultados de los análisis proporcionados por los laboratorios de ETAPA, se encuentran en el Anexo 9

- **DBO₅: Demanda Bioquímica de Oxígeno**

Demanda Bioquímica de Oxígeno				
Día	Caudal medio diario (l/s)	Valor AF (mg/l)	Valor EF (mg/l)	Valor EH (mg/l)
05/09/10	0,150	180	273	
11/09/10	0,133		318	15
16/09/10	0,535	150	133	27
20/09/10	0,523	114	95	36
22/09/10	0,383	188	380	
24/09/10	0,393	100	139	32
28/09/10	0,281	145	380	46
Valores medios semanales	0,343	132,980	213,101	25,339

Tabla 46: Demanda Bioquímica de Oxígeno

Los valores de DBO en el afluente a la planta son elevados en comparación con los registrados en otras plantas de depuración que sirven a otros centros poblados, salvo casos de obstrucción y acumulación de sólidos al extremo del emisario final (Quingeo, Sidcay y otras), los que entran en condición séptica y al ser descargados luego de la limpieza causan disturbios en el proceso y un incremento en la concentración de materia orgánica biodegradable.

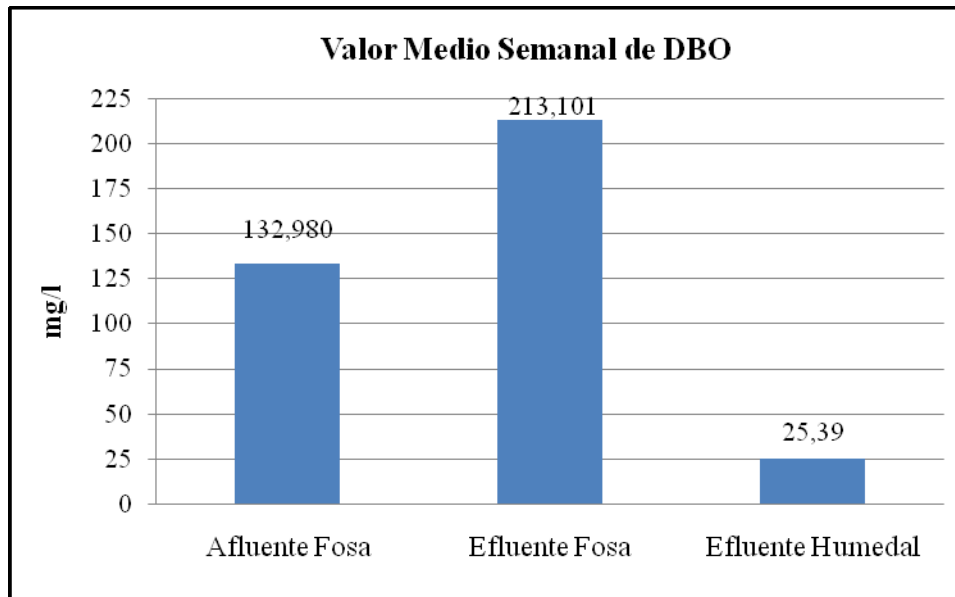


Figura 57: Valor medio semanal de DBO

Los valores de remoción para este parámetro, no satisfacen en ninguno de los dos puntos de análisis de acuerdo a los asumidos para el diseño, como se puede apreciar en la siguiente tabla:

Parámetro	AF	EF	EH	
DBO (mg/l)	120	60	< 20	Diseño
	132,980	213,101	25,339	Muestreo

AF: Afluente Fosa; EF: Efluente Fosa; EH: Efluente Humedal

Tabla 47: Comparación de la DBO para el diseño y el funcionamiento real

La reducción especificada en el diseño del 50% de remoción para el EF, no se cumple debido a que la fosa presenta muchos problemas de obstrucción, esta deficiencia también puede ser relacionada con el tiempo de detención que se da realmente en dicha estructura de tratamiento. Por su parte el tratamiento que se da en el Humedal Artificial cumple relativamente con lo impuesto en el diseño, ya que se registra un valor de 25,339 mg/l de DBO₅ para el efluente final.

- **S.S.T.: Sólidos Suspendidos Totales**

Sólidos Suspendidos Totales				
Día	Caudal medio diario (l/s)	Valor AF (mg/l)	Valor EF (mg/l)	Valor EH (mg/l)
05/09/10	0,1500	147,00	210,00	16,00
11/09/10	0,1332	39	702	14
16/09/10	0,5351	42	622	12
20/09/10	0,5229	116	132	22
22/09/10	0,3831	224	296	41
24/09/10	0,3934	88	184	32
28/09/10	0,2808	110	1058	19
Valores medios semanales	0,3426	109,11	297,13	23,27

Tabla 48: Sólidos Suspendidos Totales

Para el cálculo del valor medio semanal de los sólidos suspendidos totales, se eliminó el valor pico del día jueves 28 de septiembre (1058 mg/l), debido a que se presentaron condiciones climáticas y de funcionamiento no acorde a los otros días de muestreo; situaciones similares se evidenciaron en los resultados de Coliformes Fecales, Nitrógeno Kjeldahl y Fósforo Total, expuestos más adelante, razón por la cual se procedió de la misma manera.

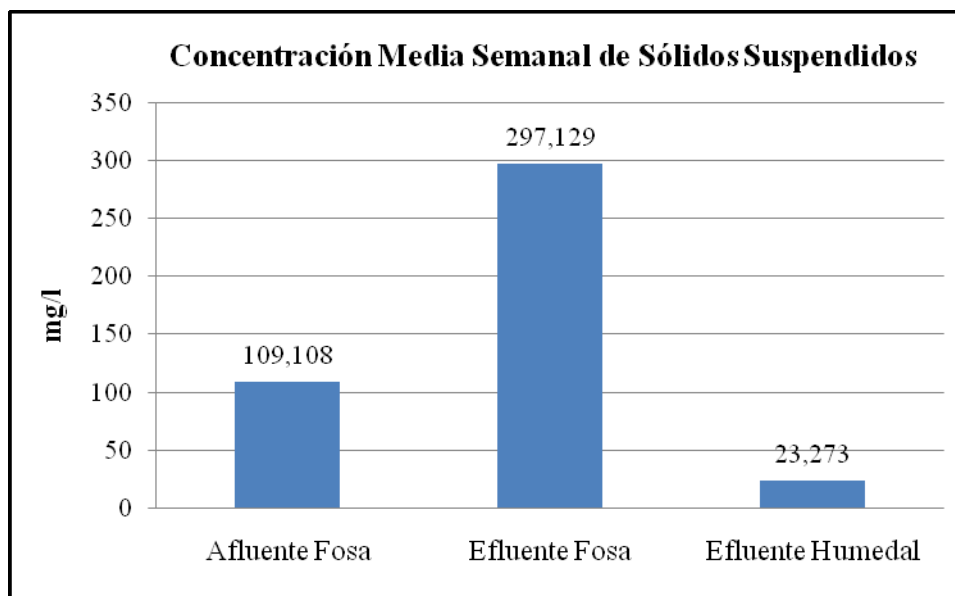


Figura 58: Concentración media semanal de S.S.T.

De igual manera como sucede con la DBO los parámetros de diseño no cumplen en el EF, no así en el EH que si esta dentro del rango de pre-dimensionamiento:

Parámetro	AF	EF	EH	
S.S.T.(mg/l)	141	141	< 20	Diseño
	109,108	279,129	23,273	Muestreo

S.S.T.: Sólidos Suspendidos Totales

AF: Afluyente Fosa; EF: Efluente Fosa; EH: Efluente Humedal

Tabla 49: Comparación para los S.S.T. del diseño y el funcionamiento real

- **Coliformes Termotolerantes**

Coliformes Termotolerantes			
Día	Valor AF (NMP/100ml)	Valor EF (NMP/100ml)	Valor EH (NMP/100ml)
05/09/10	3,500E+07	1,300E+07	2,600E+07
11/09/10	2,400E+07	7,900E+06	3,300E+06
16/09/10	1,400E+08	3,500E+07	7,900E+06

20/09/10	3,300E+06	3,500E+07	5,400E+07
22/09/10	4,600E+07	5,400E+07	2,200E+07
24/09/10	3,500E+07	2,600E+07	2,600E+07
28/09/10	7,900E+07	5,400E+08	1,950E+08
Valores medios semanales	3,370E+07	2,369E+07	2,360E+07

Tabla 50: Coliformes Termotolerantes

Es importante señalar que a diferencia de los otros parámetros, la densidad media semanal de Coliformes Totales y Termotolerantes es calculado con una media geométrica.

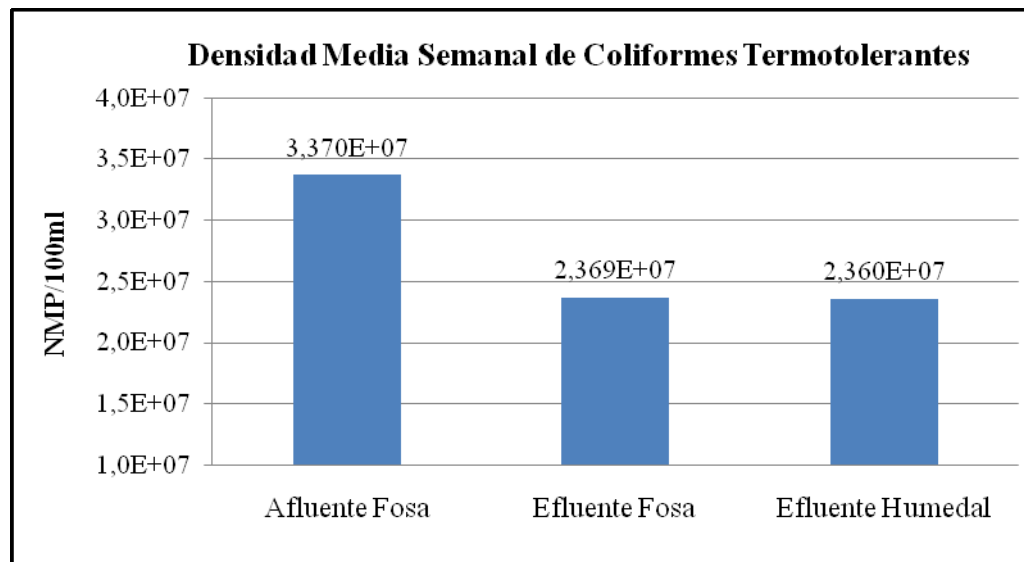


Figura 59: Densidad media semanal de Coliformes Termotolerantes

Una vez más se aprecia deficiencia en la Fosa Séptica, debido a que no se está removiendo el 50% de coliformes fecales como se plantea en el diseño, la eficiencia que existe en esta unidad es del 30%; en el Humedal Artificial no se está removiendo Coliformes Termotolerantes situación que es llamativa debido a que en el proceso deberían ser depuestos. Se debe anotar que en la literatura técnica internacional y en los registros de evaluación de humedales, se reporta la baja eficiencia en la remoción de coliformes, condición que debe ser estudiada frente a las características y uso del cuerpo receptor: río Tarqui.

Parámetro	AF	EF	EH	
C.T. (NMP/100ml)	6,00E+07	3,00E+07	No hay valor	Diseño
	3,370E+07	2,369E+07	2,360E+07	Muestreo

C.T.: Coliformes Termotolerantes o Fecales

AF: Afluente Fosa; EF: Efluente Fosa; EH: Efluente Humedal

Tabla 51: Comparación para los Coliformes Termotolerantes en el diseño y el funcionamiento real

- Nitrógeno Kjeldahl (Nitrógeno Amoniacal + Nitrógeno Orgánico)**

Nitrógeno Total Kjeldahl				
Día	Caudal medio diario (l/s)	Valor AF (mg/l)	Valor EF (mg/l)	Valor EH (mg/l)
05/09/10	0,150	57,12	41,36	28,42
11/09/10	0,133	30,39	50,36	27,86
16/09/10	0,535	43,61	49,24	33,48
20/09/10	0,523	39,95	37,71	21,67
22/09/10	0,383	59,93	43,31	39,95
24/09/10	0,393	36,02	45,02	33,48
28/09/10	0,281	57,12	89,48	28,98
Valores medios semanales	0,343	45,866	38,892	30,783

Tabla 52: Nitrógeno Kjeldahl

El promedio ponderado en el EF del valor de Nitrógeno Kjeldahl no cumple con el rango previsto en el diseño (< 10 mg/l).

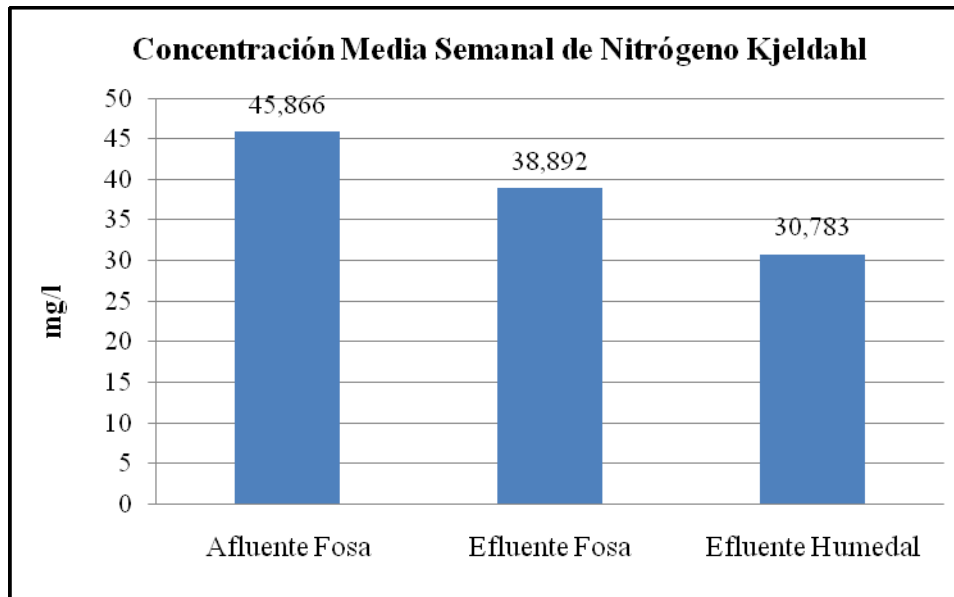


Figura 60: Concentración media semanal Nitrógeno Kjeldahl

- **Fósforo Total**

Fósforo Total				
Día	Caudal medio diario (l/s)	Valor AF (mg/l)	Valor EF (mg/l)	Valor EH (mg/l)
05/09/10	0,150	6,94	8,56	2,20
11/09/10	0,133	5,36	10,06	5,86
16/09/10	0,535	5,46	9,16	4,04
20/09/10	0,523	5,74	7,39	4,99
22/09/10	0,383	6,74	7,88	7,96
24/09/10	0,393	4,94	7,83	6,5
28/09/10	0,281	20,17	9,94	6,88
Valores medios semanales	0,343	7,449	8,455	5,595

Tabla 53: Fósforo Total

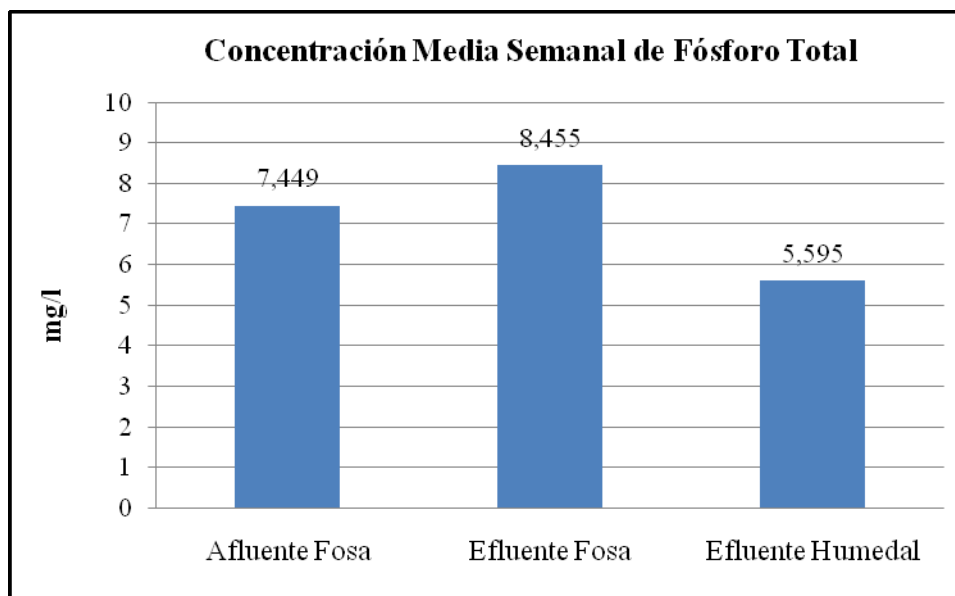


Figura 61: Concentración media semanal de Fósforo Total

Los 5,595 mg/l de fósforo total calculado como valor representativo de la semana de muestreo compuesto si cumple relativamente con lo estimado en el diseño que es < 5 mg/l.

- **DQO: Demanda Química de Oxígeno**

Demanda Química de Oxígeno				
Día	Caudal medio diario (l/s)	Valor AF (mg/l)	Valor EF (mg/l)	Valor EH (mg/l)
05/09/10	0,150	399	468	60
11/09/10	0,133	146	979	64
16/09/10	0,535	296	532	81
20/09/10	0,523	308	338	97
22/09/10	0,383	466	741	172
24/09/10	0,393	194	250	69
28/09/10	0,281	345	1317	60
Valores medios semanales	0,343	312,887	589,570	92,339

Tabla 54: Demanda Química de Oxígeno

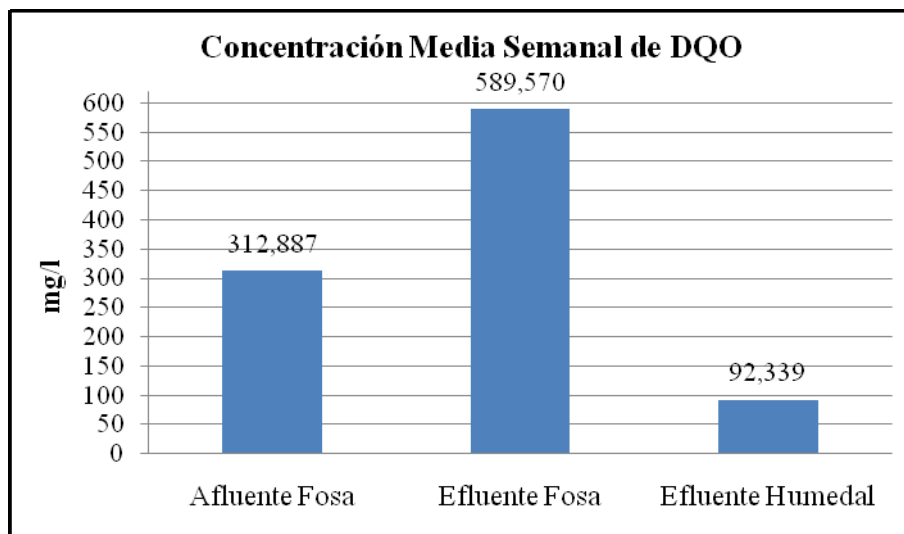


Figura 62: Concentración Media Semanal de DQO

Los valores de DQO también elevados, están influenciados tanto por lo mencionado para la DBO, como por la presencia relativamente frecuentes de sustancias oxidables procedentes del mal uso del sistema de alcantarillado.

- **Nitritos + Nitratos**

Nitratos + Nitritos				
Día	Caudal medio diario (l/s)	Valor AF (mg/l)	Valor EF (mg/l)	Valor EH (mg/l)
05/09/10	0,150	1,05	0,97	0,51
11/09/10	0,133	0,12	0,2	0,22
16/09/10	0,535	0,43	0,06	0,16
20/09/10	0,523	< 0,01	0,01	0,03
22/09/10	0,383	0,03	0,01	0,06
24/09/10	0,393	0,14	0,17	0,11
28/09/10	0,281	0,1	0,07	0,02
Valores medios semanales	0,343	< 0,210	0,125	0,116

Tabla 55: Nitritos + Nitratos

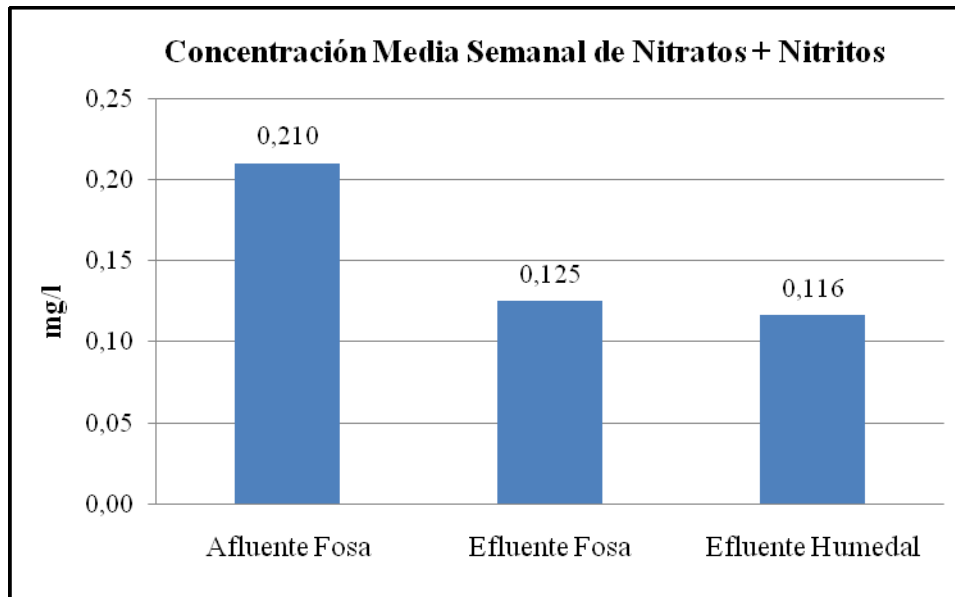


Figura 63: Concentración Media Semanal de Nitritos + Nitratos

- **Nitrógeno Amoniacal**

Nitrógeno Amoniacal				
Día	Caudal medio diario (l/s)	Valor AF (mg/l)	Valor EF (mg/l)	Valor EH (mg/l)
05/09/10	0,150	43,33	32,92	26,17
11/9/10	0,133	24,48	41,36	25,89
16/09/10	0,535	24,48	30,67	28,98
20/09/10	0,523	26,73	27,86	18,29
22/09/10	0,383	39,39	37,42	33,48
24/09/10	0,393	26,45	33,48	30,67
28/09/10	0,281	34,89	38,27	25,6
Valores medios semanales	0,343	30,073	33,221	26,902

Tabla 56: Nitrógeno Amoniacal

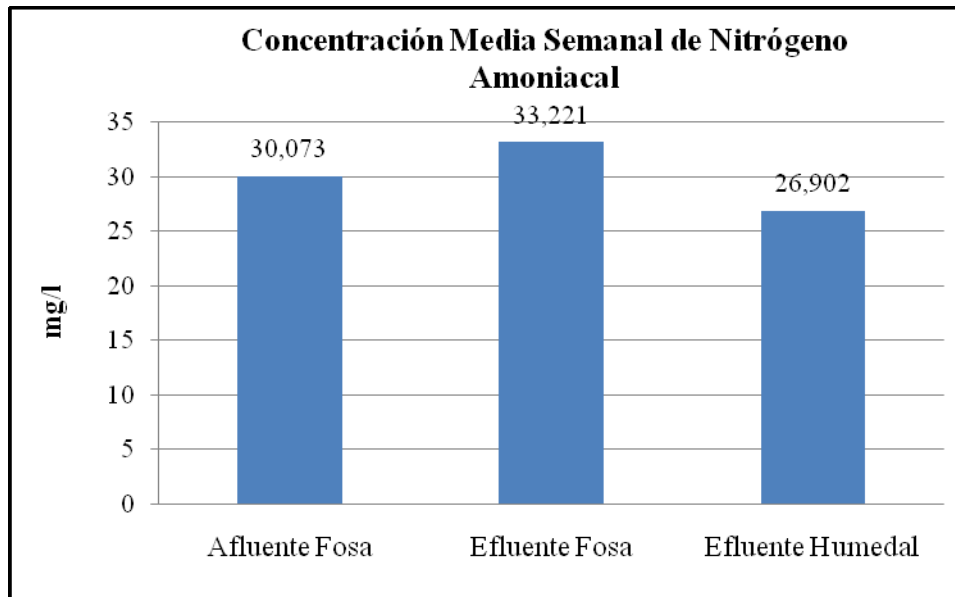


Figura 64: Concentración Media Semanal de Nitrógeno Orgánico

- **Nitrógeno Orgánico**

Nitrógeno Orgánico				
Día	Caudal medio diario (l/s)	Valor AF (mg/l)	Valor EF (mg/l)	Valor EH (mg/l)
05/09/10	0,150	13,79	8,44	2,25
11/09/10	0,133	5,91	9	1,97
16/09/10	0,535	19,13	18,57	4,5
20/09/10	0,523	13,22	9,85	3,38
22/09/10	0,383	20,54	5,89	6,47
24/09/10	0,393	9,57	11,54	2,81
28/09/10	0,281	22,23	51,21	3,38
Valores medios semanales	0,343	15,794	10,152	3,881

Tabla 57: Nitrógeno Orgánico

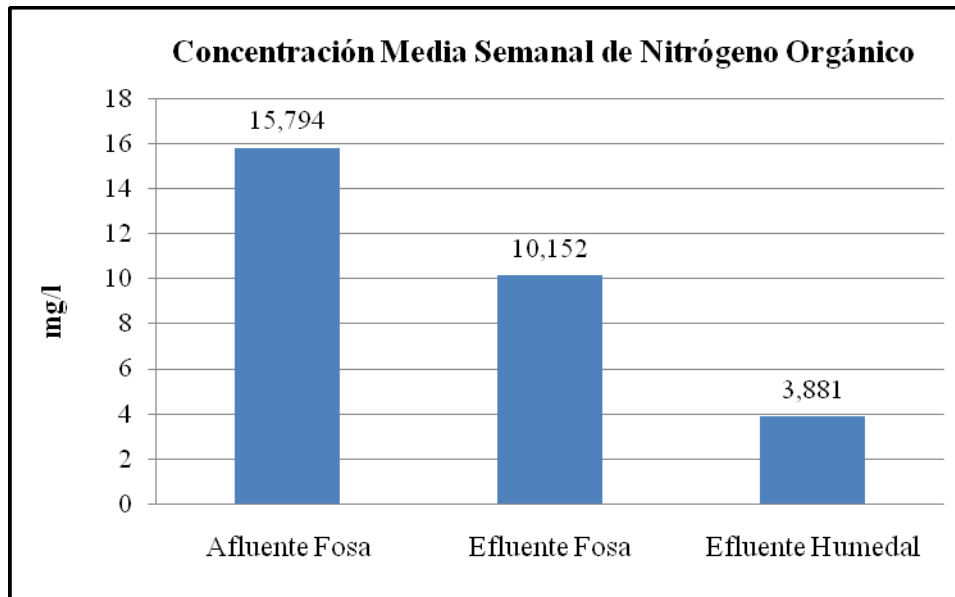


Figura 65: Concentración media semanal de Nitrógeno Orgánico

- **Sólidos Sedimentables**

Sólidos Sedimentables				
Día	Caudal medio diario (l/s)	Valor AF (ml/l)	Valor EF (ml/l)	Valor EH (ml/l)
05/09/10	0,150	3,00	0,00	0,00
11/09/10	0,133	0	4	0
16/09/10	0,535	1	7,5	0,1
20/09/10	0,523	2	1,5	0
22/09/10	0,383	5	0	0
24/09/10	0,393	1	2	0,5
28/09/10	0,281	0,3	38	0
Valores medios semanales	0,343	1,844	6,999	0,104

Tabla 58: Sólidos Sedimentables

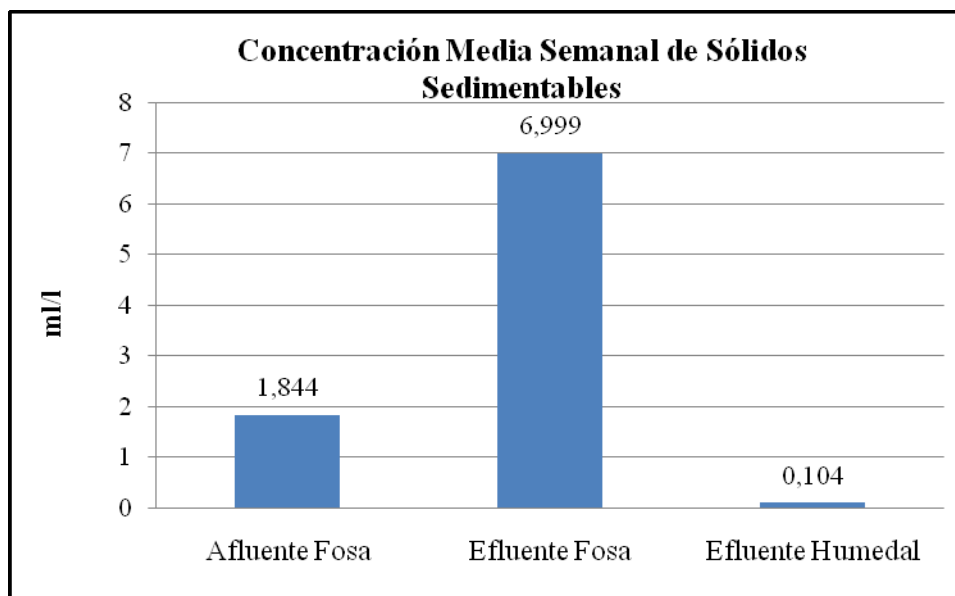


Figura 66: Concentración Media Semanal de Sólidos Sedimentables

- **Sólidos Suspendidos Volátiles**

Sólidos Suspendidos Volátiles				
Día	Caudal medio diario (l/s)	Valor AF (mg/l)	Valor EF (mg/l)	Valor EH (mg/l)
05/09/10	0,150	113,000	131,000	15,000
11/09/10	0,133	39,000	354,000	11,000
16/09/10	0,535	40,000	282,000	12,000
20/09/10	0,523	106,000	88,000	20,000
22/09/10	0,383	187,000	204,000	30,000
24/09/10	0,393	74,000	100,000	19,000
28/09/10	0,281	98,000	600,000	17,000
Valores medios semanales	0,343	94,744	229,185	18,485

Tabla 59: Sólidos Suspendidos Volátiles

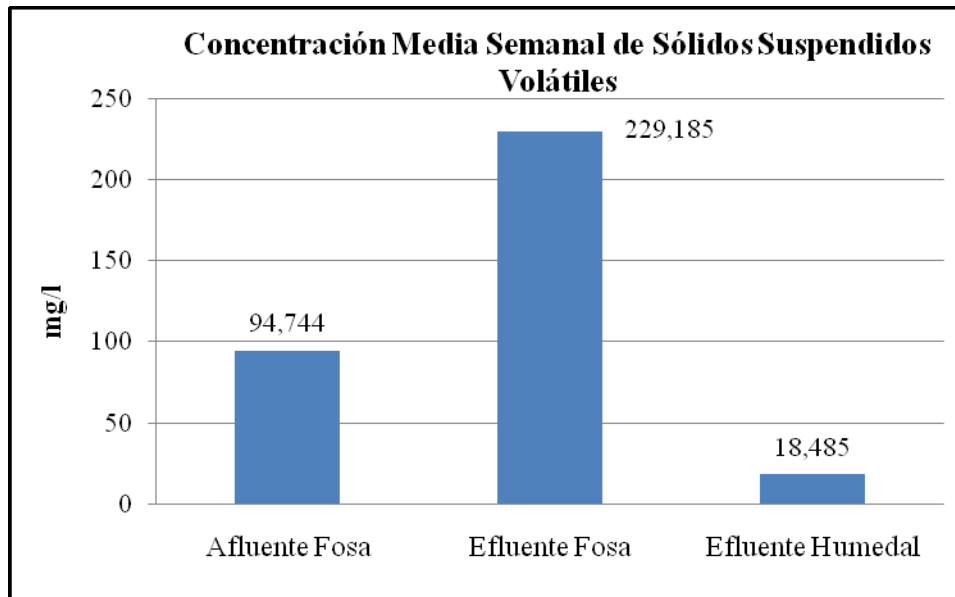


Figura 67: Concentración Media Semanal de Sólidos Suspendidos Volátiles

- **Sólidos Totales**

Sólidos Totales				
Día	Caudal medio diario (l/s)	Valor AF (mg/l)	Valor EF (mg/l)	Valor EH (mg/l)
05/09/10	0,150	432,000	865,000	566,000
11/09/10	0,133	378,000	1363,000	568,000
16/09/10	0,535	305,000	696,000	645,000
20/09/10	0,523	380,000	465,000	471,000
22/09/10	0,383	543,000	1156,000	636,000
24/09/10	0,393	410,000	538,000	556,000
28/09/10	0,281	465,000	1607,000	622,000
Valores medios semanales	0,343	407,315	847,476	579,123

Tabla 60: Sólidos Totales

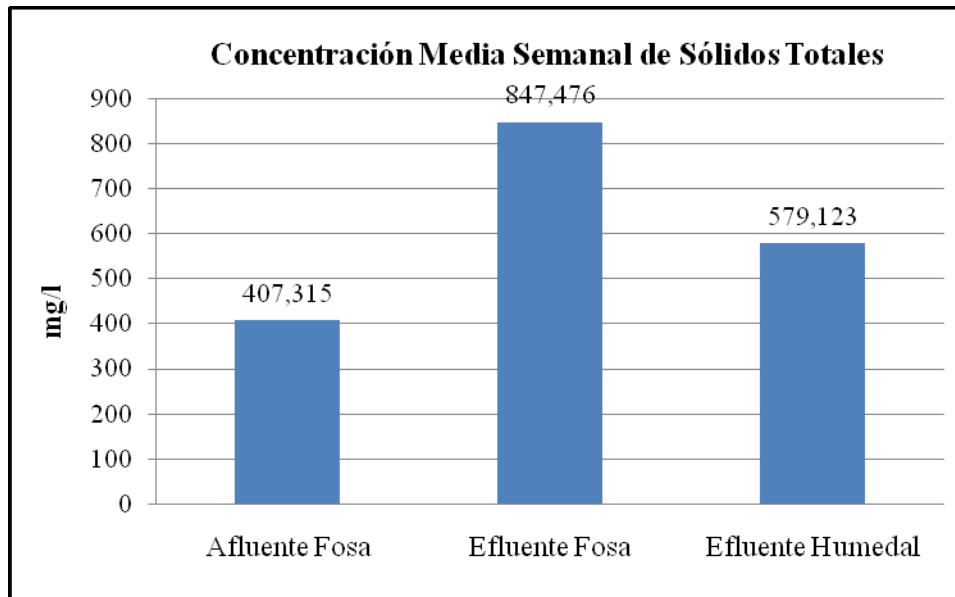


Figura 68: Concentración Media Semanal de Sólidos Totales

- **Sulfatos**

Sulfatos				
Día	Caudal medio diario (l/s)	Valor AF (mg/l)	Valor EF (mg/l)	Valor EH (mg/l)
05/09/10	0,150	< 1,000	4,600	< 1,000
11/09/10	0,133	4,170	3,060	6,520
16/09/10	0,535	2,600	2,400	55,000
20/09/10	0,523	< 1,000	14,400	3,400
22/09/10	0,383	14,200	3,100	26,000
24/09/10	0,393	3,700	16,600	14,400
28/09/10	0,281	4,900	< 1,000	4,300
Valores medios semanales	0,343	< 4,541	< 7,467	< 20,455

Tabla 61: Sulfatos

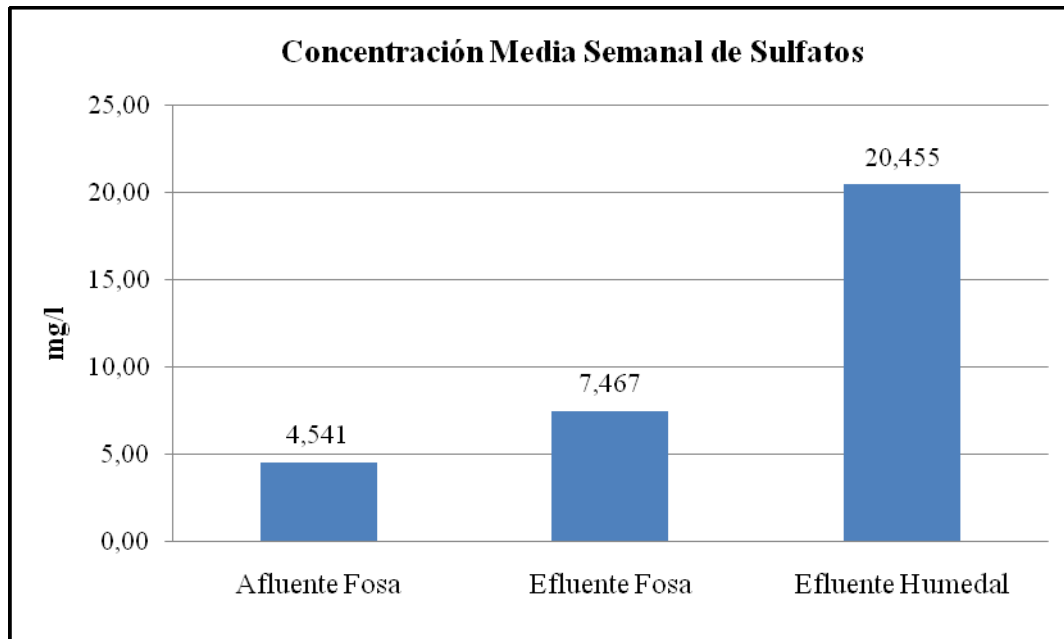


Figura 69: Concentración Media Semanal de Sulfatos

- **Coliformes Totales**

Coliformes Totales			
Día	Valor AF (NMP/100ml)	Valor EF (NMP/100ml)	Valor EH (NMP/100ml)
05/09/10	4,600E+07	3,500E+07	1,100E+08
11/09/10	3,500E+07	1,300E+07	4,900E+06
16/09/10	1,400E+08	3,500E+07	7,900E+06
20/09/10	3,500E+07	3,500E+07	5,400E+07
22/09/10	3,500E+08	7,900E+07	2,200E+07
24/09/10	5,400E+07	2,600E+07	8,400E+07
28/09/10	1,100E+08	5,400E+08	2,160E+08
Valores medios semanales	7,724E+07	4,836E+07	3,682E+07

Tabla 62: Coliformes Totales

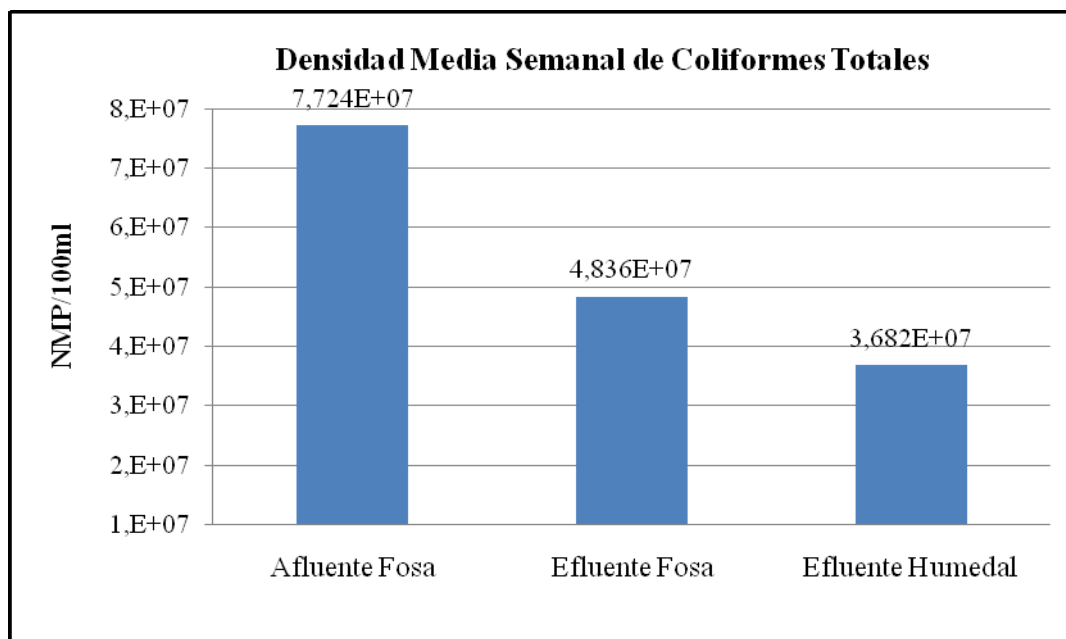


Figura 70: Densidad Media Semanal de Coliformes Totales

- **Huevos de Helmintos**

Huevos de Helmintos				
Día	Caudal medio diario (l/s)	Valor AF (#/l)	Valor EF (#/l)	Valor EH (#/l)
05/09/10	0,150	1,500	7,750	1,000
11/09/10	0,133	0,800	2,600	0,100
16/09/10	0,535	2,200	5,600	0,000
20/09/10	0,523	2,600	5,200	0,000
22/09/10	0,383	0,200	1,400	0,000
24/09/10	0,393	2,200	2,400	0,000
28/09/10	0,281	8,800	0,800	0,000
Valores medios semanales	0,343	2,619	3,723	0,068

Tabla 63: Huevos de Helmintos

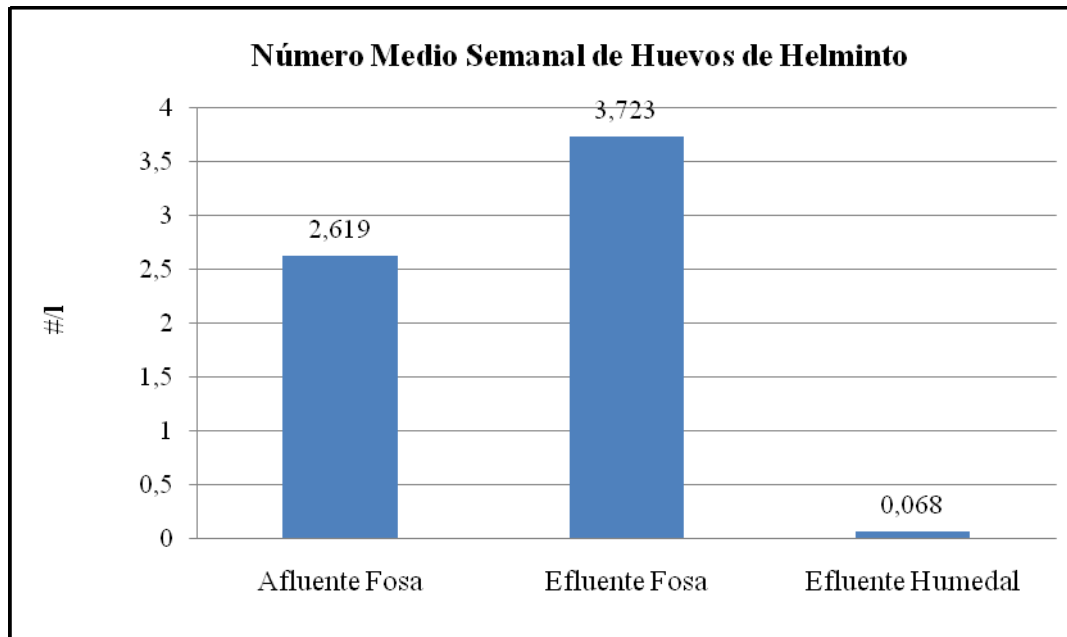


Figura 71: Número Medio Semanal de Huevos de Helmintos

Es necesario que se realice un mayor número de muestreos en cuanto a los indicadores importantes en nuestra población como Helmintos, para comprobar su presencia y densidad, dado el uso agrícola indiscriminado el agua del cuerpo receptor.

- **Temperatura**

Temperatura				
Día	Caudal medio diario (l/s)	Valor AF (°C)	Valor EF (°C)	Valor EH (°C)
05/09/10	0,15	15,8	15,3	13,3
11/09/10	0,133	15,5	15,0	12,6
16/09/10	0,535	15,3	15,0	11,4
20/09/10	0,523	14,6	14,3	10,8
22/09/10	0,383	14,7	14,3	10,7
24/09/10	0,393	15,3	15,4	12,8
28/09/10	0,281	15,3	15,0	12,0
Valores medios semanales	0,343	15,1	14,8	11,7

Tabla 64: Temperatura

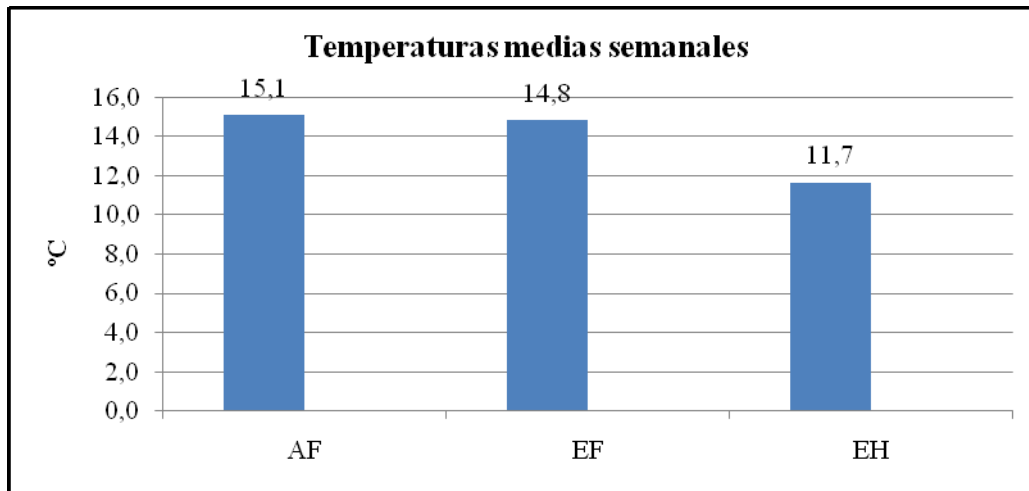


Figura 72: Temperaturas medias semanales

Como se puede observar en la figura 91 la temperatura a la entrada de la Fosa Séptica (AF) es relativamente superior a la de consumo (10 °C), debido al uso continuo de agua caliente que disponen los usuarios del sistema (verificado en las encuestas); además se encuentra entre 10 y 21,1 °C que es el la temperatura media anual del agua residual (El Agua en el Medio Ambiente – Muestreo y Análisis, RAMOS; SEPÚLVEDA; VILLALOBOS, 2003, p.74).

La temperatura del agua residual a la salida del humedal 11,7 °C (EH), en comparación con la entrada disminuye de manera significativa debido al tiempo de retención que tiene en ambas estructuras de tratamiento 0,5 y 2 días para la Fosa Séptica y el Humedal respectivamente.

Debido a que las temperaturas se encuentran dentro del rango de aguas residuales, los procesos de biotransformación en ambas estructuras de tratamiento se desarrollan a una velocidad normal (cinética de transformación)

- **Potencial Hidrógeno**

Afluente a la PTAR				
Día	Caudal medio diario (l/s)	pH	H	q*H
05/09/10	0,1500	7,61	2,45E-08	3,68E-09
11/09/10	0,1332	7,16	6,92E-08	9,22E-09
16/09/10	0,5351	7,19	6,46E-08	3,45E-08
20/09/10	0,5229	7,38	4,17E-08	2,18E-08
22/09/10	0,3831	7,29	5,13E-08	1,96E-08
24/09/10	0,3934	7,29	5,13E-08	2,02E-08
28/09/10	0,2808	7,34	4,57E-08	1,28E-08
pH medio semanal				7,29

Tabla 65: Afluente a la PTAR

Efluente de la Fosa Séptica				
Día	Caudal medio diario (l/s)	pH	H	q*H
05/09/10	0,1500	6,27	5,37E-07	8,06E-08
11/09/10	0,1332	6,34	4,57E-07	6,09E-08
16/09/10	0,5351	6,99	1,02E-07	5,48E-08
20/09/10	0,5229	6,74	1,82E-07	9,51E-08
22/09/10	0,3831	5,89	1,29E-06	4,94E-07
24/09/10	0,3934	5,89	1,29E-06	5,07E-07
28/09/10	0,2808	6,81	1,55E-07	4,35E-08
pH medio semanal				6,25

Tabla 66: Efluente de la Fosa Séptica

Efluente del Humedal				
Día	Caudal medio diario (l/s)	pH	H	q*H
05/09/10	0,1500	6,67	2,14E-07	3,21E-08
11/09/10	0,1332	6,6	2,51E-07	3,35E-08
16/09/10	0,5351	6,95	1,12E-07	6,00E-08
20/09/10	0,5229	6,84	1,45E-07	7,56E-08
22/09/10	0,3831	6,64	2,29E-07	8,78E-08
24/09/10	0,3934	6,64	2,29E-07	9,01E-08
28/09/10	0,2808	6,61	2,45E-07	6,89E-08
pH medio semanal				6,73

Tabla 67: Efluente del Humedal

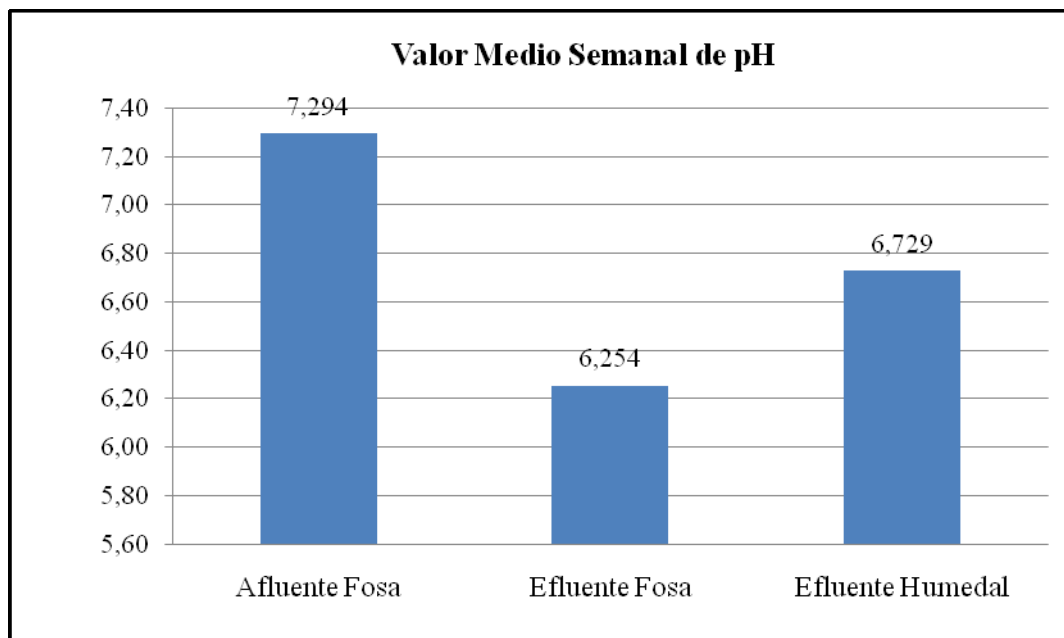


Figura 73: Valor medio semanal de pH



En los tres puntos de muestreo el agua presenta valores de pH que no están dentro del rango crítico (< 4 y $> 9,5$), lo cual favorece el crecimiento de los organismos ya que éstos no pueden tolerar niveles de pH extremos.

- **Tabla de Resumen**

Valores Medios Semanales				
Parámetro	Unidad	Afluente Fosa	Efluente Fosa	Efluente Humedal
DBO ₅	mg/l	132,980	213,101	25,339
DQO	mg/l	312,887	589,570	92,339
Fósforo Total	mg/l	7,449	8,455	5,595
Nitratos + Nitritos	mg/l	< 0,210	0,125	0,116
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	30,073	33,221	26,902
Nitrógeno Orgánico	mg/l	15,794	10,152	3,881
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	45,866	38,892	30,783
Sólidos Sedimentables	ml/l	1,844	6,999	0,104
Sólidos Suspendidos	mg/l	109,108	297,129	23,273
Sólidos Suspendidos Volátiles	mg/l	94,744	229,185	18,485
Sólidos Totales	mg/l	407,315	847,476	579,123
Sulfatos	mg/l	< 4,541	< 7,467	< 20,455
Coliformes Totales	NMP/100ml	7,724E+07	4,836E+07	3,682E+07
Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	3,370E+07	2,369E+07	2,360E+07
Huevos de Helminto	#/l	2,619	3,723	0,068
pH		7,294	6,254	6,729

Tabla 68: Resumen de valores medios semanales

En el caso de Tarqui, tanto durante el presente muestreo como en los realizados anteriormente por parte del personal de mantenimiento de



alcantarillado se observó muchas veces características físicas anormales, especial por ser los tiempos de recorrido cortos. El color negro y el olor en las condiciones mencionadas indicaban que se habían producido dentro del sistema descomposición anaerobia hasta el grado séptico, lo cual y dado el carácter del agua doméstico o sanitario al 10%, claramente indican que existe colectores emplazados con muy baja pendiente lo que produce a gastos pequeños acumulación de sólidos orgánicos los que posteriormente son arrastrados e ingresan a la planta, al integrar la muestra compuesta los residuos recolectados a ciertas horas forman parte de la muestra compuesta con incidencia alta debido a que caudales más elevados de ingreso.

Es muy llamativo la degradación que se produce al ser retenida el agua en las dos unidades de la fosa séptica, los valores registrados claramente indican un posible mal diseño de las unidades de retención de grasas y flotantes, formando una capa de natas, ayudadas por el refltamiento de sólidos por la influencia de los gases productos del proceso de digestión.

Lo mencionado hace indispensable algunas acciones inmediatas y otras que deben introducirse en las prácticas de operación y mantenimiento, como:

- Limpieza integral del sistema de alcantarillado con énfasis en los colectores de baja pendiente, los que deben ser identificados previamente.
- Mejoramiento en las estructuras de ingreso tanto a la planta como a las fosas.
- Remoción de lodo en las fosas sépticas y mejoramiento de las estructuras de entrada y salida.
- Vigilancia y control más cercanos y frecuentes por parte del personal de mantenimiento

Los valores registrados en el efluente de los humedales fluctúan entre aceptables y altos, a más de lo indicado en los dos humedales que trabajan en paralelo y que corresponden a flujo libre, se deben realizar algunas correcciones que mitiguen los defectos de emplazamiento de entrada y salida, como:

- En las entradas actualmente puntuales se deben colocar tuberías perforadas y de preferencia canales con vertedero que permitan una distribución más uniforme del caudal de entrada, que evite la presencia de corrientes preferenciales y de espacios muertos.
- En la estructura de salida actualmente por un solo punto debe ser sustituida por un canal vertedero con una longitud entre 2 a 3 m.
- Con los resultados obtenidos no es posible hablar de eficiencia en cuanto a remoción de sustancias biodegradables ya que las condiciones de la red de alcantarillado producen los resultados indicados y más bien son una llamada de atención para realizar las acciones de limpieza y de mejoramiento en la planta de depuración.



4.6 Comparación con Plantas Rurales de Tratamiento de Agua Residual

A continuación se tiene una comparación de los valores medios semanales de ciertos parámetros de la PTAR de Tarqui con otras plantas rurales de características similares.

- **Afluente**

NOMBRE DE LA PLANTA		Tarqui	Quillopungo	Jatumpamba	Flor del Camino	Sidcay	San Pedro Escaleras
PARÁMETRO	UNIDAD	09/10	22/10/09	21/10/08	04/02/09	29/09/08	21/10/08
		VALOR					
DBO ₅	mg/l	132,98	10,00	23,00	155,00	370,00	51,00
DQO	mg/l	312,89	55,00	69,00	347,00	863,00	115,00
Fósforo Total	mg/l	7,45	1,66	-	5,74	-	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	30,07	-	-	-	-	-
Nitrógeno Orgánico	mg/l	15,79	0,85	-	13,53	-	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	1,84	0,00	0,60	3,00	4,50	0,10
Sólidos Suspendidos	mg/l	109,11	36,00	35,00	222,00	228,00	23,00
Sólidos Totales	mg/l	407,32	413,00	174,00	821,00	701,00	464,00
Sólidos Suspendidos Volátiles	mg/l	94,74	27,00	-	-	-	-
pH		7,29	7,26	-	7,61	-	-
Coliformes Totales	NMP/100ml	7,72E+07	-	1,30E+06	2,40E+07	1,30E+08	2,60E+06
Coliformes Termoresistentes	NMP/100ml	3,37E+07	-	7,90E+05	2,40E+07	7,90E+07	2,20E+06



NOMBRE DE LA PLANTA		Molleturo	Victoria del Portete			Quingeo	
PARÁMETRO	UNIDAD	23/09/09	16/12/08	20/11/08	02/12/08	23/09/08	06/01/09
		VALOR					
DBO ₅	mg/l	57,69	3,84	6,00	11,00	183,00	10,00
DQO	mg/l	24,30	343,00	32,00	55,00	106,00	32,00
Fósforo Total	mg/l	-	-	-	1,01	-	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	-	-	4,76	6,72	-	-
Nitrógeno Orgánico	mg/l	-	-	1,12	2,94	-	1,26
Sólidos Sedimentables	ml/l	0,50	-	0,10	0,40	0,2	0,20
Sólidos Suspendidos	mg/l	23,00	19,00	1,00	21,00	46,00	43,00
Sólidos Totales	mg/l	154,00	247,00	163,00	208,00	324,00	283,00
Sólidos Suspendidos Volátiles	mg/l	7,00	-	-	-	-	-
pH		6,72	-	-	7,19	-	7,02
Coliformes Totales	NMP/100ml	2,20E+05	< 1,8E+05	-	-	> 1.6E+06	7,90E+05
Coliformes Termoresistentes	NMP/100ml	-	< 1,8E+05	-	-	1.6E+06	2,20E+05

Tabla 69: Comparación con otras Plantas de Tratamiento de Agua Residual (Afluente)



Se puede observar que el agua residual que ingresa a la Planta de Tratamiento de Tarqui tiene un valor elevado de DBO en comparación con las demás plantas rurales. Tan solo en las Plantas de Flor del Camino, Quingeo y Sidcay se encuentran valores más altos de DBO que el que se tiene en la PTAR de Tarqui. Además estos cuatro valores superan el indicado para un agua residual débil (100 mg/l).

Casi de manera similar sucede con los valores de DQO, en donde, los mayores valores se registran en las Plantas Flor del Camino, Sidcay y Victoria del Portete. Se debe anotar que en esta última se disponen de datos de tres fechas diferentes, siendo la del 16 de diciembre del 2008 un valor bastante alto en relación a los obtenidos en otras fechas y en relación también a las demás plantas. Los valores hallados en las plantas anteriormente indicadas juntamente con la de Tarqui sobrepasan lo estipulado para un agua residual débil aunque no llegan al valor que se indica como media.

En cuanto al Fósforo y al Nitrógeno, no se tienen datos en todas las plantas pero se debe anotar que en la PTAR de Tarqui, estos valores son los máximos en relación a las demás plantas. Incluso se observa que el Nitrógeno Amoniacal es aproximadamente de 4 a 6 veces mayor a otros datos disponibles y el Nitrógeno Orgánico es de 2 a 18 veces mayor. De acuerdo a estos tres parámetros se pueden considerar que el agua residual que ingresa en la PTAR de Tarqui tiene a ser caracterizada como media, mientras que la que ingresa en las demás plantas tienen valores que le dan características de un agua residual débil.

Se registran valores de Sólidos Sedimentables entre 0,1 y 4,5 ml/l, teniendo en la PTAR de Tarqui un valor intermedio de 1,84 ml/l. Por otro lado, en los Sólidos Suspendidos se tienen valores bien variables, que van desde 1 hasta 324 mg/l. Los mayores valores se observan en Victoria del Portete y Quingeo. De Sólidos Suspendidos Volátiles tan solo se tienen datos de tres plantas, siendo la de Tarqui en donde se registra el valor más alto. Se observa que los Sólidos Totales presentan valores altos en la PTAR de Tarqui, siendo junto con ésta las Plantas de Quillopungo y San Pedro de Escaleras en las que se han encontrado valores cercanos a 400 mg/l, y valores mayores a ésta se registran en las Plantas de Flor del Camino y Sidcay con datos de 821 y 701 mg/l respectivamente.

De acuerdo a los Sólidos, a excepción de los Totales, se puede clasificar el agua residual que ingresa a todas las plantas como débil.

El valor del PH es muy similar en todas las Plantas, con valores entre 6 y 7.

En cuanto a los Coliformes, tanto Termoresistentes como Totales se observa que en la PTAR de Tarqui, Flor del Camino y en la de Sidcay se tienen

Coliformes con siete ciclos logarítmicos pero Tarqui presenta los mayores valores a excepción de los Coliformes Totales en la de Planta de Sidcay, en las demás plantas se tienen ciclos logarítmicos de cinco y seis.

En general se puede observar que la mayoría de los parámetros son más altos en la PTAR de Tarqui en relación con las demás plantas, lo que nos indica que el agua residual que ingresa a dicha planta presenta una contaminación más elevada.

- **Efluente Fosa**

NOMBRE DE LA PLANTA		Tarqui	Santa Ana		Victoria del Portete	
PARÁMETRO	UNIDAD	09/10	01/07/09	8 y 10 /07/09	22/09/08	29/09/08
		VALOR				
DBO ₅	mg/l	25,34	94,00	111,00	18,00	*
DQO	mg/l	92,34	206,00	313,10	128,00	124,00
Sólidos Sedimentables	ml/l	7,00	-	-	0,60	2,50
Sólidos Suspendidos	mg/l	421,00	68,00	-	108,00	138,00
Sólidos Totales	mg/l	847,48	461,00	232,00	423,00	293,00
pH		6,25	7,26	-	-	-
Coliformes Totales	NMP/100ml	4,84E+07	-	9,20E+07	3,30E+05	2,30E+06
Coliformes Termoresistentes	NMP/100ml	3,70E+07	-	9,20E+07	3,30E+05	7,80E+05

Tabla 70: Comparación con otras Plantas de Tratamiento de Agua Residual (Efluente Fosa)

Se disponen de dos Plantas de Tratamiento de aguas residuales que disponen de Fosa Séptica a más de la Planta en estudio, con las cuales se puede comparar los diferentes parámetros.

El valor de DBO mayor se observa en el Efluente de la fosa de la Planta Santa Ana y en la de Tarqui y Victoria del Portete se hallan valores similares. Por otro lado el mínimo valor de DQO es el encontrado en la Planta en estudio.



Los Sólidos, tanto Sedimentables como Suspendidos y Totales registran los mayores valores en la Planta de Tarqui, en la cual se observa que no existe remoción de dicho parámetro. Sin embargo no se puede decir nada acerca de la remoción en las otras dos plantas ya que no se disponen de datos de Afluente en la de Santa Ana; en la Victoria del Portete sí se dispone de datos de afluente pero con fechas diferentes a las del efluente de la fosa.

El efluente de la fosa de Tarqui es más ácido que la de Santa Ana.

En las Plantas de Tarqui y de Santa Ana se observan Coliformes con ciclo logarítmico de siete, mientras que en Victoria del Portete se dan valores con uno o dos ciclos logarítmicos menores.

- **Efluente Final**

NOMBRE DE LA PLANTA		Tarqui	Guabo	Flor del Camino		San Gabriel
PARÁMETRO	UNIDAD	09/10	29/10/09	04/02/09	29/10/09	28/11/08
		VALOR				
DBO ₅	mg/l	25,34	25,30	155,00	62,60	31,00
DQO	mg/l	92,34	126,20	347,00	184,60	303,38
Fósforo Total	mg/l	5,60	-	5,74	-	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	26,90	-	-	-	-
Nitrógeno Orgánico	mg/l	3,88	-	13,53	-	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	0,10	0,00	3,00	0,80	-
Sólidos Suspendidos	mg/l	23,27	-	222,00	-	246,00
Sólidos Totales	mg/l	579,12	-	821,00	-	351,00
Sólidos Suspendidos Volátiles	mg/l	18,48	-	-	-	-
PH		6,73	6,90	7,61	7,07	6,75
Coliformes Totales	NMP/100ml	3,68E+07	9,40E+06	2,40E+07	2,40E+07	-
Coliformes Termoresistentes	NMP/100ml	2,36E+07	7,00E+06	2,40E+07	2,40E+07	-



NOMBRE DE LA PLANTA		Molleturo		Cumbe	Sidcay	
PARÁMETRO	UNIDAD	23/09/09	07/07/09	21/10/08	21/10/08	20/01/09
		VALOR				
DBO ₅	mg/l	10,95	2,32	12,00	31,00	
DQO	mg/l	26,92	8,10	52,00	48,00	75,00
Fósforo Total	mg/l	-	-	-	-	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	-	-	-	-	-
Nitrógeno Orgánico	mg/l	-	-	-	-	3,29
Sólidos Sedimentables	ml/l	0,00	-	0,20	0,00	-
Sólidos Suspendidos	mg/l	15,00	-	29,00	6,00	13,00
Sólidos Totales	mg/l	136,00	99,00	218,00	329,00	528,00
Sólidos Suspendidos Volátiles	mg/l	2,00	19,70	-	-	-
PH		6,80	6,71	-	-	7,49
Coliformes Totales	NMP/100ml	2,20E+04	1,10E+05	7,90E+05	3,50E+06	> 1,6E+06
Coliformes Termoresistentes	NMP/100ml	-	7,00E+04	7,90E+05	2,40E+06	> 1,6E+06



NOMBRE DE LA PLANTA		Quingeo			Santa Ana	
PARÁMETRO	UNIDAD	05/11/08	16/12/08	06/01/09	8 y 10 /07/09	29/10/09
		VALOR				
DBO ₅	mg/l	*	1,00	25,00	41,40	63,80
DQO	mg/l	92,00	41,16	73,00	127,30	173,30
Fósforo Total	mg/l	-	-	-	-	-
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	-	-	-	-	-
Nitrógeno Orgánico	mg/l	-	-	2,80	-	-
Sólidos Sedimentables	ml/l	0,10	-	0,20	-	0,00
Sólidos Suspendidos	mg/l	155,00	3,00	33,00	62,00	-
Sólidos Totales	mg/l	533,00	237,00	412,00	469,00	-
Sólidos Suspendidos Volátiles	mg/l	-	-	-	48,00	-
PH		-	-	7,29	-	7,10
Coliformes Totales	NMP/100ml	2,40E+06	< 1,8E+04	2,40E+06	4,60E+06	1,60E+08
Coliformes Termoresistentes	NMP/100ml	1,30E+06	< 1,8E+04	1,30E+06	3,50E+06	1,60E+08



NOMBRE DE LA PLANTA		San Antonio	Victoria del Portete			
PARÁMETRO	UNIDAD	28/11/08	22/09/08	29/09/08	20/11/08	02/12/08
		VALOR				
DBO ₅	mg/l	12,82	*	*	9,00	5,00
DQO	mg/l	49,28	75,00	50,00	32,00	33,00
Fósforo Total	mg/l	-	-	-	-	0,78
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	-	-	-	4,48	5,60
Nitrógeno Orgánico	mg/l	-	-	-	2,24	1,54
Sólidos Sedimentables	ml/l	-	0,00	0,00	0,20	0,00
Sólidos Suspendidos	mg/l	-	2,00	0,00	16,00	4,00
Sólidos Totales	mg/l	239,00	194,00	203,00	187,00	164,00
Sólidos Suspendidos Volátiles	mg/l	-	-	-	-	-
PH		7,46	-	-	-	6,85
Coliformes Totales	NMP/100ml	-	7,90E+04	1,70E+06	-	-
Coliformes Termoresistentes	NMP/100ml	-	1,30E+04	7,00E+05	-	-

Tabla 71: Comparación con otras Plantas de Tratamiento de Agua Residual (Efluente Final)



En la mayoría de las Plantas rurales el efluente final tiene valores de DBO menores a 100 mg/l, a excepción de la Planta Flor del Camino, en donde la DBO es igual a 155 mg/l. En cuanto a la DQO se tienen datos variables, que van desde 8,1 mg/l en la Planta de Molleturo, hasta 347 mg/l en la de Flor del Camino. La PTAR de Tarqui tiene un valor más o menos intermedio de 92,4 mg/l. Se nota la variabilidad de resultados de carga orgánica en los efluentes de cada planta, dependiendo del tipo de tratamiento que se lleva a cabo en cada una de ellas.

Los parámetros Fósforo, Nitrógeno Amoniacal, Nitrógeno Orgánico y Sólidos Sedimentables no tienen variaciones relevantes entre una y otra Planta.

Los Sólidos Suspendidos, incluyendo los que se encuentran en la PTAR de Tarqui tienen valores que en su mayoría llegan hasta 60 mg/l aproximadamente, a excepción de las Plantas de Flor del Camino, San Gabriel y Quingeo, en donde se observan datos que sobrepasan los 100 mg/l.

En la Planta de Tarqui se registra uno de los mayores datos de Sólidos Totales, encontrándose un solo dato mayor a éste, el cual pertenece a Flor del camino. Ambos valores sobrepasan los 500 mg/l.

En cuanto a los Sólidos Suspendidos Volátiles se cuentan con tres datos provenientes de las otras Plantas, de los cuales se observa que hay dos que son mayores a la Planta en estudio y una tienen un valor más bajo.

La PTAR de Tarqui es la que tiene una menor remoción de Coliformes, los cuales disminuyen ligeramente en comparación con el afluente inicial. Sin embargo, se debe anotar que en las Plantas donde se tienen datos tanto de afluente como de efluente no se observa una remoción considerable de dicho parámetro, en su mayoría se mantiene el ciclo logarítmico o sólo disminuye en uno.

4.7 Cuerpo Receptor

Los valores obtenidos en los distintos parámetros analizados de las muestras tomadas del Río Tarqui son los que se muestran en las tablas siguientes.

Los parámetros de laboratorio, es decir DBO, pH y coliformes corresponden al mes de septiembre, mientras que las mediciones de oxígeno disuelto que se realizaron en campo fueron hechas en el mes de julio del 2010.



- **Demanda Bioquímica de Oxígeno**

Demanda Bioquímica de Oxígeno		
Fecha	Aguas Arriba (mg/l)	Aguas Abajo (mg/l)
06/09/10	2,3	3,1
12/09/10	2,9	1,85
17/09/10	3,65	2,05
21/09/10	1,5	2
23/09/10	2,9	2,5
25/09/10	2,5	2,2
29/09/10	3,3	3,1
Valores medios semanales	2,72	2,40

Tabla 72: Demanda Bioquímica de Oxígeno

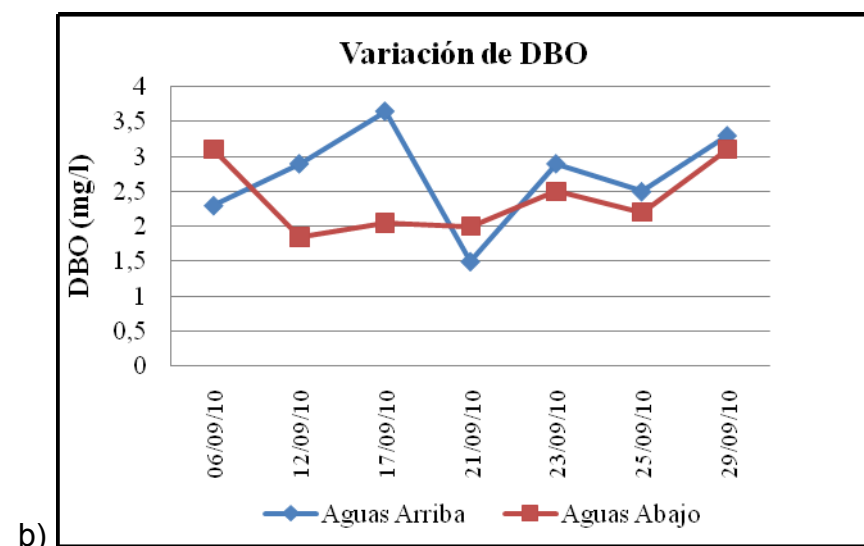
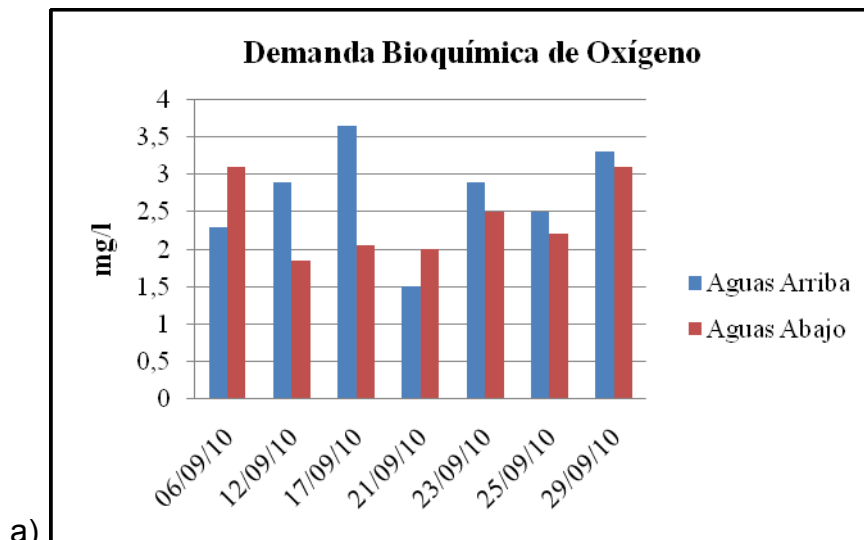


Figura 74: a) y b) Variación de la DBO

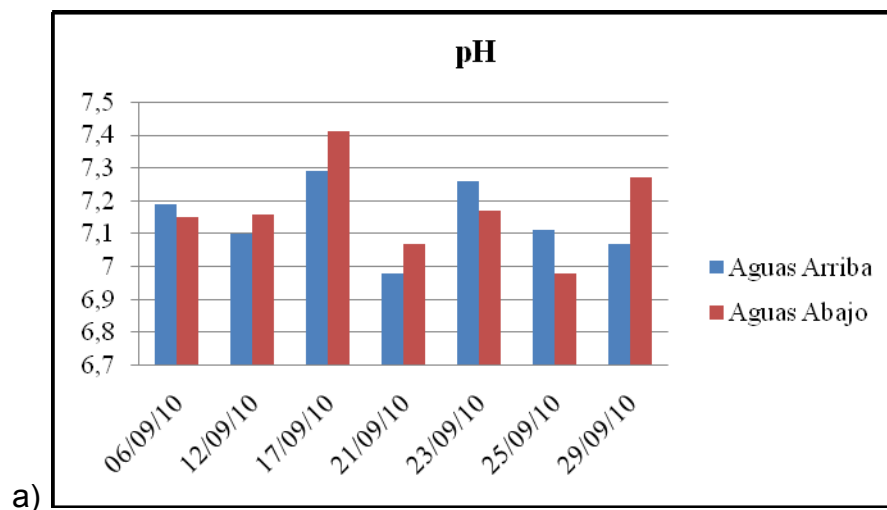
Los valores de DBO tanto aguas arriba como aguas abajo de la descarga son bastante bajos, siendo el máximo valor obtenido de 3,65mg/l, lo cual indica que el agua del Río Tarqui no se encuentra altamente contaminada con materia orgánica.

De los siete días de muestreo, únicamente en dos de ellos (lunes 6 y martes 21 de septiembre) el valor de la DBO es mayor después de la descarga, mientras que en los días restantes los valores que se registran son mayores aguas arriba. En los valores medios no se refleja lo antes mencionado, ya que en este caso 2,72mg/l de DBO aguas arriba es mayor a 2,4mg/l de DBO aguas abajo.

- **Potencial Hidrógeno**

pH		
Fecha	Aguas Arriba (mg/l)	Aguas Abajo (mg/l)
06/09/10	7,19	7,15
12/09/10	7,1	7,16
17/09/10	7,29	7,41
21/09/10	6,98	7,07
23/09/10	7,26	7,17
25/09/10	7,11	6,98
29/09/10	7,07	7,27
Valores medios semanales	7,14	7,17

Tabla 73: Potencial Hidrógeno



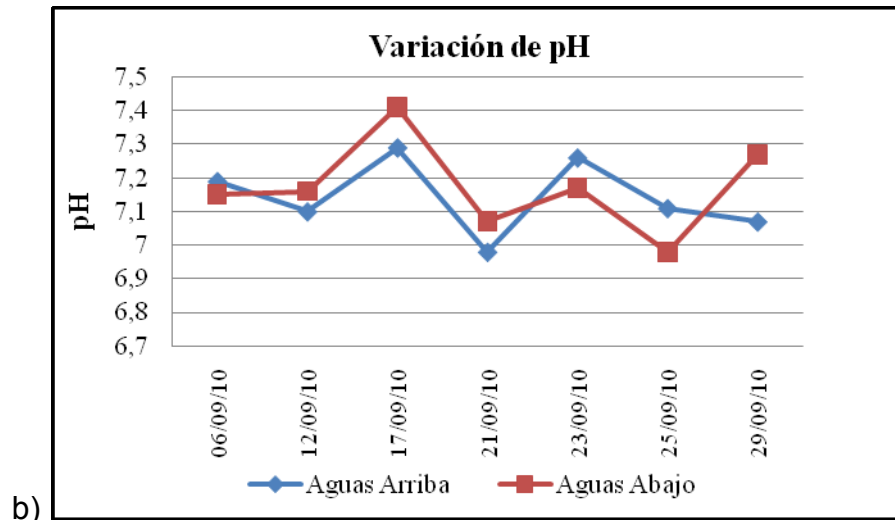


Figura 75: Variación del pH

Los valores de pH tanto aguas arriba como aguas abajo oscilan entre 6,98 y 7,29, indicando la neutralidad del agua. No existen grandes variaciones entre los diferentes días de muestreo en cuanto a este parámetro. En estas condiciones la vida acuática puede desarrollarse normalmente.

- **Coliformes Totales y Termotolerantes**

Coliformes Totales		
Fecha	Aguas Arriba (NMP/100ml)	Aguas Abajo (NMP/100ml)
06/09/10	1,30E+05	1,70E+05
12/09/10	2,40E+04	4,90E+04
17/09/10	3,50E+04	4,90E+04
20/09/10	3,50E+04	4,90E+04
22/09/10	9,40E+04	1,70E+05
24/09/10	3,50E+04	7,09E+05
28/09/10	3,50E+04	1,30E+05
Valores medios semanales	5,54E+04	1,89E+05

Tabla 74: Coliformes Totales

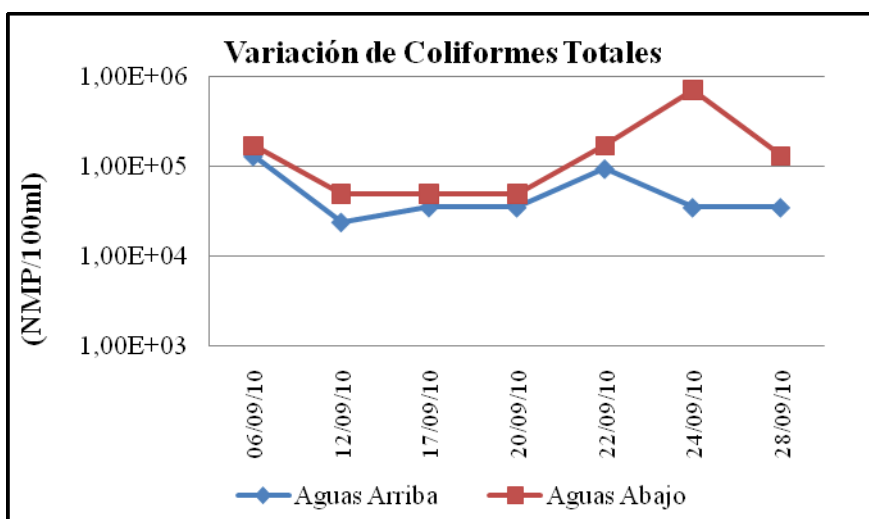


Figura 76: Variación de Coliformes Totales

Coliformes Termotolerantes		
Fecha	Aguas Arriba (NMP/100ml)	Aguas Abajo (NMP/100ml)
06/09/10	3,50E+04	1,30E+05
12/09/10	7,90E+03	3,30E+04
17/09/10	2,40E+04	3,30E+04
20/09/10	1,30E+04	3,30E+04
22/09/10	6,30E+04	1,70E+05
24/09/10	3,50E+04	7,90E+04
28/09/10	3,50E+04	1,30E+05
Valores medios semanales	3,04E+04	8,69E+04

Tabla 75: Coliformes Termotolerantes

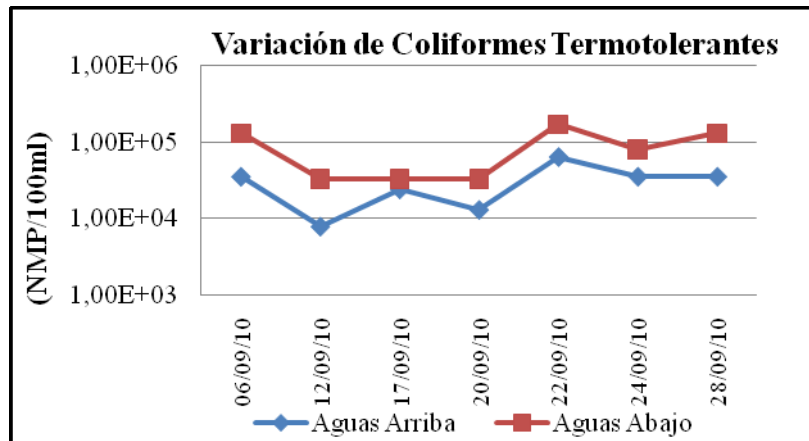


Figura 77: Variación de Coliformes Termotolerantes

Como se puede observar, el agua del Río Tarqui se encuentra contaminada tanto aguas arriba como aguas abajo de la descarga con una elevada cantidad de Coliformes Totales y Termotolerantes. No existe gran variabilidad de valores de este parámetro entre un punto y otro, sin embargo se mantiene una relación constante de mayor contaminación aguas abajo, debido a que el agua residual tratada proveniente de la planta se descarga con altas concentraciones de coliformes, este hecho indica un problema para la salud pública de la zona. Todos los valores son de varios ciclos logarítmicos, siendo el menor valor de 2,4E+04 en cuanto a coliformes totales y de 7,9E+03 en cuanto a coliformes termotolerantes.

- **Oxígeno Disuelto**

Oxígeno Disuelto		
Fecha	Aguas Arriba (mg/l)	Aguas Abajo (mg/l)
14/06/10	6,02	6,26
22/06/10	3,81	4,07
02/07/10	7,24	7,25
07/07/10	6,94	6,91
08/07/10	7,17	7,15
14/07/10	6,77	6,97
15/07/10	7,07	7,14

26/07/10	7,54	7,41
03/08/10	7,27	7,22
Valores Medios	6,65	6,71

Tabla 76: Oxígeno Disuelto

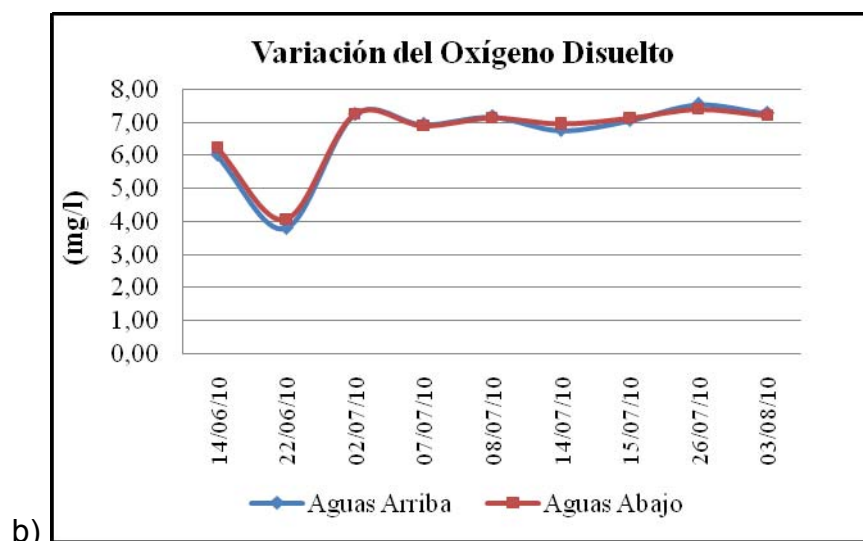
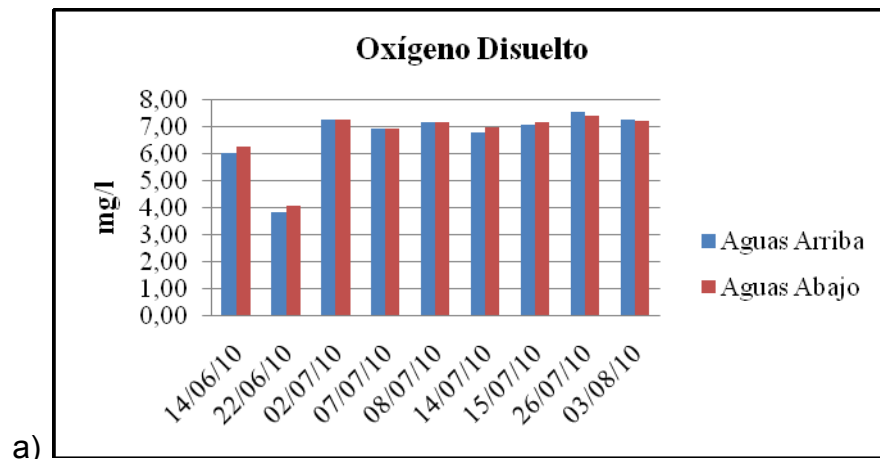


Figura 78: a) y b) Variación de Oxígeno Disuelto

Se debe indicar que en los primeros días se tiene un solo valor de Oxígeno Disuelto, tomado a las 7:00, mientras que en los días siguientes se tienen dos datos (7:00 y 13:00) y en los últimos días se tienen tres (7:00, 13:00 y 17:00). El resumen de los valores diarios promedios se observa en la tabla 92

Se puede ver que el Oxígeno Disuelto aguas abajo en 5 días de muestreo, es mayor en relación al valor que se tiene aguas arriba, lo cual indica una mejora

en la calidad del agua residual. Mientras que en los 4 días restantes el valor OD después de la descarga es menor al que se tiene antes de la descarga. Sin embargo no se registran variaciones considerables entre los valores que se han obtenido antes y después de la descarga.

- **Valores Máximos y Mínimos**

Valores máximos y mínimos Aguas Arriba							
Parámetro	Unidad	Fecha	Hora	Máximo	Fecha	Hora	Mínimo
DBO ₅	mg/l	17/09/10	7:00	3,65	21/09/10	7:00	1,5
pH		17/09/10	7:00	7,29	21/09/10	7:00	6,98
Coliformes Totales	NMP/100ml	06/09/10	7:00	1,30E+05	12/09/10	7:00	2,40E+04
Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	22/09/10	12:00	6,30E+04	12/09/10	7:00	7,90E+03
Oxígeno Disuelto	mg/l	26/07/10	17:00	9,38	22/06/10	08:00	3,81

Tabla 77: Valores máximos y mínimos Aguas Arriba

Valores máximos y mínimos Aguas Abajo							
Parámetro	Unidad	Fecha	Hora	Máximo	Fecha	Hora	Mínimo
DBO ₅	mg/l	06/09/10	7:00	3,10	12/09/10	7:00	1,85
pH		17/09/10	7:00	7,41	25/09/10	7:00	6,98
Coliformes Totales	NMP/100ml	24/09/10	12:00	7,09E+05	12/09/10	7:00	4,90E+04
Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	22/09/10	12:00	1,70E+05	12/09/10	7:00	3,30E+04
Oxígeno Disuelto	mg/l	26/07/10	17:00	9,01	22/06/10	08:00	4,07

Tabla 78: Valores máximos y mínimos Aguas Abajo

En cuanto a la DBO, los valores máximos y mínimos ocurren en diferentes fechas aguas arriba y aguas abajo por lo que no existe un patrón que defina las razones de estos valores. El máximo valor aguas arriba es de 3,65 mg/l a las 7:00 del día viernes 17 de septiembre y aguas abajo es de 3,10 mg/l a las 7:00



del día lunes 6 de septiembre. El mínimo valor antes de la descarga es 1,5 mg/l que ocurrió a las 7:00 el martes 21 de septiembre y después de la descarga es 1,85 mg/l el día domingo 12 de septiembre a las 7:00. Como se había anotado anteriormente los valores de DBO son bastante bajos, indicando que el agua del río no se encuentra contaminada con materia orgánica biodegradable y por lo tanto tiene una buena calidad en ese aspecto.

El valor máximo de pH tanto aguas arriba como aguas abajo sucede en la misma fecha, el viernes 17 de septiembre y a las 7:00, los valores respectivamente son de 7,29 y 7,41. Los valores mínimos de pH aguas arriba y aguas abajo ocurren en diferentes fechas pero son en los dos casos de 6,98. Observando los resultados obtenidos para el agua del cuerpo receptor en análisis se puede decir que no se encuentran afectadas las características biológicas del río.

Las concentraciones máximas de coliformes totales difieren en la fecha de suceso aguas arriba y aguas abajo, mientras que las concentraciones mínimas ocurren en la misma fecha. En cuanto a los coliformes termotolerantes, los valores máximos y mínimos se presentan en la misma fecha y hora tanto antes como después de la descarga. El menor valor de coliformes registrado en el cuerpo receptor es de $7,9E+03$, lo cual nos da la idea de una contaminación fecal permanente en el río, además de indicar que el agua es perjudicial para la salud pública.

Los valores máximos de Oxígeno Disuelto, tanto aguas arriba como aguas abajo, se presentaron el día 26 de julio a las 17:00 en ambos casos. Se debe anotar que el bypass se abrió parcialmente justamente a partir de esa hora, lo que quiere decir que parte del agua residual se descargó directamente al cuerpo receptor. Por esta razón es posible que aguas abajo se tenga un valor ligeramente menor que el obtenido aguas arriba ya que el agua no fue tratada y seguramente existieron microorganismos que consumieron el oxígeno presente en la fuente de agua. Sin embargo no se notó una característica relevante que permita explicar el por qué de valores tan altos de oxígeno disuelto.

Por otra parte, el día 22 de junio a las 8:00 se registraron los valores mínimos aguas arriba y aguas abajo de la descarga, siendo este último mayor al primero. Esto indica que si ha habido remoción de materia orgánica y por eso el valor de OD aumentó. Se debe indicar que el día anterior hubo presencia de lluvia. De todas formas no se pudo identificar una característica notable por la cual estos valores llegaron a ser tan bajos en ese día.

En las tablas a continuación se presentan los valores máximos y mínimos de todos los parámetros analizados en laboratorio del cuerpo receptor, tanto aguas arriba como aguas abajo.

Valores máximos y mínimos Aguas Arriba							
Parámetro	Unidad	Fecha	Hora	Máximo	Fecha	Hora	Mínimo
DBO ₅	mg/l	17/09/10	7:00	3,65	21/09/10	07:00	1,50
DQO	mg/l	12/09/10	7:00	46,00	25/09/10	07:00	30,00
Fósforo Total	mg/l	12/09/10	7:00	0,99	28/09/10	14:00	0,20
Nitratos + Nitritos	mg/l	12/09/10	7:00	0,54	06/09/10	07:00	0,00
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	12/09/10	7:00	0,45	06/09/10	07:00	0,00
Nitrógeno Orgánico	mg/l	06/09/10	7:00	1,69	21/09/10	07:00	0,91
pH		17/09/10	7:00	7,29	21/09/10	07:00	6,98
Sólidos Sedimentables	ml/l	06/09/10	7:00	2,00	12/09/10	07:00	0,00
Sólidos Suspendidos	mg/l	17/09/10	7:00	54,00	21/09/10	07:00	1,00
Sólidos Suspendidos Volátiles	mg/l	17/09/10	7:00	17,00	21/09/10	07:00	1,00
Sólidos Totales	mg/l	17/09/10	7:00	189,00	23/09/10	07:00	134,00
Sulfatos	mg/l	29/09/10	7:00	3,60	06/09/10	07:00	1,00
Coliformes Totales	NMP/100 ml	06/09/10	7:00	1,30E+05	12/09/10	07:00	2,40E+04
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	22/09/10	12:00	6,30E+04	12/09/10	07:00	7,90E+03

Tabla 79: Valores máximos y mínimos Aguas Arriba

Valores máximos y mínimos Aguas Abajo							
Parámetro	Unidad	Fecha	Hor a	Máximo	Fecha	Hor a	Mínimo
DBO ₅	mg/l	06/09/1 0	7:00	3,10	12/09/1 0	07:0 0	1,85
DQO	mg/l	12/09/1 0	7:00	48,00	21/09/1 0	07:0 0	28,00
Fósforo Total	mg/l	12/09/1 0	7:00	1,50	28/09/1 0	14:0 0	0,21
Nitratos + Nitritos	mg/l	25/09/1 0	7:00	0,43	21/09/1 0	07:0 0	0,14
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	06/09/1 0	7:00	1,13	12/09/1 0	07:0 0	0,00
Nitrógeno Orgánico	mg/l	17/09/1 0	7:00	1,80	25/09/1 0	07:0 0	0,84
pH		17/09/1 0	7:00	7,41	25/09/1 0	07:0 0	6,98
Sólidos Sedimentables	ml/l	06/09/1 0	7:00	0,00	06/09/1 0	07:0 0	0,00
Sólidos Suspendidos	mg/l	06/09/1 0	7:00	14,00	21/09/1 0	07:0 0	0,00
Sólidos Suspendidos Volátiles	mg/l	06/09/1 0	7:00	11,00	21/09/1 0	07:0 0	0,00
Sólidos Totales	mg/l	25/09/1 0	7:00	175,00	21/09/1 0	07:0 0	143,00
Sulfatos	mg/l	21/09/1 0	7:00	3,30	06/09/1 0	07:0 0	1,00
Coliformes Totales	NMP/100 ml	24/09/1 0	12:0 0	7,09E+0 5	12/09/1 0	07:0 0	4,90E+0 4
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	22/09/1 0	12:0 0	1,70E+0 5	12/09/1 0	07:0 0	3,30E+0 4

Tabla 80: Valores máximos y mínimos Aguas Abajo



4.5 Comparación con el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS)

4.5.1 Usos del Agua del Río Tarqui

El efluente final de la PTAR es descargado al río Tarqui afectando la calidad del agua del cuerpo receptor. Según el uso que recibe el agua en la parte baja de la corriente superficial se controla que ciertos parámetros cumplan con lo especificado en el libro VI anexo I del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario (TULAS) con el objetivo de cuidar la salud pública y el paisaje.

El agua del río Tarqui se utiliza principalmente con tres fines:

- **Estético**

El uso estético del agua se refiere al mejoramiento y creación de la belleza escénica.

Las aguas que sean usadas para uso estético, tendrán que cumplir con los siguientes criterios de calidad:

- a) Ausencia de material flotante y de espumas provenientes de la actividad humana.
- b) Ausencia de grasas y aceites que formen película visible.
- c) Ausencia de sustancias productoras de color, olor, sabor y turbiedad no mayor a 20 UTN.
- d) El oxígeno disuelto será no menor al 60% del oxígeno de saturación y no menor a 6 mg/l.

Las características físicas de color, olor, sabor y turbiedad no han sido medidas en el agua del cuerpo receptor por lo cual no es posible la comparación con la Norma mediante estos parámetros para obtener un criterio de calidad.

Los valores medios de Oxígeno Disuelto obtenidos son de 6,65 mg/l aguas arriba de la descarga y de 6,71 mg/l aguas abajo. Estas concentraciones cumplen con el TULAS ya que son mayores a 6 mg/l.

Mediante la observación del agua del cuerpo receptor se sabe que ésta carece de material flotante, grasas y aceites y espumas; además de que el valor de Oxígeno Disuelto se encuentra sobre el estipulado en la norma, se puede decir que la calidad el agua de la corriente analizada puede ser utilizada con fines estéticos.

- **Recreativos**

Los fines recreativos con un contacto secundario se entienden los casos en los que el agua se utiliza para deportes náuticos y pesca.

CALIDAD PARA AGUAS CON FINES RECREATIVOS (Contacto Secundario)				
Parámetro	Unidad	Valores en el Cuerpo Receptor		Valores del TULAS
		Aguas Arriba	Aguas Abajo	
Coliformes Totales	NMP/100 ml	5,54E+04	1,89E+05	4,00E+03
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	3,04E+04	8,69E+04	1,00E+03
pH		7,14	7,17	6,5 - 8,5
Oxígeno Disuelto	mg/l	6,65	6,71	≥ 6

Tabla 81: Calidad para aguas con fines recreativos

Como se puede observar en la Tabla 100, los parámetros que no cumplen con el valor requerido de calidad con fines recreativos son Coliformes Totales y Coliformes Termotolerantes. Los parámetros restantes se encuentran dentro de lo definido para el uso recreativo.

La densidad media semanal de coliformes, tanto totales como termotolerantes excede ampliamente a los valores de la Norma sin cumplir con este requerimiento y por lo tanto impedir el uso del agua del cuerpo receptor con fines recreativos de contacto secundario.

- **Agricultura y Riego**

El agua para uso agrícola y riego es aquella que se emplea para la irrigación de cultivos y otras actividades semanales.

CALIDAD DE AGUAS DE USO AGRÍCOLA O DE RIEGO				
Parámetro	Unidad	Valores en el Cuerpo Receptor		Valores del TULAS
		Aguas Arriba	Aguas Abajo	
Coliformes Totales	NMP/100ml	5,54E+04	1,89E+05	1,00E+03
pH		7,14	7,17	6,0 - 9,0
Oxígeno Disuelto	mg/l	6,65	6,71	≥ 6

Tabla 82: Calidad de Aguas de uso Agrícola o de Riego



Según la Tabla 101, la densidad de Coliformes Totales no cumple con lo establecido en el TULAS, mientras que los demás parámetros sí lo hacen.

Los valores del Potencial Hidrógeno aguas arriba y aguas abajo en el cuerpo receptor son muy cercanos a 7, lo que indica la neutralidad del agua y cumple con la norma especificada; sin embargo las concentraciones de coliformes totales y termotolerantes superan al menos en un ciclo logarítmico al valor requerido por el TULAS para que la calidad del agua sea aceptada en el uso agrícola o de riego.

4.5.2 Límites de descarga al Río Tarqui

LÍMITES DE DESCARGA A UN CUERPO DE AGUA DULCE			
Parámetro	Unidad	Descarga al Cuerpo Receptor (medias semanales)	Valor del TULAS
DBO ₅	mg/l	25,339	100
DQO	mg/l	92,339	250
Fósforo Total	mg/l	5,595	10
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	30,783	15
Nitratos + Nitritos	mg/l	0,116	10
Sólidos Sedimentables	ml/l	0,104	1
Sólidos Suspendidos	mg/l	23,273	100
Sólidos Totales	mg/l	579,123	1600
Sulfatos	mg/l	< 20,455	1000
Coliformes Totales	NMP/100ml	3,682E+07	4000
Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	2,360E+07	1000
pH		6,729	5 - 9

Tabla 83: Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce

Como se puede observar en la tabla 102, los parámetros que no cumplen con el valor requerido para su descarga al cuerpo receptor de agua dulce son el Nitrógeno Total Kjeldahl, Coliformes Totales y Coliformes Termotolerantes. El exceso en el valor del Nitrógeno Total Kjeldahl, provoca procesos de eutrofización elevados en el cuerpo receptor, lo cual se nota a simple vista. Los parámetros restantes se encuentran dentro de lo requerido para la descarga.



La concentración media semanal de Nitrógeno Total Kjeldahl es dos veces la concentración permitida en el TULAS, inhabilitando la descarga del efluente final al río para el fin antes mencionado. Así mismo, la densidad media semanal de coliformes, tanto totales como termotolerantes excede ampliamente a los valores de la Norma sin cumplir con este requerimiento.

6 Manual de operación y mantenimiento de la PTAR de Tarqui

6.1 introducción

La experiencia demuestra que en los países en vías de desarrollo, uno de los mayores problemas es seleccionar una adecuada tecnología que esté acorde principalmente a las condiciones de la comunidad. Existen casos donde la tecnología utilizada es la correcta pero fracasa por una inadecuada operación o mantenimiento, la misma que se ve agravada por la ausencia o insuficiencia de registros, procedimientos inadecuados de manejo de datos, ausencia de informes periódicos o falta de equipos de laboratorio.

La operación es la forma de realizar o llevar a cabo una labor con el fin que los equipos, procesos u operaciones se realicen de manera correcta para lograr el máximo rendimiento de los mismos.

El mantenimiento es la labor de reparar o restaurar un equipo, una estructura, un proceso o una operación de tal forma que el rendimiento proyectado o esperado del mismo sea efectivo, seguro y realizado con economía para el bien de la comunidad a la cual se atiende.

Existen tres tipos de mantenimiento:

- Correctivo: Son intervenciones no programadas dirigidas a devolver al equipo, estructura, proceso u operación dañada a su estado operacional que tenía antes que el defecto fuera descubierto.
- Preventivo: Son las intervenciones periódicas de cuidado e inspección programadas para prever la falla y prolongar el funcionamiento adecuado de las obras.
- Predictivo: Es la sustitución de piezas cuando es posible predecir su falla por antigüedad o condiciones de trabajo.

Los manuales de operación y mantenimiento tienen como objetivo proporcionar los mecanismos necesarios para la solución de problemas que pudieran presentarse en el sistema, otorgando a los operadores una herramienta de trabajo a manera de instructivo.

Es así, que el manual contiene una serie de reglas a las cuales deben ajustarse los responsables de las actividades de operación y mantenimiento para un apropiado funcionamiento de la PTAR y optimización de su funcionamiento.



4.6 Generalidades

Para que el objetivo de una Planta de Tratamiento se cumpla debe existir una operación y mantenimiento adecuado de la misma, empleando: personal capacitado, la colaboración de la comunidad beneficiada y las herramientas y equipos necesarios. La frecuencia y la magnitud de las acciones de mantenimiento se rigen por el tamaño y el tipo de planta; la disposición de lodos es una parte muy importante del mantenimiento.

En cada caso se debe exigir al diseñador o al fabricante las instrucciones para la operación y mantenimiento las cuales deben ser detalladas, de fácil proceso y corresponder al sitio de emplazamiento del sistema. Se deben describir la frecuencia y el alcance de los trabajos de rutina, así como las medidas necesarias para el mantenimiento de todos los componentes de la planta, incluido el control de su eficiencia o grado de rendimiento.

Se debe llevar un diario de operación en el consten por separado los trabajos rutinarios efectuados, las medidas de mantenimiento y los sucesos específicos. El encargado de llevar este diario será el operador de la planta.

La operación y mantenimiento se debe realizar sin que afecte a la población y al medio ambiente. Esto se aplica principalmente a la extracción y disposición final de lodos, de costras o natas y de material acumulado en las rejillas.

En el caso de no existir el personal ni equipos necesarios para realizar las operaciones de limpieza, debe establecerse un contrato con alguna entidad especializada en estas labores. En cuanto a los trabajos de rutina diarios y semanales, pueden ser ejecutados por personal entrenado. Además que debe contarse con la ayuda de la comunidad de usuarios del sistema de alcantarillado.

4.7 Personal

Las personas encargadas de la operación y el mantenimiento de los sistemas de tratamiento de las aguas residuales requieren tener conocimiento sobre diversos temas vinculados con su trabajo, para cumplir correctamente con sus responsabilidades, que son:

- Estar completamente familiarizado con la planta de tratamiento de aguas residuales, lo que incluye el conocimiento de los procesos operacionales de la planta de tratamiento.
- Conocer las características de las aguas residuales a ser tratadas, como variaciones del caudal, cargas orgánicas y de sólidos, etc.
- Tener conocimiento sobre procesos de mantenimiento, teniendo en mente que es imposible realizar una buena operación sino existe un buen mantenimiento.
- Estar consciente de la importancia de su trabajo en la conservación del medio ambiente y de la salud de la población en general.



A más de los conocimientos que posee el operador, es necesario que realice las siguientes actividades:

- Obtener información actualizada acerca de las características del agua residual.
- Tener un registro completo de todos los acontecimientos relacionados con la operación y el mantenimiento.
- Supervisar y capacitar al personal subordinado en la teoría y práctica de operación, mantenimiento, seguridad, registro, etc.

Además el personal para el mantenimiento y operación debe ser autorizado previo su trabajo en la planta por un médico que dictamine su estado de salud. En el caso que se requiera, se deberán realizar exámenes periódicos preventivos.

6.3.1 Clase

El personal que trabajará en la planta dependerá de la magnitud y complejidad de la misma.

- Director: es el responsable de la operación y mantenimiento de la planta, debe ser un Ingeniero Civil con experiencia en la gestión de agua residual.
- Operador: debe ser una persona con entrenamiento que preferentemente resida en la comunidad de emplazamiento de la planta.
- Personal auxiliar: para muestreo y evaluación, que será designado por el responsable. Este personal coordinará los análisis de laboratorio y realizará los reportes mensuales de la eficiencia de la planta en los aspectos físico, químico y bacteriológico.

6.3.2 Seguridad e Instrumentación

Las medidas de seguridad están dirigidas a que el personal cumpla con sus funciones, protegiendo su integridad física y su salud. Para ello es necesario contar con equipos y las herramientas apropiadas, tales como:

- Cascos de seguridad
- Botas
- Guantes de cuero o caucho
- Mascarillas con filtro
- Mamelucos o casaca y pantalón de plástico



Es responsabilidad de la empresa ETAPA la protección y conservación de la buena salud del personal que trabaja en la PTAR Las siguientes medidas deben ser observadas por todo el personal de la planta de tratamiento:

- No ingerir alimentos o fumar en los alrededores de la planta de tratamiento.
- Lavarse las manos con agua y jabón desinfectante al término del trabajo. De igual manera se deben lavar todos los materiales y equipos utilizados.
- Utilizar ropa adecuada durante la realización de los trabajos y al finalizar es recomendable cambiarse las prendas de vestir. No llevar las indumentarias de trabajo a las casas.
- Utilizar guantes de cuero durante la manipulación de las compuertas, remoción de material flotante, natas, etc., para prevenir posibles cortes.
- Emplear guantes descartables durante la extracción de las muestras de agua residual.
- Periódicamente, todos los trabajadores de la planta de tratamiento deberán ser sometidos a análisis parasitológico e inmunizarlos contra enfermedades tales como fiebre tifoidea, hepatitis y tétanos.
- En la planta de tratamiento de aguas residuales debe existir un botiquín de primeros auxilios equipado con un mínimo de implementos.

Con relación a las medidas de seguridad personal, es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Colocar letreros y señales para la prevención de accidentes en los diferentes espacios (sobre todo en los humedales) al interior de la planta de tratamiento de aguas residuales.
- Cuidar los accesos y cerramiento perimetral de la PTAR. Colocar un letrero en un lugar visible que indique que el ingreso es permitido únicamente al personal autorizado.
- Mantener limpias todas las estructuras hidráulicas de la planta de tratamiento de aguas residuales para evitar posibles proliferaciones de insectos y roedores.
- Mantener limpias las vías de acceso y espacios verdes.
- Es conveniente que los trabajos de limpieza sean realizados al menos por dos personas, de manera que una de ellas esté lista a prestar auxilio a la otra en caso de algún accidente.
- Las personas que visiten las instalaciones de la planta de tratamiento deben ser dotadas de equipo adecuado como botas, guantes y mascarillas y además ser guiados por una persona autorizada.

El personal de operación y mantenimiento debe disponer de herramientas adecuadas y estar pendiente de su buen estado, así como de la necesidad de reponer oportunamente las herramientas dañadas. Los accesorios indispensables son:

- Una barreta del tipo pesado
- Una carretilla metálica con rueda de caucho
- Un combo de 3 y de 5 libras



- Un martillo del tipo carpintero
- Dos llaves de tubo de 8 pulgadas
- Un playo de presión de 8 pulgadas
- Un playo con cortador tipo electricista
- Una pala
- Una pala especial para sacar lodo
- Una lampa
- Un zapapico
- Una llave de válvula
- Un bailejo de albañil grande
- Un rastrillo
- Una barra tipo pata de cabra
- Un machete
- Un arco de sierra y hoja de sierra para metales
- Manguera de jardín, mínimo 30 metros con acoples
- Un cepillo de acero
- Lana de acero tipo grueso
- Lija de grano medio
- Dos aceiteros de 250 cm³, tipo 3 en 1
- Dos escobas para trabajo pesado
- 5 metros de cabo de manila o plástico de 1 cm de diámetro
- Cuatro baldes plásticos de tipo industrial de 20 litros
- Una linterna manual con batería recargable
- Solución desinfectante para pisos
- Jabón desinfectante
- Esponjas para limpieza
- Botiquín de primeros auxilios que incluya solución de yodo
- Pintura anticorrosiva o epóxico
- Botas de caucha u otro material con punta de acero y planta antideslizante
- Pantalón, casaca y capucha de material plástico
- Guantes para trabajo pesado
- Mascarilla con filtros de adsorción de gases peligrosos
- Una linterna material con batería recargable

4.8 Capacitación

La entidad encargada del mantenimiento y operación de la planta, en este caso ETAPA, deberá dictar cursos intensivos de capacitación al personal principal y auxiliar, enfocando principalmente los siguientes temas:

- Higiene y Salud; equipos y accesorios de protección y seguridad.
- Conocimientos básicos sobre aguas residuales, características, riesgos, enfermedades de carácter hídrico.
- Nociones generales de Ecología y Contaminación del agua.
- Comprensión sobre las unidades y procesos componentes de la planta y la acción de cada uno de ellos.



- Operación y mantenimiento de: Fosa Séptica, Humedales y Evacuación de Residuos.
- Relaciones con la comunidad y los usuarios.

- Debe existir un personal que eduque a la población a cerca del mantenimiento y cuidado del sistema de alcantarillado para evitar su obstrucción debido al ingreso de basura y/o agua lluvia. Y a su vez, los encargados de la operación y mantenimiento de la PTAR deben trabajar conjuntamente con dicho personal.

4.9 Operación y Mantenimiento de Estructuras, Accesorios e Instalaciones

Tres factores deben tomarse en cuenta para una debida operación y un mantenimiento continuo y oportuno: Diseño, Construcción y Operación.

Cuando el diseño es técnica y económicamente compatible con las condiciones del lugar y la construcción se efectúa de acuerdo a las especificaciones de materiales y accesorios, la operación puede lograrse con un mínimo de correctivos y con un menor mantenimiento.

Dentro de la planta debe existir un lugar en el cual el operador y los técnicos puedan consultar las copias de los planos de diseño, con detalles, ubicación y funciones de válvulas, compuertas, accesorios para medición de caudal.

4.10 Fundamentos del Mantenimiento

Para un mantenimiento correcto, el operador debe:

- Conservar la planta totalmente limpia y ordenada tanto en unidades como exteriores
- Establecer de común acuerdo con la comunidad un plan para la ejecución de las acciones diarias y semanales.
- Establecer un programa rutinario de inspección, lubricación, mantenimiento, pintura, limpieza de: tapas metálicas, elementos de seguridad, válvulas, compuertas, rejas y vertederos.
- Llevar un registro sobre reparaciones de válvulas y compuertas deficientes por su diseño, material o disposición que dificulten la operación.
- Observar estrictamente las medidas de seguridad e higiene propia, y del personal que en forma ocasional colabore en el mantenimiento.



4.11 Control y Vigilancia de la Planta - Eficiencia de las Unidades y Procesos Integrantes

- El control de la planta se debe llevar a cabo por el personal y el laboratorio de ETAPA. Los puntos de muestreo para el análisis son los siguientes:
 - a) Ingreso a la planta antes de la rejilla: medición y toma de muestras con la frecuencia que se indique.
 - b) Efluente de la fosa séptica (entrada al humedal)
 - c) Efluente de cada uno de los humedales
 - d) Descarga final al río Tarqui
- El Director debe dar las disposiciones necesarias para el tipo de recipientes, sitio de muestreo y para el volumen de la muestra. Se debe anotar: el sitio de muestreo, hora y condiciones climáticas. Se debe dar instrucciones para la composición de muestras y para la utilización de los equipos de muestreo.
- El Director debe coordinar con el laboratorio de ETAPA los días y horas de entrega de muestras.
- Una entidad independiente sin fines de lucro debe ser la que realice la vigilancia de los procesos y cumplimiento de las normas por parte de la planta.

4.12 Reportes y Frecuencia

- Reporte de la vigilancia por parte del ente independiente, con la frecuencia exigida por las Leyes Ambientales.
- Reportes de control de calidad y eficiencia, con la frecuencia máxima de un mes, pero incrementándose cuando existan variaciones climáticas como períodos de alta precipitación.
- Reportes de operación y mantenimiento, con una frecuencia máxima de un mes, en el que debe constar las novedades diarias y la fecha en que se reportó un daño o una anomalía.

4.13 Monitoreo y Análisis

- Se debe realizar una encuesta a cada uno de los usuarios del sistema de alcantarillado, con el fin de determinar el número de personas, el uso y cultura del agua, las características y número de artefactos sanitarios, lavandería, fregadero de cocina, presencia de conexiones pluviales al sistema de alcantarillado, características de la instalación domiciliaria. La encuesta debe realizarse con la presencia del operador y de un miembro de la Junta de Agua o Junta Parroquial.
- Caracterización del agua de entrada a la planta (agua residual cruda), para lo cual se deben realizar muestreos representativos, es decir en tiempo seco un muestreo horario durante mínimo una semana y en la época de precipitación un muestreo horario mínimo durante una semana.

Los parámetros recomendados para el análisis son los siguientes:

- Temperatura (°C)

- DBO 5-20 (mg/l)
- DQO (mg/l)
- Sólidos Totales (mg/l)
- Sólidos Disueltos Totales (mg/l)
- Sólidos Disueltos Fijos (mg/l)
- Sólidos Disueltos Volátiles (mg/l)
- Sólidos Suspendidos (mg/l)
- Sólidos Suspendidos Fijos (mg/l)

Se requieren además registros de medición de agua potable en caso de que exista y determinar factores de retorno y descargas máximas y mínimas. También la influencia de conexiones pluviales y sus descargas: media, máxima y mínima por habitante. El Director debe realizar una sistematización de los registros, llevar estadísticas, base de datos y establecer comparaciones con varias localidades, manteniendo un reporte continuo a los departamentos de estudios y diseño. Anualmente se debe publicar un boletín técnico con la estadística y resultados de los estudios de campo y de laboratorio.

4.14 Mantenimiento Básico

Consiste en la limpieza y remoción de materiales como plásticos, maderas, depósitos orgánicos en rejas y estructuras de entrada. También se trata de la limpieza de las válvulas y de las tuberías de conducción a la fosa séptica y humedales. Adicionalmente se debe limpiar la maleza del área anexa a las unidades.

Estas acciones deben ser aplicadas en forma continua y sistemática como parte de una rutina de mantenimiento.

6.10.1 Criterios Generales y Recomendaciones

- Se debe realizar una limpieza general que incluye el barrido de exteriores, remoción de maleza y regado de plantas cada tres meses. Por otro lado, se debe recortar la hierba cada mes.
- Semanalmente revisar y poner aceite en todos los candados y en las visagras de las puertas y tapas. También limpiar todas las losas de los tanques.
- Cada semana abrir los pozos donde existen válvulas para retirar cualquier material y limpiarlas con agua y detergente removiendo el óxido de ser necesario. Abrir y cerrar las válvulas completamente y luego dejarlas en posición de operación. Limpiar las tapas metálicas por dentro y por fuera usando detergente. Lijar y aplicar dos manos de pintura o de resina en caso de encontrarse oxidadas.
- En caso de existir alguna anomalía que no se pueda detectar su causa es necesario avisar al personal de ETAPA.
- Después de las lluvias se debe revisar si ha habido rebose de agua y proceder a limpiar y remover materiales.



- Remover materiales acumulados y limpiar la descarga de la planta al cuerpo receptor, la cual debe extenderse aguas abajo en los tramos del río donde se observe acumulación de materiales.
- Identificar los tramos de alcantarillado obstruidos en caso de existir, investigar las causas e informar a ETAPA

4.15 Rejilla

Remover el material acumulado detrás de las rejillas y colocarlo en baldes plásticos, para lo cual se requieren de herramientas como pala y bailejo. Si hay solo grava y arena se puede acumular superficialmente pero si hay material orgánico debe colocarse en un pozo de secado o en caso de no existir, se debe hacer un hueco donde se entierre dicho material.

El espacio entre barrotes debe limpiarse con un rastrillo metálico. Si se encuentran materiales plásticos deben colocarse en tanques de basura para luego entregar al personal de ETAPA.

Si se observa aceites o grasas se debe tratar de averiguar su procedencia. Si se dispone de vertederos para medir caudal se debe limpiar todo el material que se acumula detrás en caso de ser fijo y si es móvil se debe dejar alzando para evitar la acumulación de basura.

4.16 Fosa Séptica

Para realizar cualquier inspección o reparación es necesario revisar que el tanque esté bien ventilado. Se deben abrir todas las tapas de inspección y esperar algunos minutos lejos de las aberturas antes de la inspección. Previamente la persona que vaya a realizar dicha tarea debe colocarse una mascarilla adecuada y por ningún motivo se debe ingresar al tanque séptico aún si el nivel de agua es bajo. Es importante también que haya otra persona presente en caso de presentarse algún inconveniente.

El área de emplazamiento de la fosa debería tener un cerramiento que impida el ingreso de personas no autorizadas y en especial de niños.

Cada dos semanas se debe medir el nivel del lodo del fondo y la altura de la nata. En el caso de la PTAR de Tarqui es necesario tomar estas medidas en cada una de las cámaras.

La remoción de lodos debe realizarse periódicamente, caso contrario la fosa se satura rápidamente y disminuye su eficiencia y la del humedal. La frecuencia con la que se realice la limpieza depende de las características de la comunidad y del cuidado que se le dé al sistema de alcantarillado. Cuando ingresa agua lluvia por el alcantarillado, se provoca el arrastre de tierra, arena y grava que hacen que la fosa se llene más rápidamente.

Es recomendable remover los lodos cuando su altura sea de 40 cm y la altura de las natas sea de 15 cm. Para ello se debe seguir los siguientes pasos:



- Abrir todas las tapas de los pozos de visita
- Abrir el bypass para que el agua no pase por la fosa. Como son dos cámaras, se debe ingresar toda el agua por la unidad en la que no se esté removiendo los lodos.
- Remover los lodos y la capa de natas mediante una bomba. Las natas pueden también retirarse de forma manual:
 - o Mediante el Hidrocleaner hacer succiones por uno de los pozos de visita y descargar por la otra tapa para que las natas se dispersen y se mezclen las capas de lodo con la porción líquida. Luego cambiar la succión a la otra cámara y repetir la operación. Debe tratar de lavarse las paredes y el fondo con agua limpia a presión y de igual manera los derrames sobre losas y tapas.
 - o Luego de haber terminado la limpieza, comprobar que los pasos entre cámaras estén limpios y volver a operar la fosa.
 - o Es necesario anotar las fechas de limpieza y tener registrados de acuerdo a los formulario otorgados por ETAPA.

Después de haber extraído los lodos, no se debe adicionar a la fosa desinfectantes u otras sustancias químicas ya que pueden perjudicar su funcionamiento.

Los lodos extraídos deben ser rociados con cal tanto para su manejo, transporte y disposición adecuada. Se recomienda enterrarlos en zanjas de unos 60 cm de profundidad.

4.17 Humedad

En el funcionamiento de los humedales, es importante conocer que el agua lluvia que fluye superficialmente o que arbitrariamente fluye por la alcantarilla arrastra sólidos minerales como arena, gravilla, arcilla, tierra, flotantes y otros, los cuales provocan la disminución de los espacios entre los granos de grava y causan problemas a corto plazo.

En relación a los parámetros más relevantes se dictan las siguientes recomendaciones:

- **Hidrología**

- El agua debe cubrir todas las partes de la superficie del humedal.
- Se debe verificar periódicamente que el agua se esté moviendo a través de todas las partes del humedal y que el aumento de residuos no ha bloqueado caminos de flujo.
- Cuando se note que el agua corre superficialmente en la parte de la entrada, o sea ya no filtra, se recomienda, generalmente cada 2 o 3 años, remover 1 o 2 metros, de la grava, principalmente en la zona de entrada a todo el ancho del humedal, sustituyéndole con material nuevo, o lavando el material con agua limpia a presión.



- Para la limpieza del humedal es mejor vaciarlo totalmente; se realiza el cambio o reposición del material usando pico, pala y carretilla, requiriéndose de personal adicional para disminuir el tiempo que el humedal está fuera de operación.
- La reposición se hace a razón de 1,5 a 2 m³ y mientras se efectúa la reposición, el caudal del humedal que está en mantenimiento debe ser desviado al otro filtro que generalmente se lo construye en paralelo.

- **Estructuras**

- Diques, vertederos y estructuras de control de agua deben inspeccionarse de forma regular.
- Cuando existe aumento considerable del caudal se revisa el sustrato y las estructuras de salida que pueden resultar afectadas.
- Cualquier daño, corrosión u obstrucción, debe corregirse lo más pronto posible para prevenir fallos y reparaciones que podrían ser costosos.

- **Vegetación**

- Las plantas del humedal pueden tolerar cambios temporales en la profundidad del agua, pero debe tenerse cuidado de no exceder los límites de tolerancia de las especies usadas durante periodos largos de tiempo.
- La profundidad del agua puede aumentarse durante los meses fríos aumentando así el tiempo de retención y protegiendo contra las heladas.
- Control del espejo de agua, el cual siempre debe estar bajo la superficie del lecho para evitar la proliferación de algas, lo cual se consigue cambiando la altura del vertedero de salida.
- La cubierta vegetal en los diques debe mantenerse para desarrollar una capa de tierra buena con sistemas de raíz extensos que resistan a la erosión.
- Los herbicidas no deben usarse excepto en circunstancias extremas, y sólo entonces y con cuidado extremo, dado que pueden dañar severamente la vegetación emergente.

- **Fauna**

- Las ratas y otros roedores pueden dañar los diques y la impermeabilización; razón por la cual una vez retiradas estas especies se instala una pantalla de alambre como protección.
- Los nutrientes del agua son ideales para el desarrollo larval, por lo tanto el control de mosquitos con insecticidas en humedales artificiales con cantidades grandes de materia orgánica es ineficaz porque la materia orgánica los adsorbe y porque se diluyen rápidamente o son degradados por el agua que viaja a través del humedal.
- Los tratamientos químicos deben usarse con cautela porque se corre el riesgo de contaminar el humedal y el cauce receptor.



6.13.1 Control

Como se detalló en la Introducción de éste manual, el control es precisamente la actividad con la que se pueden detectar todas las irregularidades que se susciten durante el proceso de operación o depuración:

El nivel de detalle del control, dependerá del tamaño y la complejidad del sistema de humedales, pudiendo este cambiar cuando el sistema ya madura y se conoce mejor su comportamiento; los sistemas ligeramente cargados que han estado operando satisfactoriamente sólo necesita ser verificados una vez al mes y después de que haya existido lluvias considerables; se necesita remover el material que se sedimenta en los canales o tuberías de distribución de entrada, actividad que aproximadamente se tarda unos 30 minutos. Aquellos que están muy cargados requerirán una supervisión más frecuente y detallada.

Un plan de control escrito es esencial para la continuidad del sistema a largo plazo.

- **Control para cumplir exigencias de descarga**

Esta normativa está basada en el TULAS (Texto Unificado de Legislación Ambiental y Sanitaria) y esta descrita en el Capítulo 5 de la tesis. La frecuencia del muestreo y los parámetros a medir dependerán de dichas exigencias.

- **Control del rendimiento del sistema**

El rendimiento del humedal es normalmente evaluado para determinar:

- Carga Hidráulica
- Volúmenes de entrada y de salida
- Variación de la calidad del agua entre la entrada y la salida

La efectividad en la remoción de contaminantes puede determinarse mediante la diferencia entre la carga a la entrada y la de salida. Los parámetros de interés pueden ser:

- DBO
- Nitrógeno
- Fósforo
- Sólidos suspendidos totales
- Metales pesados
- Bacterias (totales o coliformes fecales)



Si el agua residual pudiera contener contaminantes tóxicos, como pesticidas o metales pesados, deben analizarse los sedimentos una o dos veces al año para supervisar el aumento potencial de estos contaminantes en dichos sedimentos. El efluente debe analizarse durante los días de precipitación considerable para asegurar que están reteniéndose los sedimentos en el humedal. El agua subterránea también debe supervisarse una o dos veces al año para asegurar que el humedal no la está contaminando.

- **Control de la salud del humedal**

Los humedales deben controlarse periódicamente para observar las condiciones generales del sitio y para descubrir cambios importantes que puedan ser adversos, como erosión o crecimiento de vegetación indeseable. Debe supervisarse la vegetación periódicamente para evaluar su salud y abundancia, para esto es aconsejable cortar las plantas en función de su ciclo vegetativo, por ejemplo del carrizo es aproximadamente 10 meses y de la totora cada 3 meses.

Para humedales que no reciben cargas altas, la supervisión de la vegetación no se necesita que sea cuantitativa. Normalmente bastará con observaciones cualitativas. Los sistemas grandes y aquellos que están muy cargados requerirán ser supervisados más frecuente, y de forma cuantitativa. En general, esta supervisión debe ser más frecuente durante los primeros cinco años después de la instalación del sistema.

La composición de las especies y densidad de las plantas se determina fácilmente, inspeccionando parcelas cuadradas, normalmente de 1 m x 1 m, dentro del humedal. Los cambios a tener en cuenta incluyen un aumento en el número de especies no deseadas o agresivas, una disminución en la densidad de la capa vegetativa, o señales de enfermedad en las plantas; con el fin de corregir estos inconvenientes:

- Se debe limpiar la superficie del lecho filtrante después del corte, utilizando machete y rastrillo.
- Se estima que una persona puede realizar el corte y limpieza de 50 m² en un día; para esta actividad es necesario cortar con la ayuda de varias personas.
- La vegetación del humedal construido está sujeta a cambios graduales de año en año, así como en los humedales naturales. Puede haber tendencia a que algunas especies mueran y sean reemplazadas por otras.

El aumento de los sedimentos acumulados así como de la capa de residuos, disminuye la capacidad de almacenamiento de agua, afectando la profundidad de está en el humedal y posiblemente alterando los caminos de flujo. Los sedimentos, la capa de residuos, y la profundidad del agua deben verificarse de vez en cuando.

Los sistemas tales como los humedales artificiales, producen cantidades significativamente menores de lodo en comparación con los procesos



convencionales; en estos sistemas los sólidos se incorporan a la matriz del suelo, en la vegetación y en sus desechos los cuales deben removerse en un periodo de 5 a 10 años.

5 Recomendaciones y Conclusiones Finales

Al finalizar el trabajo de evaluación de la planta de depuración de agua residual que sirve al Centro Parroquial de Tarqui, queremos consignar las conclusiones y recomendaciones finales que determinen tanto las mejoras que debe introducir ETAPA en los nuevos diseños y en los actuales en funcionamiento, y las acciones previas para facilitar y lograr un mayor éxito en la tan necesaria evaluación como acción prioritaria que alimentará a los diseños en obras vitales para el mejoramiento de la Salud Pública y del Medio Ambiente.

5.1 Recomendaciones

Previo al trabajo de evaluación se deben añadir las estructuras de medición de caudales de ingreso de tal manera que permita una fácil medición y registro. Se recomienda que en los nuevos diseños conste la medición de caudales indispensable para la evaluación y operación.

Es indispensable añadir unidades de medición y distribución del caudal cuando se trabaje con unidades y/o procesos en paralelo. Esta omisión en el diseño nos ha causado muchísimos problemas y menor exactitud en los registros. En los nuevos diseños ya deben incluirse estos elementos con accesorios, sistemas de operación y materiales adecuados para agua residual.

Los defectos de diseño en entrada, salida, pozos de visita y otros deben corregirse en forma previa a la evaluación.

ETAPA debe adquirir equipos de campo para toma automática de muestras y medición de caudales.

5.2 Conclusiones

En los resultados de pruebas y análisis presentados , así como en la recopilación de análisis de otras plantas de depuración dentro del cantón se observa que existe eficiencia aunque no suficiente en la remoción de sólidos, carga orgánica y otros, sin embargo la remoción de organismos de origen fecal es extremadamente baja, condición que hace pensar que los sistemas de depuración están operando a favor del medio ambiente, pero no de la salud pública, siendo el aspecto microbiológico una cuestión prioritaria en la búsqueda de operaciones y procesos factibles y adecuados en los Sistemas



Descentralizados, cuyo número es creciente en relación con la demanda de alcantarillado.

Las fosas sépticas tienen un mejor funcionamiento cuando existe un pre tratamiento adecuado. En el caso de la Planta evaluada, el pre tratamiento existente que consta de una rejilla, no es suficiente debido a la gran cantidad de sólidos que transporta el sistema de alcantarillado que no posee pendientes favorables, ocasionando la acumulación de dichos sólidos, sumado a la falta de colaboración por parte de los usuarios. Los resultados obtenidos en el efluente de la fosa evidencian la necesidad de un desarenador como estructura de pre tratamiento, para lograr la eficiencia esperada en la fosa y en toda la Planta.

Los humedales son sistemas bastante eficientes en la remoción de carga orgánica, sin embargo se ve la necesidad de un mecanismo extra que supla la deficiencia que tienen en cuanto a la eliminación de organismos coliformes, nitrógeno y fósforo.

Se nota la falta de vigilancia de las conexiones domiciliarias, siendo el uso indebido del sistema sanitario una práctica común que no oculta el usuario, sin embargo no está consciente de este hecho que atenta también con la operación de las plantas.

Hace falta una mayor vigilancia y mantenimiento de los colectores sanitarios. La falta de esta acción ha determinado las condiciones irregulares en la calidad del agua, no pudiendo obtener valores característicos con muestras compuestas, este hecho sin embargo permite visualizar los problemas existentes, y fijan la necesidad de continuar con la evaluación, luego que se corrijan los posibles defectos ya mencionados.

La mejor herramienta para seleccionar procesos y alimentar a los nuevos diseños es la evaluación y diagnóstico, como la acción más importante que debe emprender ETAPA en sus más de treinta sistemas descentralizados de depuración, consideramos que el presente trabajo que significó un gran esfuerzo y riesgo al trabajar en condiciones precarias ha levantado datos reales en cuanto a características típicas de los usuarios, diagnóstico de posibles problemas incidentes por el mal uso del sistema de alcantarillado sanitario, y en el sistema de depuración cuyo panorama es llamativo para una mejor selección de unidades y procesos que combinen bajos costos y eficiencia suficiente para protección de los muy pequeños cuerpos receptores como quebradas y ríos.

Hemos notado en forma llamativa la falta de educación de los usuarios en la comprensión de la importancia de un sistema sanitario, lo que lleva a niveles realmente alarmantes de falta de colaboración e interés. El Sistema de Abastecimiento de agua es valorado y estimado, en cambio toda la gestión del agua residual es totalmente ignorada como componente de la higiene personal y de la vivienda y de la salud familiar en su componente más vulnerable, los niños.



Lo enunciado determina la urgente necesidad de emprender en planes de educación a la población tanto en la higiene personal y de la vivienda como en la cultura del agua residual, de la Salud Pública y del Ambiente.

Consideramos que hemos cumplido y colaborado con la sociedad al presentar un conjunto de datos de caracterización y un ordenamiento y análisis sistemáticos que colaborarán para mejorar y continuar con la evaluación. Esperamos que nuestro trabajo pionero en este campo sirva para mejorar las condiciones de las poblaciones rural tan cercanas, pero al tiempo tan lejanas de la ciudad y de sus sistemas de gestión a mayor escala.



Bibliografía

ANDRADE, Vinicio. *Interceptor Sanitario de Tañiloma, Alcantarillado Sanitario de Santa Teresita y Tratamiento de las Aguas Residuales de Tarqui*. Empresa de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Ambiental de la ciudad de Cuenca (ETAPA). Cuenca. Junio 2004.

CRITES R., TCHOBANOGLIOUS G. *Sistemas de Manejo de Aguas Residuales para Núcleos Pequeños y Descentralizados*. Tomo 2. Mc. Graw Hill. Interamericana, S.A. Bogotá, Colombia.

Curso Regional sobre Evaluación y Reducción de la Contaminación en Ambientes Acuáticos. 15 de septiembre al 3 de octubre de 2008. Centro de Tecnología del Uso del Agua (INACTUA), Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios. Buenos Aires.

Datos de Muestreo en Plantas de Tratamiento de Agua Residual de Parroquias Rurales. Cortesía del Ingeniero Galo Ordóñez

FAIR G., GEYER J., OKUN D. *Abastecimiento de Agua y Remoción de Aguas Residuales*. Volumen 1. Primera Edición. Editorial Limusa. México. 1976. 547 pp.

HENRY J., HEINKE G. *Ingeniería Ambiental*. Segunda Edición. Prentice Hall. México. 1999. 800 pp.

LARA, Jaime. *Depuración De Aguas Residuales Urbanas Mediante Humedales Artificiales*. (Tesis de maestría). Barcelona. Universidad Politécnica de Cataluña. 1999. Disponible en Web: <<http://sites.google.com/site/humedalesartificiales>> [Consulta: 20 de octubre de 2010]

METCALF & EDDY. *Tratamiento y Depuración de las Aguas Residuales*. Segunda Edición. Editorial Labor, S.A. Barcelona. 1977. 837 pp.

MINISTERIO DEL AMBIENTE. *Texto Unificado de Legislación Ambiental y Secundaria (TULAS)*. Libro VI, Anexo 1. Ecuador. Decreto Ejecutivo 3516, publicado en el Registro Oficial N° E 2, de 31 de marzo de 2003.

ORDÓÑEZ, Galo. Infomes de eficiencia y rendimiento de Plantas de Tratamiento de Agua Residual y apuntes de Mantenimiento y Operación de dichos sistemas. (ETAPA).

PAUTA, Guillermina. *Manual de Teoría y Prácticas de Análisis de Aguas*. Universidad de Cuenca. Ecuador. 1998. 145 pp.

Apéndice informativo C. Inspección y Mantenimiento de Sistemas para Tratamiento Séptico. <<http://www.construaprende.com/t/01/T1pag12.php>> [Consulta: 9 de noviembre de 2010]



Asociación de Juntas Parroquiales del Azuay.
<[http://www.ajupa.gov.ec/parroq.aspx?cant= 1&parr=68](http://www.ajupa.gov.ec/parroq.aspx?cant=1&parr=68)> [Consulta: 6 de agosto de 2010]

Guía Para La Operación Y Mantenimiento De Tanques Sépticos, Tanques Imhoff Y Lagunas De Estabilización. Lima 2005.
<http://www.cepis.org.pe/bvsacg/guia/calde/2sas/d24/055_O&M_tanques_s%C3%A9pticos_imhoff_lag/O&M_tanques_s%C3%A9pticos_imhoff_lagunas_estabilizaci%C3%B3n.pdf> [Consulta: 10 de noviembre de 2010]

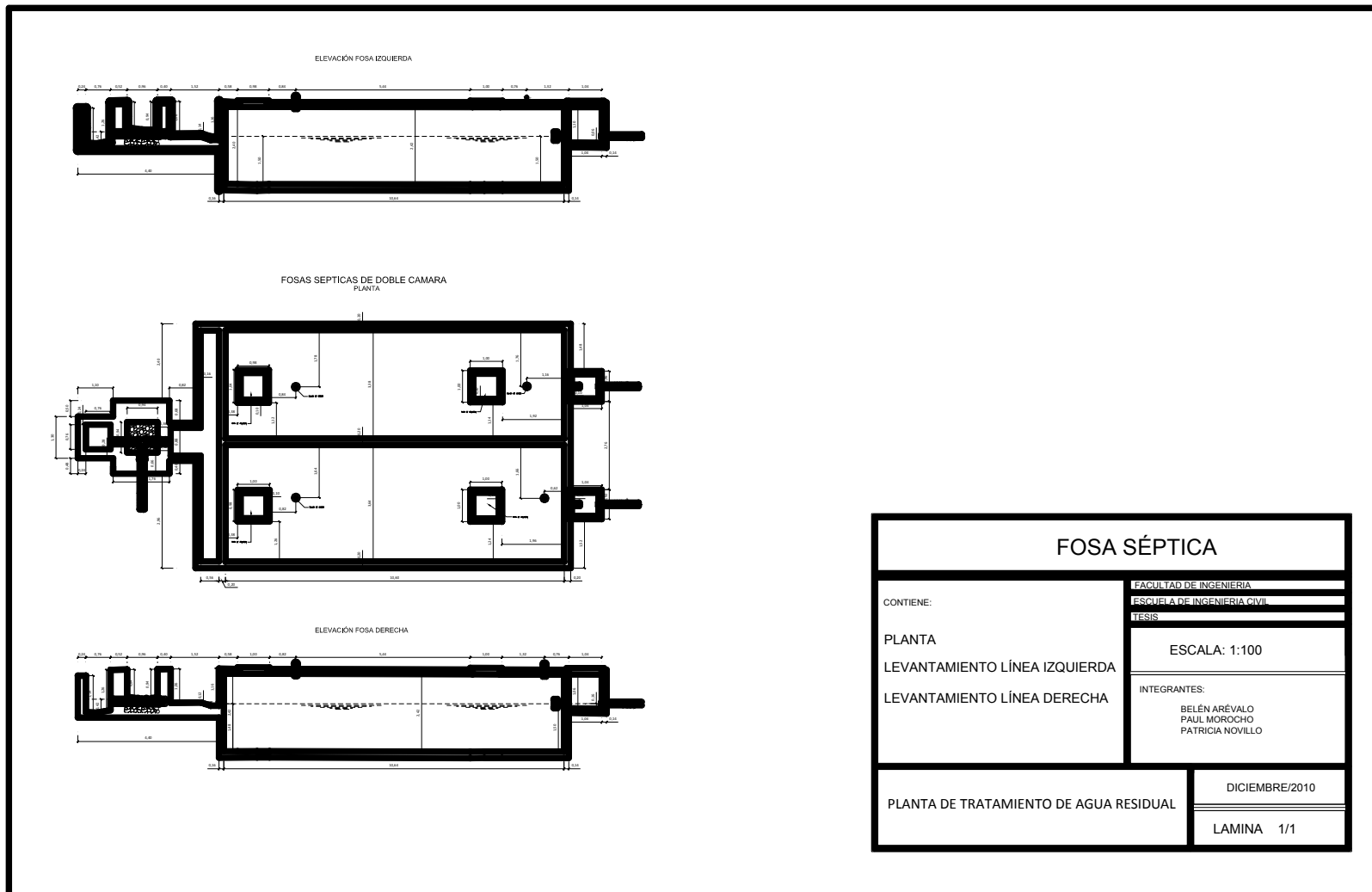
Tarqui: Descripción General. <[http://terraventura.com.ec/ Tarqui/Descripción General.mht](http://terraventura.com.ec/Tarqui/Descripción%20General.mht)> [Consulta: 6 de agosto de 2010]



ANEXOS



**Anexo 1:
Planos de la Fosa Séptica**



Autor: María Belén Arévalo
Paul Fernando Morocho
Patricia Elizabeth Novillo



Anexo 2:
Encuesta Sanitaria Tipo aplicada en el área de influencia



Centro Parroquial, Caserío			
Parroquia		Cantón	
Provincia		Fecha	
1. Identificación del usuario			
1.1 Apellidos, Nombres			
1.2 Calle No.		Sector	
1.3 Destino de la edificación: Vivienda <input type="checkbox"/> Comercio <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>			
2. Datos de población, vivienda y economía			
2.1 Propia <input type="checkbox"/> Arrendada <input type="checkbox"/>		No. de familias que habitan <input type="checkbox"/>	
2.2 Material de construcción: Paredes <input type="checkbox"/> Cubierta <input type="checkbox"/> Pisos <input type="checkbox"/>			
2.3 Número de pisos <input type="checkbox"/>		Ocupación: Permanente <input type="checkbox"/> Ocasional <input type="checkbox"/>	
2.4 Número de personas: Permanentes <input type="checkbox"/> Ocasionales <input type="checkbox"/>			
2.5 Número de personas: menores a 18 años <input type="checkbox"/> mayores a 18 años <input type="checkbox"/>			
2.6 Ocupación: Padre de Familia <input type="checkbox"/> Madre <input type="checkbox"/> Hijos <input type="checkbox"/>			
2.7 Trabaja: Dentro de la comunidad <input type="checkbox"/> Fuera <input type="checkbox"/> Sitio <input type="checkbox"/>			
2.8 Ingresos mensuales totales <input type="checkbox"/>			
2.9 Estado de la edificación:			
	Nueva <input type="checkbox"/>	Buena <input type="checkbox"/>	
	Regular <input type="checkbox"/>	Malo <input type="checkbox"/>	
2.10 Higiene de la vivienda: Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>			
2.11 Tiene vehículo propio: si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>			
Uso del vehículo: alquiler <input type="checkbox"/> particular <input type="checkbox"/>			
3. Servicios Públicos			
3.1 Instalación de Energía Eléctrica con medidor: si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>			
Número de medidores: <input type="checkbox"/>			
3.2 Servicio Telefónico Fijo: si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>			
3.3 Instalación Domiciliaria de Agua Potable: si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>			
Medidor: si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>			
3.3.1 Diámetro de la acometida <input type="checkbox"/>			
Material: Cobre <input type="checkbox"/> HG <input type="checkbox"/> Plástico <input type="checkbox"/>			
3.4 Red pública de alcantarillado con posible acceso: si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>			
3.5 Está conectado al sistema de alcantarillado: si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>			
Por qué: <input type="checkbox"/>			
3.6 Servicio de distribución de agua a cargo de: Junta <input type="checkbox"/> Etapa <input type="checkbox"/>			
3.6.1 Opinión del usuario sobre el servicio:			
	Continuo <input type="checkbox"/>	Discontinuo <input type="checkbox"/>	
	Buena Calidad <input type="checkbox"/>	Mala Calidad <input type="checkbox"/>	
Presión: Baja <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	Suficiente <input type="checkbox"/>	
Costo: Alto <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>	Adecuado <input type="checkbox"/>	



3.7 Recolección de basura:	si	<input type="checkbox"/>	no	<input type="checkbox"/>	
Sitio en el que bota la basura		<input type="text"/>			
3.8 Subcentro de salud	si	<input type="checkbox"/>	no	<input type="checkbox"/>	
4. Disposición de Excretas, Alcantarillado					
4.1 Conexión Domiciliaria al alcantarillado:	si	<input type="checkbox"/>	no	<input type="checkbox"/>	
Pozo de conexión:	si	<input type="checkbox"/>	no	<input type="checkbox"/>	
4.2 El alcantarillado es solo para agua de excusado, cocina, lavandería	si	<input type="checkbox"/>	no	<input type="checkbox"/>	
4.2.1 Dispone de:	Troneras de patio	si	<input type="checkbox"/>	no	<input type="checkbox"/>
	Canales de cubierta	si	<input type="checkbox"/>	no	<input type="checkbox"/>
Bota al alcantarillado por algún sitio:					
	plásticos, plumas, tripas de ave, otros	si	<input type="checkbox"/>	no	<input type="checkbox"/>
En su terreno mete al alcantarillado el					
	agua del canal de riego:	si	<input type="checkbox"/>	no	<input type="checkbox"/>
4.2.2 En caso de lluvia mete al alcantarillado el agua de la cuneta:					
	si	<input type="checkbox"/>	no	<input type="checkbox"/>	
4.3 Tiene excusado	si	<input type="checkbox"/>	no	<input type="checkbox"/>	cuantos
El excusado se encuentra en un cuarto de baño dentro de la casa:					si
					no
Número de cuartos de baño en la casa					<input type="text"/>
Si el excusado está fuera de la casa, está conectado al alcantarillado?					si
					no
Tiene letrina y fosa séptica					si
					no
Tiene alguna forma de botar los excrementos <input type="text"/>					
4.4 Tiene lavabos integrados a un cuarto de baño	si	<input type="checkbox"/>	no	<input type="checkbox"/>	
	cuantos	<input type="text"/>			
4.5 Tiene ducha:	si	<input type="checkbox"/>	no	<input type="checkbox"/>	cuantas
Con agua caliente	si	<input type="checkbox"/>	no	<input type="checkbox"/>	
4.6 Tiene fregadero de cocina dentro de la casa	si	<input type="checkbox"/>	no	<input type="checkbox"/>	
4.7 Lugar del lavador de ropa:	dentro de la casa	<input type="checkbox"/>	fuera de la casa	<input type="checkbox"/>	
4.8 En caso de no estar conectado al alcantarillado indique la razón					
<input type="text"/>					
<input type="text"/>					
4.9 Opinión del servicio de alcantarillado: <input type="text"/>					
<input type="text"/>					
4.10 Croquis de la Conexión Domiciliaria					





Anexo 3:
Programa de Monitoreo de la PTAR Tarqui



ORIGEN DE LA MUESTRA:	Afluente a la P.T.A.R. Tarqui		
FECHAS DE MUESTREO:	14, 15 y 26 de julio - 3,6 y 15 de agosto		
N° DE MUESTRAS:	40 (4 cada 2 horas)		
HORARIO:	05:00 - 23:00		
Material sedimentable	<input checked="" type="checkbox"/>	Carbonatos	<input type="checkbox"/>
Sustancias Solubles al Hexano	<input type="checkbox"/>	Hidróxidos	<input type="checkbox"/>
DBO ₅	<input checked="" type="checkbox"/>	Calcio	<input type="checkbox"/>
Sólidos Totales	<input checked="" type="checkbox"/>	Magnesio	<input type="checkbox"/>
Sólidos Suspendedos Totales	<input checked="" type="checkbox"/>	Hierro Total	<input type="checkbox"/>
Nitrógeno Amoniacal	<input checked="" type="checkbox"/>	Manganeso	<input type="checkbox"/>
Nitrógeno Orgánico	<input checked="" type="checkbox"/>	Sodio	<input type="checkbox"/>
NO ₂	<input checked="" type="checkbox"/>	Potasio	<input type="checkbox"/>
NO ₃	<input checked="" type="checkbox"/>	Amoniaco	<input type="checkbox"/>
DQO	<input checked="" type="checkbox"/>	Fosfatos	<input type="checkbox"/>
Temperatura	<input checked="" type="checkbox"/>	Cloruros	<input type="checkbox"/>
Gasolina, Kérex, Diesel, etc.	<input type="checkbox"/>	Sulfuros	<input type="checkbox"/>
Alcalinidad	<input type="checkbox"/>	Cobalto	<input type="checkbox"/>
Arcillas, Arenas, etc.	<input type="checkbox"/>	Conductividad	<input type="checkbox"/>
Sustancias tóxicas	<input type="checkbox"/>	Turbiedad	<input type="checkbox"/>
As	<input type="checkbox"/>	Coliformes	<input checked="" type="checkbox"/>
Cd	<input type="checkbox"/>	Oxígeno Disuelto	<input type="checkbox"/>
Pb	<input type="checkbox"/>		
Cu	<input type="checkbox"/>		
Hg	<input type="checkbox"/>		
Ag	<input type="checkbox"/>		
Se	<input type="checkbox"/>		
Cr (Total)	<input type="checkbox"/>		
Zn	<input type="checkbox"/>		
St	<input type="checkbox"/>		
Ni	<input type="checkbox"/>		
Cr (Hexavalente)	<input type="checkbox"/>		
Cianuro	<input type="checkbox"/>		
Fluoruros	<input type="checkbox"/>		
Sulfito	<input type="checkbox"/>		
Sulfato	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ba	<input type="checkbox"/>		
pH	<input checked="" type="checkbox"/>		
Compuestos Fenólicos	<input type="checkbox"/>		
Al	<input type="checkbox"/>		
Dureza Total	<input type="checkbox"/>		
Dureza Cálctica	<input type="checkbox"/>		
Bicarbonatos	<input type="checkbox"/>		
Observaciones:			



Anexo 4:
Resultados del Muestreo Preliminar

 <p>ETAPA EMPRESA MUNICIPAL DE FLECCIONAMIENTO DEL AGUA POTABLE, ALCANALAMIENTO Y SANEAMIENTO</p> <p>LSGA</p> <p>LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. – Cuenca Telf : 2890418 - 2890463</p>	 <p>ENSAYOS</p> <p>N° OAE LE 2C 06-004</p>	<p>INFORME DE RESULTADOS</p> <p>Página 1 de 1</p>
--	--	--

FECHA: 2010/06/21

INFORME N°: 320/10

CLIENTE

NOMBRE: ING. GALO DURAZNO
DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5_{1/2} - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 320/01-02/10
DESCRIPCIÓN: Agua residual cruda y tratada
PROCEDENCIA: PTAR Tarqui
FECHA DE RECEPCIÓN: 2010/06/14
ENTREGADAS POR: Muestreadores

RESULTADOS

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	Afluente 320/01/10	Efluente 320/02/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/06/14 2010/06/19	mg/l	47	15
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/06/14	mg/l	145	91
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/06/15	mg/l	3.36	3.3
NITRATOS + NITRITOS	SM 4500 NO3 E	2010/06/15	mg/l	0.38	0.03
NITROGENO AMONICAL	SM 4500 NH3 C	2010/06/14	mg/l	18.84	20.56
NITRÓGENO ORGÁNICO	SM 4500 Norg B	2010/06/14	mg/l	11.21	3.45
pH	SM 4500 H B	2010/06/14		7.22	6.95
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	SM 2540 F	2010/06/14	ml/l	1.0	0.0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/06/14	mg/l	76	3
SÓLID. SUSP. VOLÁTILES	SM 2540 E	2010/06/15	mg/l	61	3
SÓLIDOS TOTALES	SM 2540 B	2010/06/14	mg/l	325	337
SULFATOS	SM 4500 SO4 E	2010/06/16	mg/l	1.6	<1
COLIFORMES TOTALES	SM 9221 E	2010/06/14 2010/06/16	NMP/ 100 ml	3.1E+07	1.3E+07
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	SM 9221 E	2010/06/15 2010/06/17	NMP/ 100 ml	3.1E+07	7.9E+06

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

PARAMETRO	DBO5	DQO	FOSFORO TOTAL	SOLID. SUSPENDIDOS
INCERTIDUMBRE	15.4 %	9.9%	0.22 %	15.8%

Atentamente,



Ing. Yolanda Torres Moscoso
RESPONSABLE DEL LABORATORIO

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-06



 ETAPA <small>LABORATORIO MUNICIPAL DE TELECOMUNICACIONES, INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AMBIENTE</small> LSGA LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. – Cuenca Telf : 2890418 - 2890463	 ENSAYOS N° OAE LE 2C 06-004	INFORME DE RESULTADOS Página 1 de 1
--	--	---

FECHA: 2010/06/21

INFORME N°: 323/10

CLIENTE

NOMBRE: ING. GALO DURAZNO
DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5_{1/2} - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 323/01-02/10
DESCRIPCIÓN: Agua residual cruda y tratada
PROCEDENCIA: PTAR Tarqui
FECHA DE RECEPCIÓN: 2010/06/14
ENTREGADAS POR: Muestreadores

RESULTADOS

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	Afluente 323/01/10	Efluente 323/02/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/06/14 2010/06/19	mg/l	82	15
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/06/14	mg/l	216	96
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/06/15	mg/l	4.62	3.26
NITRATOS + NITRITOS	SM 4500 NO3 E	2010/06/15	mg/l	< 0.01	< 0.01
NITROGENO AMONIAICAL	SM 4500 NH3 C	2010/06/17	mg/l	27.89	21.28
NITRÓGENO ORGÁNICO	SM 4500 Norg B	2010/06/17	mg/l	8.48	3.16
pH	SM 4500 H B	2010/06/14		7.07	6.88
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	SM 2540 F	2010/06/14	ml/l	0	0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/06/14	mg/l	44	0
SÓLID. SUSP. VOLÁTILES	SM 2540 E	2010/06/15	mg/l	43	0
SÓLIDOS TOTALES	SM 2540 B	2010/06/14	mg/l	431	337
SULFATOS	SM 4500 SO4 E	2010/06/16	mg/l	2.0	<1
COLIFORMES TOTALES	SM 9221 E	2010/06/14 2010/06/16	NMP/ 100 ml	3.5E+07	5.4E+07
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	SM 9221 E	2010/06/15 2010/06/17	NMP/ 100 ml	1.3E+07	5.4E+07

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

PARAMETRO	DBO5	DQO	FOSFORO TOTAL	SOLID. SUSPENDIDOS
INCERTIDUMBRE	15.4 %	9.9%	0.22 %	15.8%



Atentamente,

Ing. Yolanda Torres Moscoso
RESPONSABLE DEL LABORATORIO

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-06



 <p>ETAPA EMPRESA MUNICIPAL DE VELOCIDAD, CALIDAD Y SOSTENIBILIDAD AGUA POTABLE, ALICATORIO, LAGOS Y SANEAMIENTO</p> <p>LSGA</p> <p>LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. – Cuenca Telf : 2890418 - 2890463</p>	 <p>ENSAYOS</p> <p>N° OAE LE 2C 06-004</p>	<p>INFORME DE RESULTADOS</p> <p>Página 1 de 2</p>
---	--	--

FECHA: 2010/06/21

INFORME N°: 327/10

CLIENTE

NOMBRE: ING. GALO DURAZNO
DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5_{1/2} - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 327/01-04/10
DESCRIPCIÓN: Agua residual cruda y tratada
PROCEDENCIA: PTAR Tarqui
FECHA DE RECEPCIÓN: 2010/06/14
ENTREGADAS POR: Muestreadores

RESULTADOS

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	161406 A 327/01/10	161406 E 327/02/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/06/14 2010/06/19	mg/l	105	17
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/06/15	mg/l	281	96
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/06/15	mg/l	3.66	3.41
NITRATOS + NITRITOS	SM 4500 NO3 E	2010/06/15	mg/l	0.07	0.12
NITROGENO AMONIACAL	SM 4500 NH3 C	2010/06/17	mg/l	15.24	23
NITROGENO ORGÁNICO	SM 4500 Norg B	2010/06/17	mg/l	11.21	4.89
pH	SM 4500 H B	2010/06/14		6.93	6.68
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	SM 2540 F	2010/06/15	ml/l	2	0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/06/15	mg/l	98	11
SÓLID. SUSP. VOLATILES	SM 2540 E	2010/06/15	mg/l	72	9
SÓLIDOS TOTALES	SM 2540 B	2010/06/15	mg/l	362	342
SULFATOS	SM 4500 SO4 E	2010/06/16	mg/l	<1	2.5
COLIFORMES TOTALES	SM 9221 E	2010/06/14 2010/06/16	NMP/ 100 ml	3.3E+07	1.3E+07
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	SM 9221 E	2010/06/15 2010/06/17	NMP/ 100 ml	7.9E+06	2.3E+06

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-06



 <p>ETAPA ENTIDAD MUNICIPAL DE TELECOMUNICACIONES, SERVICIO PÚBLICO, AL CANTÓN DEL LAGO Y SU ALREDEDOR</p> <p>LSGA</p> <p>LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. – Cuenca Telf : 2890418 - 2890463</p>	 <p>ENSAYOS</p> <p>Nº OAE LE 2C 06-004</p>	<p>INFORME DE RESULTADOS</p> <p>Página 2 de 2</p>
---	--	--

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	191406 A 327/03/10	191406 E 327/04/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/06/14 2010/06/19	mg/l	90	19
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/06/15	mg/l	210	89
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/06/15	mg/l	4.01	3.49
NITRATOS + NITRITOS	SM 4500 NO3 E	2010/06/15	mg/l	0.16	0.06
NITROGENO AMONIAICAL	SM 4500 NH3 C	2010/06/17	mg/l	17.83	27.32
NITRÓGENO ORGÁNICO	SM 4500 Norg B	2010/06/17	mg/l	7.91	4.74
pH	SM 4500 H B	2010/06/14		6.97	6.61
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	SM 2540 F	2010/06/15	ml/l	1	0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/06/15	mg/l	40	11
SÓLID. SUSP. VOLATILES	SM 2540 E		mg/l	33	11
SÓLIDOS TOTALES	SM 2540 B	2010/06/15	mg/l	354	360
SULFATOS	SM 4500 SO4 E	2010/06/16	mg/l	2.0	1.0
COLIFORMES TOTALES	SM 9221 E	2010/06/14 2010/06/16	NMP/ 100 ml	3.5E+07	4.9E+06
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	SM 9221 E	2010/06/15 2010/06/17	NMP/ 100 ml	2.3E+06	3.3E+06

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

PARAMETRO	DBO5	DQO	FOSFORO TOTAL	SOLID. SUSPENDIDOS
INCERTIDUMBRE	15.4 %	9.9%	0.22 %	15.8%



Atentamente,

Ing. Yolanda Torres Moscoso
RESPONSABLE DEL LABORATORIO

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-06



 ETAPA <small>ANEXO MUNICIPAL DE TELECOMUNICACIONES, AGUA POTABLE, AL CANTON DE LOS TAMBAYES</small>	LSGA LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. - Cuenca Telf : 2890418 - 2890463	 ENSAYOS N° OAE LE 2C 06-004	INFORME DE RESULTADOS Página 1 de 1
---	--	--	---

FECHA: 2010/06/30

INFORME N°: 340/10

CLIENTE

NOMBRE: ING. GALO DURAZNO
DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5,1/2 - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 340/01-02/10
DESCRIPCIÓN: Agua residual cruda y tratada
PROCEDENCIA: PTAR Tarqui
FECHA DE RECEPCIÓN: 2010/06/22
ENTREGADAS POR: Muestreadores

RESULTADOS

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	072206 Afluente 340/01/10	072206 Efluente 340/02/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/06/22 2010/06/27	mg/l	17	8
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/06/21	mg/l	170	141
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/06/24	mg/l	1.61	1.05
NITRATOS + NITRITOS	SM 4500 NO3 E	2010/06/23	mg/l	0.53	0.38
NITROGENO AMONIACAL	SM 4500 NH3 C	2010/06/25	mg/l	4.89	3.45
NITRÓGENO ORGÁNICO	SM 4500 Norg B	2010/06/25	mg/l	8.2	5.18
pH	SM 4500 H B	2010/06/22		6.59	6.68
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	SM 2540 F	2010/06/22	ml/l	0	0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/06/23	mg/l	32	24
SÓLID. SUSP. VOLATILES	SM 2540 E	2010/06/24	mg/l	18	14
SÓLIDOS TOTALES	SM 2540 B	2010/06/22	mg/l	455	494
SULFATOS	SM 4500 SO4 E	2010/06/24	mg/l	<1	<1
COLIFORMES TOTALES	SM 9221 E	2010/06/22 2010/06/24	NMP/ 100 ml	1.3E+07	7.9E+05
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	SM 9221 E	2010/06/23 2010/06/25	NMP/ 100 ml	7.9E+06	3.3E+05

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

PARÁMETRO	DBO5	DQO	FOSFORO TOTAL	SOLID. SUSPENDIDOS
INCERTIDUMBRE	15.4 %	9.9%	0.22 %	15.8%

Atentamente,

X Yolanda

Ing. Yolanda Torres Moscoso
RESPONSABLE DEL LABORATORIO

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-06



 <p>ETAPA EMPRESA MUNICIPAL DE FLECCIONES Y SERVICIOS AGUA POTABLE, ALICANTOS Y SANEAMIENTO</p> <p>LSGA</p> <p>LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. – Cuenca Telf : 2890418 - 2890463</p>	 <p>ENSAYOS</p> <p>N° OAE LE 2C 06-004</p>	<p>INFORME DE RESULTADOS</p> <p>Página 1 de 1</p>
--	--	--

FECHA: 2010/06/30

INFORME N°: 342/10

CLIENTE

NOMBRE: ING. GALO DURAZNO
DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5^{1/2} - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 342/01-02/10
DESCRIPCIÓN: Agua residual cruda y tratada
PROCEDENCIA: PTAR Tarqui
FECHA DE RECEPCIÓN: 2010/06/22
ENTREGADAS POR: Muestreadores

RESULTADOS

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	132206 Afluente 342/01/10	132206 Efluente 342/02/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/06/22 2010/06/27	mg/l	24	14
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/06/22	mg/l	154	152
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/06/24	mg/l	1.32	1.56
NITRATOS + NITRITOS	SM 4500 NO3 E	2010/06/23	mg/l	0.37	0.15
NITROGENO AMONIACAL	SM 4500 NH3 C	2010/06/25	mg/l	3.59	5.61
NITROGENO ORGANICO	SM 4500 Norg B	2010/06/25	mg/l	6.04	5.46
pH	SM 4500 H B	2010/06/22		6.63	6.72
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	SM 2540 F	2010/06/22	ml/l	0	0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/06/23	mg/l	33	17
SÓLID. SUSP. VOLATILES	SM 2540 E	2010/06/24	mg/l	17	11
SÓLIDOS TOTALES	SM 2540 B	2010/06/22	mg/l	439	422
SULFATOS	SM 4500 SO4 E	2010/06/23	mg/l	<1	<1
COLIFORMES TOTALES	SM 9221 E	2010/06/22 2010/06/24	NMP/ 100 ml	3.3E+06	1.7E+06
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	SM 9221 E	2010/06/23 2010/06/25	NMP/ 100 ml	2.3E+06	1.3E+06

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

PARAMETRO	DBO5	DQO	FOSFORO TOTAL	SOLID. SUSPENDIDOS
INCERTIDUMBRE	15.4 %	9.9%	0.22 %	15.8%



Atentamente,


Ing. Yolanda Torres Moscoso
RESPONSABLE DEL LABORATORIO

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-06



 ETAPA <small>EMPRESA MUNICIPAL DE TELECOMUNICACIONES, AGUA POTABLE, EL CANTABILIDAD Y SANEAMIENTO</small> LSGA LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. – Cuenca Telf : 2890418 - 2890463	 ENSAYOS Nº OAE LE 2C 06-004	INFORME DE RESULTADOS Página 1 de 2
--	--	---

FECHA: 2010/06/30

INFORME Nº: 343/10

CLIENTE

NOMBRE: ING. GALO DURAZNO
 DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5_{1/2} - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 343/01-04/10
 DESCRIPCIÓN: Agua residual cruda y tratada
 PROCEDENCIA: PTAR Tarqui
 FECHA DE RECEPCIÓN: 2010/06/22
 ENTREGADAS POR: Muestreadores

RESULTADOS

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	212206 A 343/01/10	212206 E 343/02/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/06/22 2010/06/27	mg/l	15	12
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/06/22	mg/l	145	139
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/06/24	mg/l	1.36	1.64
NITRATOS + NITRITOS	SM 4500 NO3 E	2010/06/23	mg/l	0.28	0.06
NITROGENO AMONICAL	SM 4500 NH3 C	2010/06/25	mg/l	2.88	6.04
NITRÓGENO ORGÁNICO	SM 4500 Norg B	2010/06/25	mg/l	6.18	4.31
pH	SM 4500 H B	2010/06/22		6.54	6.69
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	SM 2540 F	2010/06/23	ml/l	0.3	0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/06/23	mg/l	24	15
SÓLID. SUSP. VOLATILES	SM 2540 E	2010/06/24	mg/l	15	9
SÓLIDOS TOTALES	SM 2540 B	2010/06/23	mg/l	387	408
SULFATOS	SM 4500 SO4 E	2010/06/23	mg/l	<1	<1
COLIFORMES TOTALES	SM 9221 E	2010/06/22 2010/06/24	NMP/ 100 ml	2.3E+06	3.1E+06
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	SM 9221 E	2010/06/23 2010/06/25	NMP/ 100 ml	1.3E+06	1.3E+06

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-06

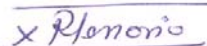
 ETAPA <small>EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES PARA PERÚ, EN CONTROL Y SERVICIO</small>	LSGA		INFORME DE RESULTADOS
LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. – Cuenca Telf : 2890418 - 2890463		ENSAYOS N° OAE LE 2C 06-004	Página 2 de 2

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	232206 A 343/03/10	232206 E 343/04/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/06/22 2010/06/27	mg/l	16	11
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/06/22	mg/l	156	133
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/06/24	mg/l	1.54	1.66
NITRATOS + NITRITOS	SM 4500 NO3 E	2010/06/23	mg/l	0.32	0.07
NITRÓGENO AMONIAICAL	SM 4500 NH3 C	2010/06/25	mg/l	5.46	6.61
NITRÓGENO ORGÁNICO	SM 4500 Norg B	2010/06/25	mg/l	6.04	4.6
pH	SM 4500 H B	2010/06/22		6.55	6.5
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	SM 2540 F	2010/06/23	ml/l	0.1	0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/06/23	mg/l	24	20
SÓLID. SUSP. VOLATILES	SM 2540 E	2010/06/24	mg/l	17	16
SÓLIDOS TOTALES	SM 2540 B	2010/06/23	mg/l	421	426
SULFATOS	SM 4500 SO4 E	2010/06/23	mg/l	<1	<1
COLIFORMES TOTALES	SM 9221 E	2010/06/22 2010/06/24	NMP/ 100 ml	1.3E+06	3.3E+06
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	SM 9221 E	2010/06/23 2010/06/25	NMP/ 100 ml	1.3E+06	3.3E+05

SM: STANDARD METHODS, Edición 21



PARAMETRO	DBO5	DQO	FOSFORO TOTAL	SOLID. SUSPENDIDOS
INCERTIDUMBRE	15.4 %	9.9%	0.22 %	15.8%

Atentamente,


 Ing. Yolanda Torres Moscoso
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-06

 ETAPA CENTRO ECUATORIANO DE ACREDITACIONES LSGA LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. - Cuenca Telf: 2800418 - 2800463	 ENSAYOS N° OAE LE 2C/06-004	INFORME DE RESULTADOS Pagina 1 de 1
--	--	---

FECHA: 2010/07/

INFORME N°: 361/10

CLIENTE

NOMBRE: ING. GALO DURAZNO
 DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5,1/2 - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 361/01-02/10
 DESCRIPCIÓN: Agua residual cruda y tratada
 PROCEDENCIA: PTAR Tarqui
 FECHA DE RECEPCIÓN: 2010/07/02
 ENTREGADAS POR: Muestreadores

RESULTADOS

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	070207 Afluente 381/01/10	070207 Efuyente 381/02/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/07/02 2010/07/07	mg/l	27	15
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/07/02	mg/l	104	110
FOSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/07/07	mg/l	2.11	2.18
NITRATOS + NITRITOS	SM 4500 NO3 E	2010/07/09	mg/l	0.19	0.07
NITROGENO AMONIAICAL	SM 4500 NH3 C	2010/07/06	mg/l	9.2	18.98
NITROGENO ORGANICO	SM 4500 Norg B	2010/07/06	mg/l	2.44	2.3
pH	SM 4500 H B	2010/07/02		6.95	6.73
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	SM 2540 F	2010/07/02	ml/l	0	0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/07/05	mg/l	14	11
SÓLID. SUSP. VOLATILES	SM 2540 E	2010/07/06	mg/l	13	9
SÓLIDOS TOTALES	SM 2540 B	2010/07/02	mg/l	286	360
SULFATOS	SM 4500 SO4 E	2010/07/08	mg/l	3.9	43.3
COLIFORMES TOTALES	SM 9221 E	2010/07/02 2010/07/04	NMP/ 100 ml	9.4E+06	3.5E+06
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	SM 9221 E	2010/07/03 2010/04/05	NMP/ 100 ml	7E+06	1.6E+06

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

PARAMETRO	DBO5	DQO	FOSFORO TOTAL	SOLID. SUSPENDIDOS
INCERTIDUMBRES	15.4%	8.9%	0.20%	15.8%


Atentamente,

Ing. Yolanda Torres Moscoso
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-06



 ETAPA <small>EMPRESA MUNICIPAL DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, AL CANTON TAMBORA Y SAN CARLOS</small> LSGA LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. – Cuenca Telf : 2890418 - 2890463	 ENSAYOS N° OAE LE 2C 06-004	INFORME DE RESULTADOS Página 1 de 1
--	--	---

FECHA: 2010/07/10

INFORME N°: 362/10

CLIENTE

NOMBRE: ING. GALO DURAZNO
DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5_{1/2} - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 362/01-02/10
DESCRIPCIÓN: Agua residual cruda y tratada
PROCEDENCIA: PTAR Tarqui
FECHA DE RECEPCIÓN: 2010/07/02
ENTREGADAS POR: Muestreadores

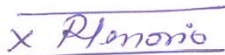
RESULTADOS

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	130207 Afluente 362/01/10	130207 Efluente 362/02/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/07/02 2010/07/07	mg/l	77	17
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/07/02	mg/l	191	108
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/07/07	mg/l	4.03	2.46
NITRATOS + NITRITOS	SM 4500 NO3 E	2010/07/09	mg/l	0.09	0.07
NITROGENO AMONICAL	SM 4500 NH3 C	2010/07/06	mg/l	12.65	18.12
NITROGENO ORGÁNICO	SM 4500 Norg B	2010/07/06	mg/l	6.04	17.25
pH	SM 4500 H B	2010/07/02		7.08	6.77
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	SM 2540 F	2010/07/05	ml/l	1.3	0.5
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/07/05	mg/l	45	19
SÓLID. SUSP. VOLÁTILES	SM 2540 E	2010/07/06	mg/l	35	16
SÓLIDOS TOTALES	SM 2540 B	2010/07/02	mg/l	327	360
SULFATOS	SM 4500 SO4 E	2010/07/08	mg/l	3.2	23.1
COLIFORMES TOTALES	SM 9221 E	2010/07/02 2010/07/04	NMP/ 100 ml	2.4E+07	9.2E+06
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	SM 9221 E	2010/07/03 2010/07/05	NMP/ 100 ml	2.4E+07	5.4E+06

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

PARAMETRO	DBO5	DQO	FOSFORO TOTAL	SOLID. SUSPENDIDOS
INCERTIDUMBRE	15.4 %	9.9%	0.22 %	15.8%

Atentamente,





Ing. Yolanda Torres Moscoso
RESPONSABLE DEL LABORATORIO

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-06



 ETAPA <small>EMPRESA MUNICIPAL DE FLORES Y AMBIENTE, AGUA POTABLE, RESIDUOS SÓLIDOS Y SANEAMIENTO</small>	LSGA	 ENSAYOS N° OAE LE 2C 06-004	INFORME DE RESULTADOS Página 1 de 2
LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. - Cuenca Telf : 2890418 - 2890463			

FECHA: 2010/07/10

INFORME N°: 363/10

CLIENTE

NOMBRE: ING. GALO DURAZNO
DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5_{1/2} - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 363/01-04/10
DESCRIPCIÓN: Agua residual cruda y tratada
PROCEDENCIA: PTAR Tarqui
FECHA DE RECEPCIÓN: 2010/07/02
ENTREGADAS POR: Muestreadores

RESULTADOS



PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	190207 A 363/01/10	190207 E 363/02/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/07/02 2010/07/07	mg/l	46	17
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/07/05	mg/l	157	110
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/07/07	mg/l	2.82	2.36
NITRATOS + NITRITOS	SM 4500 NO3 E	2010/07/09	mg/l	0.14	0.11
NITROGENO AMONIAICAL	SM 4500 NH3 C	2010/07/06	mg/l	13.8	17.25
NITRÓGENO ORGÁNICO	SM 4500 Norg B	2010/07/06	mg/l	4.31	2.59
pH	SM 4500 H B	2010/07/02		6.96	6.73
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	SM 2540 F	2010/07/05	ml/l	0.7	0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/07/05	mg/l	29	15
SÓLID. SUSP. VOLÁTILES	SM 2540 E	2010/07/06	mg/l	22	10
SÓLIDOS TOTALES	SM 2540 B	2010/07/05	mg/l	353	323
SULFATOS	SM 4500 SO4 E	2010/07/08	mg/l	3.0	5.5
COLIFORMES TOTALES	SM 9221 E	2010/07/02 2010/07/04	NMP/ 100 ml	5.4E+06	3.5E+06
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	SM 9221 E	2010/07/03 2010/07/05	NMP/ 100 ml	5.4E+06	3.5E+06

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-06

Autor: María Belén Arévalo
Paul Fernando Morocho
Patricia Elizabeth Novillo



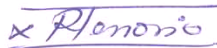
 ETAPA <small>EMPRESA MUNICIPAL DE TELECOMUNICACIONES, ENERGÍA POTENCIAL, ELABORACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS</small> LSGA LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTIÓN AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. – Cuenca Telf : 2890418 - 2890463	 ENSAYOS N° OAE LE 2C 06-004	INFORME DE RESULTADOS Página 2 de 2
--	--	---

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	230207 A 363/03/10	230207 E 363/04/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/07/02 2010/07/07	mg/l	27	12
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/07/05	mg/l	139	100
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/07/07	mg/l	2.05	2.21
NITRATOS + NITRITOS	SM 4500 NO3 E	2010/07/09	mg/l	0.20	0.05
NITROGENO AMONICAL	SM 4500 NH3 C	2010/07/06	mg/l	11.65	16.68
NITRÓGENO ORGÁNICO	SM 4500 Norg B	2010/07/06	mg/l	3.45	2.73
pH	SM 4500 H B	2010/07/02		6.92	6.74
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	SM 2540 F	2010/07/05	ml/l	0.4	0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/07/05	mg/l	21	17
SÓLID. SUSP. VOLATILES	SM 2540 E	2010/07/06	mg/l	14	12
SÓLIDOS TOTALES	SM 2540 B	2010/07/05	mg/l	342	327
SULFATOS	SM 4500 SO4 E	2010/07/08	mg/l	5.0	7.0
COLIFORMES TOTALES	SM 9221 E	2010/07/02 2010/07/04	NMP/ 100 ml	1.4E+07	3.5E+06
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	SM 9221 E	2010/07/03 2010/07/05	NMP/ 100 ml	1.4E+07	3.5E+06

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

PARÁMETRO	DBO5	DQO	FOSFORO TOTAL	SOLID. SUSPENDIDOS
INCERTIDUMBRE	15.4 %	9.9%	0.22 %	15.8%

Atentamente,





Ing. Yolanda Torres Moscoso
RESPONSABLE DEL LABORATORIO

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-06



 ETAPA <small>EMPRESA MUNICIPAL DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, DE CARTAMALLA Y DE AMBIENTE</small> LSGA LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. - Cuenca Telf : 2890418 - 2890463	 ENSAYOS N° OAE LE 2C 06-004	INFORME DE RESULTADOS Página 1 de 2
---	--	---

FECHA: 2010/07/15

INFORME N°: 376/10

CLIENTE

NOMBRE: ING. GALO DURAZNO
DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5_{1/2} - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 376/01-04/10
DESCRIPCIÓN: Agua residual cruda y tratada
PROCEDENCIA: PTAR Tarqui
FECHA DE RECEPCIÓN: 2010/07/07
ENTREGADAS POR: Muestreadores

RESULTADOS

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	070707 A 376/01/10	070707 E 376/02/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/07/07 2010/07/12	mg/l	55	16
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/07/07	mg/l	141	76
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/07/07	mg/l	4.12	3.73
NITRATOS + NITRITOS	SM 4500 NO3 E	2010/07/09	mg/l	0.05	0.04
NITROGENO AMONIAICAL	SM 4500 NH3 C	2010/07/08	mg/l	20.99	16.1
NITRÓGENO ORGÁNICO	SM 4500 Norg B	2010/07/08	mg/l	8.34	3.45
pH	SM 4500 H B	2010/07/07		7.11	6.61
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	SM 2540 F	2010/07/07	ml/l	0.9	0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/07/07	mg/l	47	7
SÓLID. SUSP. VOLATILES	SM 2540 E	2010/07/09	mg/l	39	7
SÓLIDOS TOTALES	SM 2540 B	2010/07/07	mg/l	301	282
SULFATOS	SM 4500 SO4 E	2010/07/08	mg/l	4.1	3.0
COLIFORMES TOTALES	SM 9221 E	2010/07/07 2010/07/09	NMP/ 100 ml	3.5E+07	7E+06
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	SM 9221 E	2010/07/08 2010/07/10	NMP/ 100 ml	1.7E+07	3.5E+06

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-06



 ETAPA <small>EMPRESA MUNICIPAL DE TELECOMUNICACIONES, AGUA POTABLE, ALCANTRIL, RESIDUOS Y SANEAMIENTO</small>	LSGA LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. – Cuenca Telf : 2890418 - 2890463	 ENSAYOS N° OAE LE 2C 06-004	INFORME DE RESULTADOS Página 2 de 2
--	---	--	---

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	090707 A 376/03/10	090707 E 376/04/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/07/07 2010/07/12	mg/l	118	20
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/07/07	mg/l	289	82
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/07/07	mg/l	4.48	3.64
NITRATOS + NITRITOS	SM 4500 NO3 E	2010/07/09	mg/l	0.03	0.18
NITROGENO AMONIACAL	SM 4500 NH3 C	2010/07/08	mg/l	25.02	19.27
NITRÓGENO ORGÁNICO	SM 4500 Norg B	2010/07/08	mg/l	11.5	2.59
pH	SM 4500 H B	2010/07/07		7.04	6.63
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	SM 2540 F	2010/07/07	ml/l	4.0	0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/07/07	mg/l	180	6
SÓLID. SUSP. VOLATILES	SM 2540 E	2010/07/09	mg/l	126	6
SÓLIDOS TOTALES	SM 2540 B	2010/07/07	mg/l	461	284
SULFATOS	SM 4500 SO4 E	2010/07/08	mg/l	14.9	4.6
COLIFORMES TOTALES	SM 9221 E	2010/07/07 2010/07/09	NMP/ 100 ml	3.5E+07	3.5E+06
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	SM 9221 E	2010/07/08 2010/07/10	NMP/ 100 ml	2.4E+07	3.5E+06

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

PARAMETRO	DBO5	DQO	FOSFORO TOTAL	SOLID. SUSPENDIDOS
INCERTIDUMBRE	15.4 %	9.9%	0.22 %	15.8%

Atentamente,


x Plenario

Ing. Yolanda Torres Moscoso
RESPONSABLE DEL LABORATORIO

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-06



 ETAPA <small>EMPRESA MUNICIPAL DE TELECOMUNICACIONES, ENERGÍA POTABLE, DE CONTROL DE RESIDUOS Y SANEAMIENTO</small> LSGA LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTIÓN AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. – Cuenca Telf : 2890418 - 2890463	 ENSAYOS N° OAE LE 2C 06-004	INFORME DE RESULTADOS Página 1 de 2
--	--	---

FECHA: 2010/07/15

INFORME N°: 379/10

CLIENTE

NOMBRE: ING. GALO DURAZNO
 DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5_{1/2} - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 379/01-04/10
 DESCRIPCIÓN: Agua residual cruda y tratada
 PROCEDENCIA: PTAR Tarqui
 FECHA DE RECEPCIÓN: 2010/07/07
 ENTREGADAS POR: Muestreadores

RESULTADOS

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	150707 A 379/01/10	150707 E 379/02/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/07/07 2010/07/12	mg/l	67	11
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/07/08	mg/l	191	70
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/07/09	mg/l	3.32	3.36
NITRATOS + NITRITOS	SM 4500 NO3 E	2010/07/09	mg/l	0.02	0.05
NITROGENO AMONIAICAL	SM 4500 NH3 C	2010/07/14	mg/l	18.98	17.97
NITRÓGENO ORGÁNICO	SM 4500 Norg B	2010/07/14	mg/l	7.76	2.3
pH	SM 4500 H B	2010/07/07		6.92	6.71
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	SM 2540 F	2010/07/08	ml/l	0.8	0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/07/08	mg/l	51	7
SÓLID. SUSP. VOLATILES	SM 2540 E	2010/07/09	mg/l	42	7
SÓLIDOS TOTALES	SM 2540 B	2010/07/08	mg/l	338	309
SULFATOS	SM 4500 SO4 E	2010/07/08	mg/l	15.8	2.6
COLIFORMES TOTALES	SM 9221 E	2010/07/07 2010/07/09	NMP/ 100 ml	1.1E+08	2.2E+06
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	SM 9221 E	2010/07/08 2010/07/10	NMP/ 100 ml	2.2E+07	1.1E+06

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-06

Autor: María Belén Arévalo
Paul Fernando Morocho
Patricia Elizabeth Novillo



 ETAPA <small>EMPRESA MUNICIPAL DE TELECOMUNICACIONES, AGUA POTABLE, ALUMBRADO PUBLICO Y SANEAMIENTO</small>	LSGA LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. – Cuenca Telf : 2890418 - 2890463	 oae <small>Organismo de Acreditación</small> ENSAYOS N° OAE LE 2C 06-004	INFORME DE RESULTADOS Página 2 de 2
---	--	--	---

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	170707 A 379/03/10	170707 E 379/04/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/07/07 2010/07/12	mg/l	55	11
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/07/08	mg/l	191	70
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/07/09	mg/l	2.44	2.80
NITRATOS + NITRITOS	SM 4500 NO3 E	2010/07/09	mg/l	0.12	0.08
NITROGENO AMONICAL	SM 4500 NH3 C	2010/07/14	mg/l	19.84	21.57
NITROGENO ORGANICO	SM 4500 Norg B	2010/07/14	mg/l	8.63	3.02
pH	SM 4500 H B	2010/07/07		6.87	6.54
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	SM 2540 F	2010/07/08	ml/l	1.0	0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/07/08	mg/l	52	2
SÓLID. SUSP. VOLATILES	SM 2540 E	2010/07/09	mg/l	44	2
SÓLIDOS TOTALES	SM 2540 B	2010/07/08	mg/l	426	302
SULFATOS	SM 4500 SO4 E	2010/07/08	mg/l	8.9	3.1
COLIFORMES TOTALES	SM 9221 E	2010/07/07 2010/07/09	NMP/ 100 ml	1.4E+07	2.6E+06
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	SM 9221 E	2010/07/08 2010/07/10	NMP/ 100 ml	7E+06	1.3E+06

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

PARAMETRO	DBO5	DQO	FOSFORO TOTAL	SOLID. SUSPENDIDOS
INCERTIDUMBRE	15.4 %	9.9%	0.22 %	15.8%

Atentamente,



x Yolanda

Ing. Yolanda Torres Moscoso
RESPONSABLE DEL LABORATORIO

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-06



 <p>ETAPA EMPRESA MUNICIPAL DE TILLO Y OMBUQUINACEROS, AGUA POTABLE, RESCANTAMBIADO Y SANEAMIENTO</p> <p>LSGA</p> <p>LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. – Cuenca Telf : 2890418 - 2890463</p>	 <p>ENSAYOS</p> <p>N° OAE LE 2C 06-004</p>	<p>INFORME DE RESULTADOS</p> <p>Página 1 de 2</p>
--	--	--

FECHA: 2010/07/16

INFORME N°: 380/10

CLIENTE

NOMBRE: ING. GALO DURAZNO
DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5_{1/2} - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 380/01-04/10
DESCRIPCIÓN: Agua residual cruda y tratada
PROCEDENCIA: PTAR Tarqui
FECHA DE RECEPCIÓN: 2010/07/08
ENTREGADAS POR: Muestreadores



RESULTADOS

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	070807 A 380/01/10	070807 E 380/02/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/07/08 2010/07/13	mg/l	56	17
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/07/08	mg/l	133	92
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/07/09	mg/l	2.68	2.68
NITRATOS + NITRITOS	SM 4500 NO3 E	2010/07/09	mg/l	0.15	0.11
NITROGENO AMONIAICAL	SM 4500 NH3 C	2010/07/14	mg/l	24.44	20.42
NITRÓGENO ORGÁNICO	SM 4500 Norg B	2010/07/14	mg/l	11.79	2.59
pH	SM 4500 H B	2010/07/08		7.12	6.64
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	SM 2540 F	2010/07/08	ml/l	0.9	0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/07/08	mg/l	50	12
SÓLID. SUSP. VOLATILES	SM 2540 E	2010/07/09	mg/l	38	12
SÓLIDOS TOTALES	SM 2540 B	2010/07/08	mg/l	321	301
SULFATOS	SM 4500 SO4 E	2010/07/08	mg/l	2.6	3.5
COLIFORMES TOTALES	SM 9221 E	2010/07/08 2010/07/10	NMP/ 100 ml	9.2E+07	1.7E+07
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	SM 9221 E	2010/07/09 2010/07/11	NMP/ 100 ml	9.2E+07	1.4E+07

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-06



 ETAPA <small>EMPRESA MUNICIPAL DE TELECOMUNICACIONES, SERVICIOS, AL CONTROL AEREO Y TRANSMISIONES</small> LSGA LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. – Cuenca Telf : 2890418 - 2890463	 ENSAYOS N° OAE LE 2C 06-004	INFORME DE RESULTADOS Página 2 de 2
--	--	---

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	090807 A 380/03/10	090807 E 380/04/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/07/08 2010/07/13	mg/l	205	15
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/07/08	mg/l	434	94
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/07/09	mg/l	3.00	4.04
NITRATOS + NITRITOS	SM 4500 NO3 E	2010/07/09	mg/l	0.04	0.10
NITROGENO AMONICAL	SM 4500 NH3 C	2010/07/14	mg/l	25.59	19.7
NITRÓGENO ORGÁNICO	SM 4500 Norg B	2010/07/14	mg/l	15.24	2.88
pH	SM 4500 H B	2010/07/08		6.98	6.65
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	SM 2540 F	2010/07/08	ml/l	2.9	0.1
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/07/08	mg/l	202	15
SÓLID. SUSP. VOLATILES	SM 2540 E	2010/07/09	mg/l	151	15
SÓLIDOS TOTALES	SM 2540 B	2010/07/08	mg/l	502	304
SULFATOS	SM 4500 SO4 E	2010/07/08	mg/l	3.3	< 1
COLIFORMES TOTALES	SM 9221 E	2010/07/08 2010/07/10	NMP/ 100 ml	5.4E+07	3.5E+06
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	SM 9221 E	2010/07/09 2010/07/11	NMP/ 100 ml	5.4E+07	3.5E+06

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

PARÁMETRO	DBO5	DQO	FOSFORO TOTAL	SOLID. SUSPENDIDOS
INCERTIDUMBRE	15.4 %	9.9%	0.22 %	15.8%

Atentamente,



X Yolanda

Ing. Yolanda Torres Moscoso
RESPONSABLE DEL LABORATORIO

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-06



 ETAPA <small>COMITÉ MUNICIPAL DEL TEECOPROBACAMBIENTE SANA PISCINA, AL CONTROLADO Y SANEAMIENTO</small> LSGA LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTIÓN AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. – Cuenca Telf : 2890418 - 2890463	 ENSAYOS N° OAE LE 2C 06-004	INFORME DE RESULTADOS Página 1 de 2
--	--	---

FECHA: 2010/07/17

INFORME N°: 381/10

CLIENTE

NOMBRE: ING. GALO DURAZNO
DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5^{1/2} - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 381/01-04/10
DESCRIPCIÓN: Agua residual cruda y tratada
PROCEDENCIA: PTAR Tarqui
FECHA DE RECEPCIÓN: 2010/07/09
ENTREGADAS POR: Muestreadores



RESULTADOS

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	190807 A 381/01/10	190807 E 381/02/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/07/09 2010/07/14	mg/l	109	18
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/07/09	mg/l	331	76
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/07/09	mg/l	3.17	2.64
NITRATOS + NITRITOS	SM 4500 NO3 E	2010/07/09	mg/l	0.07	0.01
NITROGENO AMONICAL	SM 4500 NH3 C	2010/07/14	mg/l	20.13	20.42
NITRÓGENO ORGÁNICO	SM 4500 Norg B	2010/07/14	mg/l	10.35	3.74
pH	SM 4500 H B	2010/07/09		6.89	6.63
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	SM 2540 F	2010/07/09	ml/l	1.8	0.0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/07/09	mg/l	132	18
SÓLID. SUSP. VOLÁTILES	SM 2540 E	2010/07/09	mg/l	108	14
SÓLIDOS TOTALES	SM 2540 B	2010/07/09	mg/l	508	307
SULFATOS	SM 4500 SO4 E	2010/07/09	mg/l	7.1	3.5
COLIFORMES TOTALES	SM 9221 E	2010/07/08 2010/07/10	NMP/ 100 ml	3.5E+07	1.7E+06
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	SM 9221 E	2010/07/09 2010/07/11	NMP/ 100 ml	1.3E+07	7.9E+05

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-06



 ETAPA <small>EMPRESA MUNICIPAL DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, ALiviO Y SANEAMIENTO</small>	LSGA		INFORME DE RESULTADOS
LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. – Cuenca Telf : 2890418 - 2890463		ENSAYOS N° OAE LE 2C 06-004	Página 2 de 2

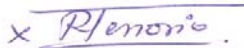
PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	230807 A 381/03/10	230807 E 381/04/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/07/09 2010/07/14	mg/l	*	39
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/07/09	mg/l	167	135
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/07/09	mg/l	2.56	2.76
NITRATOS + NITRITOS	SM 4500 NO3 E	2010/07/09	mg/l	0.07	0.01
NITROGENO AMONIACAL	SM 4500 NH3 C	2010/07/14	mg/l	22.43	20.99
NITROGENO ORGANICO	SM 4500 Norg B	2010/07/14	mg/l	9.49	4.89
pH	SM 4500 H B	2010/07/09		6.94	6.57
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	SM 2540 F	2010/07/09	ml/l	1.2	0.1
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/07/09	mg/l	31	8
SÓLID. SUSP. VOLATILES	SM 2540 E	2010/07/09	mg/l	28	8
SÓLIDOS TOTALES	SM 2540 B	2010/07/09	mg/l	329	310
SULFATOS	SM 4500 SO4 E	2010/07/09	mg/l	< 1	3.9
COLIFORMES TOTALES	SM 9221 E	2010/07/08 2010/07/10	NMP/ 100 ml	1.3E+07	7E+06
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	SM 9221 E	2010/07/09 2010/07/11	NMP/ 100 ml	7.9E+06	7E+06

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

- La DBO es mayor a la esperada.

PARÁMETRO	DBO5	DQO	FOSFORO TOTAL	SOLID. SUSPENDIDOS
INCERTIDUMBRE	15.4 %	9.9%	0.22 %	15.8%

Atentamente,



Ing. Yolanda Torres Moscoso
RESPONSABLE DEL LABORATORIO

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-06



**Anexo 5:
Tabla de Metcalf y Eddy**



COMPOSICIÓN TÍPICA DE AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA				
Constituyente	Unidades	Concentración		
		Fuerte	Media	Débil
DBO ₅	mg/l	300	200	100
DQO	mg/l	1000	500	250
Fósforo Total	mg/l	20	10	6
Nitratos + Nitritos	mg/l	0	0	0
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	50	25	12
Nitrógeno Orgánico	mg/l	35	15	8
Sólidos Sedimentables	ml/l	20	10	5
Sólidos Suspendidos	mg/l	350	200	100
Sólidos Suspendidos Volátiles	mg/l	275	150	70
Sólidos Totales	mg/l	1200	700	350



Anexo 6:
Datos de Campo de Caracterización del Agua Residual



Fecha	Hora	Sitio	Tempertura (°C)	Observaciones
14/07/10	5:00	Afluente	16	Ha llovido El 14 de julio se notó más contaminación en la parroquia debido a fiestas durante el fin de semana
	7:00	Afluente	14	Ha llovido
	9:00	Afluente	18	Presencia de un poco de llovizna
	11:00	Afluente	18	Agua contaminada con basura
	13:00	Afluente	18	Agua negra
	15:00	Afluente	17	
	17:00	Afluente	16	Agua amarilla
	19:00	Afluente	15	Mayor caudal
	21:00	Afluente	15	Agua negra. Lluvia desde las 17h30 hasta las 20h15
	23:00	Afluente	16	Bastante caudal por lluvia anterior. Agua ya no negra
15/07/10	5:00	Afluente	15	Bastante caudal. Agua amarilla
	7:00	Afluente	16	Bastante caudal. Agua amarilla
	9:00	Afluente	16	Bastante caudal
	11:00	Afluente	17	
	13:00	Afluente	18	Llovizna
	15:00	Afluente	18	Soleado
	17:00	Afluente	17	Seco
	19:00	Afluente	15	Seco
	21:00	Afluente	15	Seco
	23:00	Afluente	16	Seco
26/07/10	5:00	Afluente	16	Llovizna
	7:00	Afluente	15	Llovizna
	9:00	Afluente	16	Llovizna
	11:00	Afluente	16	Agua negra
	13:00	Afluente	17	Agua negra
	15:00	Afluente	16	Agua normal
	17:00	Afluente	16	Bypass semiabierto
	19:00	Afluente	16	Llovizna
	21:00	Afluente	15	Seco, poco caudal
	23:00	Afluente	15	Seco
03/08/10	5:00	Afluente	15	Presencia de lluvia el día anterior
	7:00	Afluente	15	
	9:00	Afluente	15	Llovizna ligera
	11:00	Afluente	16	Llovizna ligera
	13:00	Afluente	16	Agua más obscura



	15:00	Afluente	17	
	17:00	Afluente	16	Agua de color café
	19:00	Afluente	16	Agua de color café
	21:00	Afluente	15	
	23:00	Afluente	16	Agua de color café
06/08/10	5:00	Afluente	14	Agua un poco rojiza
	7:00	Afluente	14	Agua amarilla
	9:00	Afluente	15	Agua café negra
	11:00	Afluente	16	
	13:00	Afluente	15	Agua amarilla
	15:00	Afluente	16	
	17:00	Afluente	15	
	19:00	Afluente	15	
	21:00	Afluente	14	
23:00	Afluente	14		
15/08/10	5:00	Afluente	14	Llovizna
	7:00	Afluente	15	
	9:00	Afluente	15	
	11:00	Afluente	16	
	13:00	Afluente	15	Clima seco, frío. Rata muerta en la entrada. Agua clara
	15:00	Afluente	17	
	17:00	Afluente	15	Agua oscura
	19:00	Afluente	15	
	21:00	Afluente	14	
	23:00	Afluente	14	Agua amarilla de mal olor



**Anexo 7:
Resultados de la Caracterización**

 <p>ETAPA EMPRESA MUNICIPAL DE TELECOMUNICACIONES, SERVICIOS PÚBLICOS, DE CABLE, RADIO Y CABLEMODEM</p> <p>LSGA</p> <p>LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. – Cuenca Telf : 2890418 - 2890463</p>	 <p>ENSAYOS</p> <p>N° OAE LE 2C 06-004</p>	<p>INFORME DE RESULTADOS</p> <p>Página 1 de 2</p>
--	--	--

FECHA: 2010/07/22

INFORME N°: 393/10

CLIENTE

NOMBRE: ING. GALO DURAZNO
DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5_{1/2} - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 393/01-03/10
DESCRIPCIÓN: Agua residual cruda
PROCEDENCIA: PTAR Tarqui
FECHA DE RECEPCIÓN: 2010/07/14
ENTREGADAS POR: Muestreadores



RESULTADOS

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	051407 A 393/01/10	071407 A 393/02/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/07/14 2010/07/19	mg/l	28	64
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/07/14	mg/l	156	261
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/07/16	mg/l	1.08	2.53
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/07/16	mg/l	0.08	0.02
NITROGENO AMONIACAL *	SM 4500 NH3 C	2010/07/19	mg/l	5.89	13.52
NITRÓGENO ORGÁNICO *	SM 4500 Norg B	2010/07/19	mg/l	5.75	17.4
pH *	SM 4500 H B	2010/07/14		6.81	6.93
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/07/14	ml/l	1	5
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/07/14	mg/l	80	186
SÓLID. SUSP. VOLÁTILES *	SM 2540 E	2010/07/19	mg/l	40	148
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/07/14	mg/l	377	438
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/07/16	mg/l	1	2.2
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/07/14 2010/07/16	NMP/ 100 ml	1.7E+06	1.1E+07
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/07/15 2010/07/17	NMP/ 100 ml	1.7E+06	7.0E+06

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados con * no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-07



 ETAPA <small>EMPRESA MUNICIPAL DE TELECOMUNICACIONES PARA POTABILIDAD, AL CONTROL Y SERVICIO</small>	LSGA	 cae <small>Centro de Análisis Ambiental</small>	INFORME DE RESULTADOS
LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. – Cuenca Telf : 2890418 - 2890463		ENSAYOS N° OAE LE 2C 06-004	Página 2 de 2

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	091407 A 393/03/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/07/14 2010/07/19	mg/l	92
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/07/14	mg/l	279
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/07/16	mg/l	2.55
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/07/16	mg/l	0.01
NITROGENO AMONIAICAL *	SM 4500 NH3 C	2010/07/19	mg/l	12.94
NITRÓGENO ORGÁNICO *	SM 4500 Norg B	2010/07/19	mg/l	7.76
pH *	SM 4500 H B	2010/07/14		6.89
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/07/14	ml/l	1.2
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/07/14	mg/l	63
SÓLID. SUSP. VOLÁTILES *	SM 2540 E	2010/07/19	mg/l	41
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/07/14	mg/l	433
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/07/16	mg/l	3.6
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/07/14 2010/07/16	NMP/ 100 ml	1.7E+07
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/07/15 2010/07/17	NMP/ 100 ml	1.1E+07

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

PARAMETRO	DBO5	DQO	FOSFORO TOTAL	SOLID. SUSPEND.	CROMO
INCERTIDUMBRE	15.4 % (95.45%, k=2)	14.5% (95.45%, k=2)	0.01 mg/l (95.45%, k=2)	15.8% (95.45%, k=2)	13.6 ug/l (95.45%, k=2.06)



Atentamente,


 Ing. Yolanda Torres Moscoso
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados con * no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-07



 ETAPA EMPRESA MUNICIPAL DE FERTILIZANTES Y PRODUCTOS PARA FERTILIZAR, ALIMENTAR Y BIENESTAR	LSGA	 ENSAYOS N° OAE LE 2C 06-004	INFORME DE RESULTADOS Página 1 de 2
LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. – Cuenca Telf : 2890418 - 2890463			

FECHA: 2010/07/22

INFORME N°: 394/10

CLIENTE

NOMBRE: ING. GALO DURAZNO
DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5_{1/2} - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 394/01-03/10
DESCRIPCIÓN: Agua residual cruda
PROCEDENCIA: PTAR Tarqui
FECHA DE RECEPCIÓN: 2010/07/14
ENTREGADAS POR: Muestreadores

RESULTADOS

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	111407 A 394/01/10	131407 A 394/02/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/07/14 2010/07/19	mg/l	79	102
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/07/14	mg/l	227	417
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/07/16	mg/l	3.32	3.28
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/07/16	mg/l	0.19	0.23
NITROGENO AMONIAICAL *	SM 4500 NH3 C	2010/07/19	mg/l	13.23	9.78
NITRÓGENO ORGÁNICO *	SM 4500 Norg B	2010/07/19	mg/l	9.2	10.93
pH *	SM 4500 H B	2010/07/14		6.91	6.94
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/17/15	ml/l	0.2	5.5
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/07/14	mg/l	47	430
SÓLID. SUSP. VOLÁTILES *	SM 2540 E	2010/07/19	mg/l	32	190
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/07/14	mg/l	418	814
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/07/16	mg/l	2.4	0.7
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/07/14 2010/07/16	NMP/ 100 ml	7.9E+06	1.7E+07
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/07/15 2010/07/17	NMP/ 100 ml	1.7E+06	1.4E+07

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados con * no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-07

Autor: María Belén Arévalo
Paul Fernando Morocho
Patricia Elizabeth Novillo



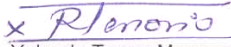
 <p>ETAPA EMPRESA MUNICIPAL DE TELECOMUNICACIONES, SERVICIOS PRIVILEGIADOS, ALGOTAMIENTO Y MANEJO DE RESIDUOS</p> <p>LSGA</p> <p>LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. – Cuenca Telf : 2890418 - 2890463</p>	 <p>ENSAYOS</p> <p>N° OAE LE 2C 06-004</p>	<p>INFORME DE RESULTADOS</p> <p>Página 2 de 2</p>
--	--	--

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	151407 A 394/03/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/07/14 2010/07/19	mg/l	37
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/07/14	mg/l	208
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/07/16	mg/l	1.66
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/07/16	mg/l	0.25
NITROGENO AMONIACAL *	SM 4500 NH3 C	2010/07/19	mg/l	6.18
NITRÓGENO ORGÁNICO *	SM 4500 Norg B	2010/07/19	mg/l	5.75
pH *	SM 4500 H B	2010/07/14		6.78
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/17/15	ml/l	0.1
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/07/14	mg/l	36
SÓLID. SUSP. VOLÁTILES *	SM 2540 E	2010/07/19	mg/l	20
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/07/14	mg/l	477
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/07/16	mg/l	5.5
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/07/14 2010/07/16	NMP/ 100 ml	5.4E+07
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/07/15 2010/07/17	NMP/ 100 ml	5.4E+07

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

PARÁMETRO	DBO5	DQO	FOSFORO TOTAL	SOLID. SUSPEND.	CROMO
INCERTIDUMBRE	15.4 % (95.45%, k=2)	14.5 % (95.45%, k=2)	0.01 mg/l (95.45%, k=2)	15.8 % (95.45%, k=2)	13.6 ug/l (95.45%, k=2.06)



Atentamente,


Ing. Yolanda Torres Moscoso
RESPONSABLE DEL LABORATORIO

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados con * no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-07



 <p>ETAPA EMPRESA MUNICIPAL DE FLECCIONAMIENTO AGUA POTABLE, ALCAANTOLADO Y SANEAMIENTO</p> <p>LSGA</p> <p>LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. - Cuenca Telf : 2890418 - 2890463</p>	 <p>ENSAYOS</p> <p>N° OAE LE 2C 06-004</p>	<p>INFORME DE RESULTADOS</p> <p>Página 1 de 2</p>
--	--	--

FECHA: 2010/07/23

INFORME N°: 395/10

CLIENTE

NOMBRE: ING. GALO DURAZNO
DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5_{1/2} - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 395/01-04/10
DESCRIPCIÓN: Agua residual cruda
PROCEDENCIA: PTAR Tarqui
FECHA DE RECEPCIÓN: 2010/07/15
ENTREGADAS POR: Muestreadores

RESULTADOS

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	171407 A 395/01/10	191407 A 395/02/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/07/15 2010/07/20	mg/l	41	52
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/07/15	mg/l	206	223
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/07/16	mg/l	1.76	2.24
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/07/16	mg/l	0.38	0.33
NITROGENO AMONIAICAL *	SM 4500 NH3 C	2010/07/19	mg/l	7.76	8.63
NITRÓGENO ORGÁNICO *	SM 4500 Norg B	2010/07/19	mg/l	7.19	7.05
pH *	SM 4500 H B	2010/07/15		6.82	6.9
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/07/15	ml/l	0	0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/07/15	mg/l	183	42
SÓLID. SUSP. VOLATILES *	SM 2540 E	2010/07/19	mg/l	177	25
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/07/15	mg/l	452	448
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/07/16	mg/l	3.5	1.9
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/07/15 2010/07/17	NMP/ 100 ml	1.1E+07	-
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/07/16 2010/07/18	NMP/ 100 ml	2.1E+06	-

- No se realiza debido a que no llegó esa muestra.

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados con * no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-07



ETAPA
EMPRESA NACIONAL DE FORTALECIMIENTO
AMBIENTAL, SANITARIO, Y CULTURAL

LSGA

LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTION
AMBIENTAL
Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. – Cuenca
Telf : 2890418 - 2890463



ENSAYOS

N° OAE LE 2C 06-004

INFORME DE
RESULTADOS

Página 2 de 2

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	211407 A 395/03/10	231407 A 395/04/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/07/15 2010/07/20	mg/l	87	20
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/07/15	mg/l	356	125
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/07/16	mg/l	2.55	1.13
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/07/16	mg/l	0.48	0.38
NITROGENO AMONIACAL *	SM 4500 NH3 C	2010/07/19	mg/l	8.05	7.19
NITRÓGENO ORGÁNICO *	SM 4500 Norg B	2010/07/19	mg/l	11.5	3.74
pH *	SM 4500 H B	2010/07/15		7.06	6.78
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/07/15	ml/l	5.6	0.5
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/07/15	mg/l	480	95
SÓLID. SUSP. VOLÁTILES *	SM 2540 E	2010/07/19	mg/l	190	75
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/07/15	mg/l	765	322
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/07/16	mg/l	0.2	0.8
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/07/15 2010/07/17	NMP/ 100 ml	6.3E+06	5.4E+06
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/07/16 2010/07/18	NMP/ 100 ml	3.3E+06	5.4E+06

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

PARAMETRO	DBO5	DQO	FOSFORO TOTAL	SOLID. SUSPEND.	CROMO
INCERTIDUMBRE	15.4 % (95.45%, k=2)	14.5% (95.45%, k=2)	0.01 mg/l (95.45%, k=2)	15.8% (95.45%, k=2)	13.6 ug/l (95.45%, k=2.06)

Atentamente,



Yolanda Torres

Ing. Yolanda Torres Moscoso
RESPONSABLE DEL LABORATORIO

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados con * no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-07



 ETAPA <small>UNIVERSIDAD DE CUENCA</small> LSGA LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. - Cuenca Telf : 2890418 - 2890463	 ENSAYOS N° OAE LE 2C 06-004	INFORME DE RESULTADOS Página 1 de 2
---	--	---

FECHA: 2010/07/23

INFORME N°: 396/10

CLIENTE

NOMBRE: ING. GALO DURAZNO
 DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5_{1/2} - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 396/01-03/10
 DESCRIPCIÓN: Agua residual cruda
 PROCEDENCIA: PTAR Tarqui
 FECHA DE RECEPCIÓN: 2010/07/15
 ENTREGADAS POR: Muestreadores



RESULTADOS

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	051507 A 396/01/10	071507 A 396/02/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/07/15 2010/07/20	mg/l	19	19
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/07/15	mg/l	123	194
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/07/16	mg/l	0.75	1.05
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/07/19	mg/l	0.67	0.43
NITROGENO AMONIAICAL *	SM 4500 NH3 C	2010/07/20	mg/l	3.16	5.32
NITRÓGENO ORGÁNICO *	SM 4500 Norg B	2010/07/20	mg/l	3.45	5.18
pH *	SM 4500 H B	2010/07/15		6.79	6.72
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/07/15	ml/l	0.1	0.2
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/07/15	mg/l	9	32
SÓLID. SUSP. VOLATILES *	SM 2540 E	2010/07/19	mg/l	8	19
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/07/15	mg/l	313	360
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/07/16	mg/l	2.2	1.6
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/07/15 2010/07/17	NMP/ 100 ml	7.9E+05	7.9E+06
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/07/16 2010/07/18	NMP/ 100 ml	4.9E+05	5.4E+06

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados con * no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-07



 ETAPA <small>SISTEMA NACIONAL DE EVALUACION AMBIENTAL</small>	LSGA	 oae <small>Organismo Acreditado</small>	INFORME DE RESULTADOS
LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. – Cuenca Telf : 2890418 - 2890463		ENSAYOS N° OAE LE 2C 06-004	Página 2 de 2

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	091507 A 396/03/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/07/15 2010/07/20	mg/l	46
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/07/15	mg/l	152
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/07/16	mg/l	2.02
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/07/19	mg/l	0.25
NITROGENO AMONIAICAL *	SM 4500 NH3 C	2010/07/20	mg/l	10.06
NITRÓGENO ORGÁNICO *	SM 4500 Norg B	2010/07/20	mg/l	9.78
pH *	SM 4500 H B	2010/07/15		6.82
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/07/15	ml/l	0.4
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/07/15	mg/l	36
SÓLID. SUSP. VOLÁTILES *	SM 2540 E	2010/07/19	mg/l	27
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/07/15	mg/l	378
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/07/16	mg/l	1.1
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/07/15 2010/07/17	NMP/ 100 ml	1.4E+07
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/07/16 2010/07/18	NMP/ 100 ml	5.4E+06

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

PARÁMETRO	DBO5	DQO	FOSFORO TOTAL	SOLID. SUSPEND.	CROMO
INCERTIDUMBRE	15.4 % (95.45%, k=2)	14.5 % (95.45%, k=2)	0.01 mg/l (95.45%, k=2)	15.8 % (95.45%, k=2)	13.6 ug/l (95.45%, k=2.06)



Atentamente,


 Ing. Yolanda Torres Moscoso
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados con * no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-07



 ETAPA <small>EMPRESA MUNICIPAL DE FLORECIEROS, AGUA POTABLE, EL CONTROL DE LOS SERVICIOS</small> LSGA LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. – Cuenca Telf : 2890418 - 2890463	 ENSAYOS N° OAE LE 2C 06-004	INFORME DE RESULTADOS Página 2 de 2
--	--	---

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	151507 A 397/03/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/07/15 2010/07/20	mg/l	46
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/07/15	mg/l	204
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/07/16	mg/l	1.57
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/07/19	mg/l	0.15
NITROGENO AMONIACAL *	SM 4500 NH3 C	2010/07/20	mg/l	4.6
NITROGENO ORGANICO *	SM 4500 Norg B	2010/07/20	mg/l	6.61
pH *	SM 4500 H B	2010/07/15		6.9
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/07/15	ml/l	0.4
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/07/16	mg/l	53
SÓLID. SUSP. VOLATILES *	SM 2540 E	2010/07/19	mg/l	34
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/07/16	mg/l	372
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/07/16	mg/l	0.4
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/07/15 2010/07/17	NMP/ 100 ml	5.4E+06
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/07/16 2010/07/18	NMP/ 100 ml	5.4E+06

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

PARÁMETRO	DBO5	DQO	FOSFORO TOTAL	SOLID. SUSPEND.	CROMO
INCERTIDUMBRE	15.4 % (95.45%, k=2)	14.5% (95.45%, k=2)	0.01 mg/l (95.45%, k=2)	15.8% (95.45%, k=2)	13.6 ug/l (95.45%, k=2.06)



Atentamente,


 Ing. Yolanda Torres Moscoso
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados con * no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-07



 ETAPA <small>EMPRESA MUNICIPAL DE TRATAMIENTO DE AGUAS POTABLES, DE SANEAMIENTO Y DRENAJES</small> LSGA LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. – Cuenca Telf : 2890418 - 2890463	 ENSAYOS N° OAE LE 2C 06-004	INFORME DE RESULTADOS Página 1 de 2
---	--	---

FECHA: 2010/07/24

INFORME N°: 398/10

CLIENTE

NOMBRE: ING. GALO DURAZNO
DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5_{1/2} - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 398/01-04/10
DESCRIPCIÓN: Agua residual cruda y tratada
PROCEDENCIA: PTAR Tarqui
FECHA DE RECEPCIÓN: 2010/07/16
ENTREGADAS POR: Muestreadores

RESULTADOS

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	171507 A 398/01/10	191507 A 398/02/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/07/16 2010/07/21	mg/l	33	54
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/07/19	mg/l	161	203
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/07/16	mg/l	1.78	2.61
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/07/19	mg/l	0.18	0.14
NITROGENO AMONIAICAL *	SM 4500 NH3 C	2010/07/20	mg/l	7.62	6.33
NITROGENO ORGANICO *	SM 4500 Norg B	2010/07/20	mg/l	7.76	6.9
pH *	SM 4500 H B	2010/07/16		6.77	6.82
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/07/16	ml/l	0.2	2.5
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/07/16	mg/l	29	128
SÓLID. SUSP. VOLATILES *	SM 2540 E	2010/07/19	mg/l	20	98
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/07/16	mg/l	360	446
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/07/16	mg/l	1.1	1.9
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/07/16 2010/07/18	NMP/ 100 ml	7.9E+06	7.9E+06
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/07/17 2010/07/19	NMP/ 100 ml	5.4E+06	7.9E+06

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados con * no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-07



 ETAPA <small>EMPRESA MUNICIPAL DE ELABORACIÓN DE AGUA POTABLE, ALICATORIO Y SANEAMIENTO</small>	LSGA LABORATORIO DE LA SUBGERENCIA DE GESTION AMBIENTAL Panamericana Norte Km. 5 y 1/2. – Cuenca Telf : 2890418 - 2890463	 ENSAYOS N° OAE LE 2C 06-004	INFORME DE RESULTADOS Página 2 de 2
--	---	--	---

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	211507 A 398/03/10	231507 A 398/04/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/07/16 2010/07/21	mg/l	20	22
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/07/19	mg/l	142	139
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/07/16	mg/l	2.18	1.43
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/07/19	mg/l	0.15	0.12
NITROGENO AMONIAICAL *	SM 4500 NH3 C	2010/07/20	mg/l	7.76	7.33
NITRÓGENO ORGÁNICO *	SM 4500 Norg B	2010/07/20	mg/l	5.75	4.31
pH *	SM 4500 H B	2010/07/16		6.81	6.76
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/07/16	ml/l	0	0.2
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/07/16	mg/l	13	25
SÓLID. SUSP. VOLÁTILES *	SM 2540 E	2010/07/19	mg/l	9	17
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/07/16	mg/l	360	373
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/07/16	mg/l	3.2	1.4
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/07/16 2010/07/18	NMP/ 100 ml	2.4E+07	7.0E+06
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/07/17 2010/07/19	NMP/ 100 ml	1.3E+07	7.0E+06

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

PARAMETRO	DBO5	DQO	FOSFORO TOTAL	SOLID. SUSPEND.	CROMO
INCERTIDUMBRE	15.4 % (95.45%, k=2)	14.5% (95.45%, k=2)	0.01 mg/l (95.45%, k=2)	15.8% (95.45%, k=2)	13.6 ug/l (95.45%, k=2.06)

Atentamente,

Yolanda Torres Moscoso

Ing. Yolanda Torres Moscoso
RESPONSABLE DEL LABORATORIO

- Los resultados contenidos en el presente informe solo afectan a los objetos sometidos al ensayo.
- Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.
- Los ensayos marcados con * no están incluidos en el alcance de acreditación.

MC0406-07



Anexo 8:
Caudales obtenidos para el coeficiente de correlación (Co)



Fecha: 6 de Agosto del 2010						
VERTEDERO IZQUIERDO						
Hora	Altura Medida (cm)	Caudal calculado (lt/s)	Volumen medido (ml)	Tiempo (s)	Caudal medido (lt/s)	Co
5:00	4,5	1,015				
7:00	5	1,320				
9:00	5	1,320				
13:00	5,5	1,676	1535	2,69	0,571	0,3286
			1690	2,85	0,593	
			1620	2,92	0,555	
			1390	2,87	0,484	
			Caudal medido Promedio (lt/s)			
14:00	5	1,320	1370	2,45	0,559	0,4738
			1330	2,47	0,538	
			1430	2,31	0,619	
			1210	1,54	0,786	
			Caudal medido Promedio (lt/s)			
15:00	5,25	1,492	1710	2,47	0,692	0,4397
			1200	2,06	0,583	
			1060	1,53	0,693	
			Caudal medido Promedio (lt/s)			
16:00	4	0,756	900	2,8	0,321	0,4625
			1030	2,51	0,410	
			840	2,65	0,317	
			Caudal medido Promedio (lt/s)			
17:00	4,25	0,880	1200	3,5	0,343	0,5030
			1110	2,19	0,507	
			1280	2,68	0,478	
			Caudal medido Promedio (lt/s)			
18:00	4	0,756	1150	4,17	0,276	0,4507
			1310	3,41	0,384	
			1560	4,31	0,362	
			Caudal medido Promedio (lt/s)			
19:00	3,5	0,541	810	2,5	0,324	0,637



0			1000	2,61	0,383	4	
			1010	3,08	0,328		
			Caudal medido Promedio (lt/s)				0,345
20:00	3	0,368	1190	2,94	0,405	0,9890	
			970	2,9	0,334		
			950	2,69	0,353		
			Caudal medido Promedio (lt/s)				0,364
21:00	3	0,368	820	2,3	0,357	0,9605	
			840	2,3	0,365		
			950	2,8	0,339		
			Caudal medido Promedio (lt/s)				0,354
22:00	3	0,368	950	2,88	0,330	0,9002	
			870	2,58	0,337		
			910	2,78	0,327		
			Caudal medido Promedio (lt/s)				0,331
23:00	3,25	0,450	1050	3,03	0,347	0,7205	
			840	2,83	0,297		
			970	2,95	0,329		
			Caudal medido Promedio (lt/s)				0,324
					PROMEDIO	0,6537	



Fecha: 15 de Agosto del 2010						
VERTEDERO IZQUIERDO						
Hora	Altura Medida (cm)	Caudal calculado (lt/s)	Volumen medido (ml)	Tiempo (s)	Caudal medido (lt/s)	Co
5:00	2,8	0,310	710	2,71	0,262	0,810 2
			730	2,97	0,246	
			790	3,22	0,245	
			Caudal medido Promedio (lt/s)		0,251	
6:00	3,4	0,503	750	2,97	0,253	0,468 0
			790	3,48	0,227	
			800	3,52	0,227	
			Caudal medido Promedio (lt/s)		0,236	
7:00	4,4	0,959	730	2,71	0,269	0,286 5
			820	2,97	0,276	
			840	3,01	0,279	
			Caudal medido Promedio (lt/s)		0,275	
8:00	4,5	1,015	930	2,97	0,313	0,313 0
			800	2,8	0,286	
			1140	3,22	0,354	
			Caudal medido Promedio (lt/s)		0,318	
9:00	4,5	1,015	1140	2,97	0,384	0,382 7
			1170	3,28	0,357	
			1150	2,71	0,424	
			Caudal medido Promedio (lt/s)		0,388	
10:00	4,8	1,192	1350	2,45	0,551	0,471 6
			1490	2,71	0,550	
			1740	2,97	0,586	
			Caudal medido Promedio (lt/s)		0,562	
11:00	4	0,756	1110	2,97	0,374	0,512 7
			1010	2,71	0,373	
			1340	3,22	0,416	
			Caudal medido Promedio (lt/s)		0,388	
12:00	3,5	0,541	1160	3,46	0,335	0,636 9
			1200	3,32	0,361	



			1310	3,88	0,338	
			Caudal medido Promedio (lt/s)		0,345	
13:00	3,25	0,450	1260	2,96	0,426	0,9111
			1010	2,68	0,377	
			1050	2,46	0,427	
			Caudal medido Promedio (lt/s)		0,410	
14:00	3,6	0,581	840	2,1	0,400	0,6434
			870	2,53	0,344	
			860	2,28	0,377	
			Caudal medido Promedio (lt/s)		0,374	
15:00	4,25	0,880	1070	1,99	0,538	0,5692
			1230	2,65	0,464	
			1000	2	0,500	
			Caudal medido Promedio (lt/s)		0,501	
16:00	4	0,756	1130	1,83	0,617	0,6846
			840	1,7	0,494	
			670	1,52	0,441	
			Caudal medido Promedio (lt/s)		0,517	
17:00	0	0,000	820	1,46	0,562	
			820	1,43	0,573	
			770	1,45	0,531	
			Caudal medido Promedio (lt/s)		0,555	
18:00	3,5	0,541	790	1,55	0,510	0,9031
			880	1,76	0,500	
			900	1,97	0,457	
			Caudal medido Promedio (lt/s)		0,489	
19:00	3,5	0,541	760	2,2	0,345	0,6280
			830	2,7	0,307	
			910	2,48	0,367	
			Caudal medido Promedio (lt/s)		0,340	
20:00	4	0,756	1210	2,54	0,476	0,5859
			900	1,99	0,452	
			900	2,25	0,400	
			Caudal medido Promedio (lt/s)		0,443	
21:00	0	0,000	820	2,3	0,357	



0			840	2,3	0,365		
			950	2,8	0,339		
			Caudal medido Promedio (lt/s)				0,354
22:00	3,5	0,541	1020	2,07	0,493	0,9299	
			900	1,9	0,474		
			870	1,6	0,544		
			Caudal medido Promedio (lt/s)				0,503
23:00	0	0,000	0	0			
			0	0			
			0	0			
			Caudal medido Promedio (lt/s)				
					PROMEDI 0	0,6300	

Fecha: 15 de Agosto del 2010						
VERTEDERO DERECHO						
Hora	Altura Medida (cm)	Caudal calculado (lt/s)	Volumen medido (ml)	Tiempo (s)	Caudal medido (lt/s)	Co
5:00	0	0,000	0	0		
			0	0		
			0	0		
			Caudal medido Promedio (lt/s)			
6:00	0	0,000	0	0		
			0	0		
			0	0		
			Caudal medido Promedio (lt/s)			
7:00	0	0,000	0	0		
			0	0		
			0	0		
			Caudal medido Promedio (lt/s)			
8:00	4,3	0,906	800	3,48	0,230	0,2402
			1130	6,06	0,186	
			640	2,71	0,236	
			Caudal medido Promedio			



			(lt/s)			
9:00	3,2	0,433	750	3,22	0,233	0,567 0
			690	2,71	0,255	
			830	3,34	0,249	
			Caudal medido Promedio (lt/s)		0,245	
10:00	4	0,756	810	2,45	0,331	0,424 1
			800	2,45	0,327	
			1060	3,48	0,305	
			Caudal medido Promedio (lt/s)		0,321	
11:00	3,5	0,541	900	3,75	0,240	0,458 8
			820	3,48	0,236	
			800	2,97	0,269	
			Caudal medido Promedio (lt/s)		0,248	
12:00	3	0,368	580	2,54	0,228	0,588 8
			640	3,35	0,191	
			640	2,77	0,231	
			Caudal medido Promedio (lt/s)		0,217	
13:00	3	0,368	580	2,41	0,241	0,650 4
			630	2,62	0,240	
			700	2,95	0,237	
			Caudal medido Promedio (lt/s)		0,239	
14:00	2,7	0,283	810	3,93	0,206	0,818 5
			655	2,91	0,225	
			535	2,03	0,264	
			Caudal medido Promedio (lt/s)		0,232	
15:00	3,6	0,581	600	2,15	0,279	0,468 6
			680	2,6	0,262	
			825	2,99	0,276	
			Caudal medido Promedio (lt/s)		0,272	
16:00	3,5	0,541	730	2,58	0,283	0,549 0
			720	2,35	0,306	
			680	2,25	0,302	
			Caudal medido Promedio (lt/s)		0,297	
17:00	3,5	0,541	830	2,88	0,288	0,581 6
			730	2,13	0,343	
			740	2,36	0,314	



			Caudal medido Promedio (lt/s)		0,315	
18:00	2,75	0,296	530	1,84	0,288	0,9233
			540	2,13	0,254	
			650	2,33	0,279	
			Caudal medido Promedio (lt/s)		0,274	
19:00	3	0,368	500	2,9	0,172	0,4626
			350	2,2	0,159	
			420	2,34	0,179	
			Caudal medido Promedio (lt/s)		0,170	
20:00	3,5	0,541	700	2,2	0,318	0,4337
			830	3,07	0,270	
			360	3,11	0,116	
			Caudal medido Promedio (lt/s)		0,235	
21:00	0	0,000				
			Caudal medido Promedio (lt/s)			
22:00	3	0,368	590	2,84	0,208	0,6458
			670	2,71	0,247	
			540	2,09	0,258	
			Caudal medido Promedio (lt/s)		0,238	
23:00	0	0,000				
			Caudal medido Promedio (lt/s)			
					PROMEDIO	0,5825



**Anexo 9:
Resultados del Muestreo Compuesto**



FECHA: 2010/09/20

INFORME N°: 501/10

CLIENTE

NOMBRE: ING. GALO DURAZNO

DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5^{1/2} - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 501/01-05/10

DESCRIPCIÓN: Agua de río, Agua residual cruda y tratada,

PROCEDENCIA: PTAR Tarqui

FECHA DE RECEPCIÓN: 2010/09/06

ENTREGADAS POR: Muestreadores

RESULTADOS

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	070609 AA 501/01/10	070609 AB 501/02/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/09/06 2010/09/11	mg/l	2.3	3.1
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/09/06	mg/l	40	47
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/09/09	mg/l	0.32	0.33
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/09/08	mg/l	<0.002	0.41
NITROGENO AMONIAICAL *	SM 4500 NH3 C	2010/09/06	mg/l	0.0	1.13
NITRÓGENO ORGÁNICO *	SM 4500 Norg B	2010/09/06	mg/l	1.69	1.41
pH *	SM 4500 H B	2010/09/06		7.19	7.15
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/09/06	ml/l	2	0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/09/11	mg/l	12	14
SÓLID. SUSP. VOLATILES *	SM 2540 E	2010/09/13	mg/l	7	11
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/09/11	mg/l	165	172
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/09/06	mg/l	< 1	< 1
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/09/06 2010/09/08	NMP/ 100 ml	1.3E+05	1.7E+05
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/09/07 2010/09/09	NMP/ 100 ml	3.5E+04	1.3E+05

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	070609 AF 501/03/10	070609 EF 501/04/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/09/06 2010/09/11	mg/l	180	273
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/09/06	mg/l	399	468
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/09/09	mg/l	6.94	8.56
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/09/08	mg/l	1.05	0.97
NITROGENO AMONIAICAL *	SM 4500 NH3 C	2010/09/06	mg/l	43.33	32.92
NITRÓGENO ORGÁNICO *	SM 4500 Norg B	2010/09/06	mg/l	13.79	8.44
pH *	SM 4500 H B	2010/09/06		7.61	6.27
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/09/06	ml/l	3	0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/09/11	mg/l	147	210
SÓLID. SUSP. VOLATILES *	SM 2540 E	2010/09/13	mg/l	113	131
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/09/11	mg/l	432	865
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/09/06	mg/l	< 1	4.6
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/09/06 2010/09/08	NMP/ 100 ml	4.6E+07	3.5E+07
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/09/07 2010/09/09	NMP/ 100 ml	3.5E+07	1.3E+07

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	070609 EH 501/05/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/09/06 2010/09/11	mg/l	**
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/09/06	mg/l	60
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/09/09	mg/l	2.20



NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/09/08	mg/l	0.51
NITROGENO AMONIACAL *	SM 4500 NH3 C	2010/09/06	mg/l	26.17
NITRÓGENO ORGÁNICO *	SM 4500 Norg B	2010/09/06	mg/l	2.25
pH *	SM 4500 H B	2010/09/06		6.67
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/09/06	ml/l	0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/09/11	mg/l	16
SÓLID. SUSP. VOLATILES *	SM 2540 E	2010/09/13	mg/l	15
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/09/11	mg/l	566
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/09/06	mg/l	< 1
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/09/06 2010/09/08	NMP/ 100 ml	1.1E+08
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/09/07 2010/09/09	NMP/ 100 ml	2.6E+07

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

** La DBO es menor a la esperada, en consumo de oxígeno en las diluciones realizadas no cumple requerimientos del análisis.

PARAMETRO	DBO5	DQO	FOSFORO TOTAL	SOLID. SUSPEND.
INCERTIDUMBRE	15.4 % (95.45%, k=2)	14.5% (95.45%, k=2)	0.01 mg/l (95.45%, k=2)	15.8% (95.45%, k=2)

PARAMETRO	METODO	FECHA ANÁLISIS	UNIDADES	070609 AF 501/03/10	070609 EF 501/04/10	070609 EH 501/05/10
H. DE HELMINTOS	NOM-001-ECOL/96	2010/09/06 2010/09/08				
Áscaris sp.			#/L	1.0	6.12	0.625
Toxocara sp			#/L		0.375	
Uncinaria sp			#/L		0.125	0.25
Hymenolepis sp.			#/L	0.5	1.0	0.125
Enterovius sp			#/L		0.125	
H.H/L			#/L	1.5	7.75	1.0

Atentamente,

Ing. Yolanda Torres Moscoso
RESPONSABLE DEL LABORATORIO



FECHA: 2010/09/23

INFORME N°: 508/10

CLIENTE

NOMBRE: ING. GALO DURAZNO

DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5^{1/2} - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 508/01-05/10

DESCRIPCIÓN: Agua de río, Agua residual cruda y tratada,

PROCEDENCIA: PTAR Tarqui

FECHA DE RECEPCIÓN: 2010/09/12

ENTREGADAS POR: Muestreadores

RESULTADOS

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	071209 AA 508/01/10	071209 AB 508/02/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/09/12 2010/09/17	mg/l	2.9	1.85
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/09/13	mg/l	46	48
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/09/16	mg/l	0.99	1.50
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/09/16	mg/l	0.54	0.18
NITROGENO AMONIAICAL *	SM 4500 NH3 C	2010/09/13	mg/l	0.45	0.00
NITRÓGENO ORGÁNICO *	SM 4500 Norg B	2010/09/13	mg/l	1.24	1.35
pH *	SM 4500 H B	2010/09/12		7.10	7.16
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/09/12	ml/l	0.0	0.0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/09/17	mg/l	9	4
SÓLID. SUSP. VOLATILES *	SM 2540 E	2010/09/20	mg/l	6	4
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/09/14	mg/l	158	173
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/09/17	mg/l	2.57	2.44
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/09/12 2010/09/14	NMP/ 100 ml	2.4E+04	4.9E+04
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/09/13 2010/09/15	NMP/ 100 ml	7.9E+03	3.3E+04

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	071209 AF 508/03/10	071209 EF 508/04/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/09/12 2010/09/17	mg/l	**	318
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/09/13	mg/l	146	979
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/09/16	mg/l	5.36	10.06
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/09/16	mg/l	0.12	0.20
NITROGENO AMONIAICAL *	SM 4500 NH3 C	2010/09/13	mg/l	24.48	41.36
NITRÓGENO ORGÁNICO *	SM 4500 Norg B	2010/09/13	mg/l	5.91	9.00
pH *	SM 4500 H B	2010/09/12		7.16	6.34
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/09/12	ml/l	0.0	4.0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/09/17	mg/l	39	702
SÓLID. SUSP. VOLATILES *	SM 2540 E	2010/09/20	mg/l	39	354
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/09/14	mg/l	378	1363
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/09/17	mg/l	4.17	3.06
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/09/12 2010/09/14	NMP/ 100 ml	3.5E+07	1.3E+07
PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	071209 AF 508/03/10	071209 EF 508/04/10
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/09/13 2010/09/15	NMP/ 100 ml	2.4E+07	7.9E+06

** La DBO es menor a la esperada en las diluciones realizadas no hay el consumo de O2 requerido



PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	071209 EH 508/05/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/09/12 2010/09/17	mg/l	15
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/09/13	mg/l	64
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/09/16	mg/l	5.86
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/09/16	mg/l	0.22
NITROGENO AMONICAL *	SM 4500 NH3 C	2010/09/13	mg/l	25.89
NITRÓGENO ORGÁNICO *	SM 4500 Norg B	2010/09/13	mg/l	1.97
pH *	SM 4500 H B	2010/09/12		6.60
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/09/12	ml/l	0.0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/09/17	mg/l	14
SÓLID. SUSP. VOLÁTILES *	SM 2540 E	2010/09/20	mg/l	11
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/09/14	mg/l	568
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/09/17	mg/l	6.52
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/09/12 2010/09/14	NMP/ 100 ml	4.9E+06
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/09/13 2010/09/15	NMP/ 100 ml	3.3E+06

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

PARÁMETRO	DBO5	DQO	FOSFORO TOTAL	SOLID. SUSPEND.
INCERTIDUMBRE	15.4 % (95.45%, k=2)	14.5% (95.45%, k=2)	0.01 mg/l (95.45%, k=2)	15.8% (95.45%, k=2)

PARAMETRO	METODO	FECHA ANÁLISIS	UNIDADES	071209 AF 508/03/10	071209 EF 508/04/10	071209 EH 508/05/10
H. DE HELMINTOS	NOM-001-ECOL/96	2010/09/13 2010/09/17				
Áscaris sp.			#/L	0.7	2.1	0.1
Toxocara sp			#/L		0.2	
Hymenolepis sp.			#/L	0.1	0.3	
H.H/L			#/L	0.8	2.6	0.1

Atentamente,

Ing. Yolanda Torres Moscoso
RESPONSABLE DEL LABORATORIO



FECHA: 2010/09/27

INFORME N°: 522/10

CLIENTE

NOMBRE: ING. GALO DURAZNO
DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5^{1/2} - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 522/01-05/10
DESCRIPCIÓN: Agua de río, Agua residual cruda y tratada,
PROCEDENCIA: PTAR Tarqui
FECHA DE RECEPCIÓN: 2010/09/17
ENTREGADAS POR: Muestreadores

RESULTADOS

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	071709 AA 522/01/10	071709 AB 522/02/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/09/17 2010/09/22	mg/l	3.65	2.05
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/09/17	mg/l	43	43
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/09/23	mg/l	0.84	1.37
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/09/23	mg/l	0.2	0.25
NITROGENO AMONIAICAL *	SM 4500 NH3 C	2010/09/20	mg/l	0.45	0.56
NITRÓGENO ORGÁNICO *	SM 4500 Norg B	2010/09/20	mg/l	1.46	1.80
pH *	SM 4500 H B	2010/09/17		7.29	7.41
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/09/17	ml/l	0.5	0.0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/09/17	mg/l	54	1
SÓLID. SUSP. VOLATILES *	SM 2540 E	2010/09/20	mg/l	17	1
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/09/21	mg/l	189	149
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/09/17	mg/l	3.1	2.7
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/09/17 2010/09/19	NMP/ 100 ml	3.5E+04	4.9E+04
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/09/18 2010/09/20	NMP/ 100 ml	2.4E+04	3.3E+04

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	071709 AF 522/03/10	071709 EF 522/04/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/09/17 2010/09/22	mg/l	150	133
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/09/17	mg/l	296	532
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/09/23	mg/l	5.46	9.16
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/09/23	mg/l	0.43	0.06
NITROGENO AMONIAICAL *	SM 4500 NH3 C	2010/09/20	mg/l	24.48	30.67
NITRÓGENO ORGÁNICO *	SM 4500 Norg B	2010/09/20	mg/l	19.13	18.57
pH *	SM 4500 H B	2010/09/17		7.19	6.99
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/09/17	ml/l	1.0	7.5
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/09/17	mg/l	42	622
SÓLID. SUSP. VOLATILES *	SM 2540 E	2010/09/20	mg/l	40	282
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/09/21	mg/l	305	696
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/09/17	mg/l	2.6	2.4
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/09/17 2010/09/19	NMP/ 100 ml	1.4E+08	3.5E+07

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	071709 AF 522/03/10	071709 EF 522/04/10
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/09/18 2010/09/20	NMP/ 100 ml	1.4E+08	3.5E+07



PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	071709 EH 522/05/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/09/17 2010/09/22	mg/l	27
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/09/17	mg/l	81
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/09/23	mg/l	4.04
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/09/23	mg/l	0.16
NITROGENO AMONIACAL *	SM 4500 NH3 C	2010/09/20	mg/l	28.98
NITRÓGENO ORGÁNICO *	SM 4500 Norg B	2010/09/20	mg/l	4.50
pH *	SM 4500 H B	2010/09/17		6.95
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/09/17	ml/l	0.1
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/09/17	mg/l	12
SÓLID. SUSP. VOLATILES *	SM 2540 E	2010/09/20	mg/l	12
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/09/21	mg/l	645
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/09/17	mg/l	55.0
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/09/17 2010/09/19	NMP/ 100 ml	7.9E+06
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/09/18 2010/09/20	NMP/ 100 ml	7.9E+06

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

PARÁMETRO	DBO5	DQO	FOSFORO TOTAL	SOLID. SUSPEND.
INCERTIDUMBRE	15.4 % (95.45%, k=2)	14.5% (95.45%, k=2)	0.01 mg/l (95.45%, k=2)	15.8% (95.45%, k=2)

PARAMETRO	METODO	FECHA ANÁLISIS	UNIDADES	071709 AF 522/03/10	071709 EF 522/04/10	071709 EH 522/05/10
H. DE HELMINTOS	NOM-001-ECOL/96	2010/09/17 2010/09/21				
Áscaris sp.			#/L	1.4	5.2	
Toxocara sp			#/L	0.2	0.2	
Uncinaria sp			#/L	0.2		
Hymenolepis sp.			#/L	0.4	0.2	
H.H/L			#/L	2.2	5.6	Ausencia

Atentamente,

Ing. Yolanda Torres Moscoso
RESPONSABLE DEL LABORATORIO



FECHA: 2010/09/30

INFORME N°: 525/10

CLIENTE

NOMBRE: ING. GALO DURAZNO

DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5^{1/2} - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 525/01-05/10

DESCRIPCIÓN: Agua de río, Agua residual cruda y tratada,

PROCEDENCIA: PTAR Tarqui

FECHA DE RECEPCIÓN: 2010/09/20

ENTREGADAS POR: Muestreadores

RESULTADOS

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	142009 AA 525/01/10	142009 AB 525/02/10
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/09/23	mg/l	0.34	0.31
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/09/20 2010/09/22	NMP/ 100 ml	3.5E+04	4.9E+04
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/09/21 2010/09/23	NMP/ 100 ml	1.3E+04	3.3E+04

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	142009 AF 525/03/10	142009 EF 525/04/10
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/09/24	mg/l	5.74	7.39
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/09/20 2010/09/22	NMP/ 100 ml	3.5E+07	3.5E+07
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/09/21 2010/09/23	NMP/ 100 ml	3.3E+06	3.5E+07

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	142009 EH 525/05/10
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/09/23	mg/l	4.99
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/09/20 2010/09/22	NMP/ 100 ml	5.4E+07
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/09/21 2010/09/23	NMP/ 100 ml	5.4E+07

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

PARAMETRO	FOSFORO TOTAL
INCERTIDUMBRE	0.01 mg/l (95.45%, k=2)

Atentamente,

Ing. Yolanda Torres Moscoso
RESPONSABLE DEL LABORATORIO



FECHA: 2010/10/01

INFORME N°: 526/10

CLIENTE

NOMBRE: ING. GALO DURAZNO

DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5^{1/2} - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 526/01-05/10

DESCRIPCIÓN: Agua de río, Agua residual cruda y tratada,

PROCEDENCIA: PTAR Tarqui

FECHA DE RECEPCIÓN: 2010/09/21

ENTREGADAS POR: Muestreadores

RESULTADOS

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	072109 AA 526/01/10	072109 AB 526/02/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/09/21 2010/09/26	mg/l	1.5	2
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/09/21	mg/l	32	28
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/09/23	mg/l	0.012	0.14
NITROGENO AMONIAICAL *	SM 4500 NH3 C	2010/09/23	mg/l	0	0
NITRÓGENO ORGÁNICO *	SM 4500 Norg B	2010/09/23	mg/l	0.91	0.98
pH *	SM 4500 H B	2010/09/21		6.98	7.07
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/09/21	ml/l	0.0	0.0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/09/20	mg/l	1	0
SÓLID. SUSP. VOLÁTILES *	SM 2540 E	2010/09/23	mg/l	1	0
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/09/21	mg/l	156	143
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/09/24	mg/l	3.4	3.3

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	072109 AF 526/03/10	072109 EF 526/04/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/09/21 2010/09/26	mg/l	114	95
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/09/21	mg/l	308	338
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/09/23	mg/l	<0.01	0.01
NITROGENO AMONIAICAL *	SM 4500 NH3 C	2010/09/23	mg/l	26.73	27.86
NITRÓGENO ORGÁNICO *	SM 4500 Norg B	2010/09/23	mg/l	13.22	9.85
pH *	SM 4500 H B	2010/09/21		7.38	6.74
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/09/21	ml/l	2.0	1.5
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/09/20	mg/l	116	132
SÓLID. SUSP. VOLÁTILES *	SM 2540 E	2010/09/23	mg/l	106	88
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/09/21	mg/l	380	465
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/09/24	mg/l	< 1	14.4

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	072109 EH 526/05/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/09/21 2010/09/26	mg/l	36
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/09/21	mg/l	97
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/09/23	mg/l	0.03
NITROGENO AMONIAICAL *	SM 4500 NH3 C	2010/09/23	mg/l	18.29
NITRÓGENO ORGÁNICO *	SM 4500 Norg B	2010/09/23	mg/l	3.38
pH *	SM 4500 H B	2010/09/21		6.84
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/09/21	ml/l	0.0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/09/20	mg/l	22
SÓLID. SUSP. VOLÁTILES *	SM 2540 E	2010/09/23	mg/l	20
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/09/21	mg/l	471



SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/09/24	mg/l	3.4
------------	---------------	------------	------	-----

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

PARAMETRO	DBO5	DQO	FOSFORO TOTAL	SOLID. SUSPEND.
INCERTIDUMBRE	15.4 % (95.45%, k=2)	14.5% (95.45%, k=2)	0.01 mg/l (95.45%, k=2)	15.8% (95.45%, k=2)

PARAMETRO	METODO	FECHA ANÁLISIS	UNIDADES	072109 AF 526/03/10	072109 EF 526/04/10	072109 EH 526/05/10
H. DE HELMINTOS	NOM-001-ECOL/96	2010/09/21 2010/09/24				
Áscaris sp.			#/L	1.6	4.2	
Toxocara sp			#/L		0.4	
Uncinaria sp			#/L	0.2	0.2	
Hymenolepis sp.			#/L	0.8	0.4	
H.H/L			#/L	2.6	5.2	Ausencia

Atentamente,

Ing. Yolanda Torres Moscoso
RESPONSABLE DEL LABORATORIO



FECHA: 2010/09/30

INFORME N°: 529/10

CLIENTE

NOMBRE: ING. GALO DURAZNO

DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5^{1/2} - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 529/01-05/10

DESCRIPCIÓN: Agua de río, Agua residual cruda y tratada,

PROCEDENCIA: PTAR Tarqui

FECHA DE RECEPCIÓN: 2010/09/22

ENTREGADAS POR: Muestreadores

RESULTADOS

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	122209 AA 529/01/10	122209 AB 529/02/10
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/09/23	mg/l	0.29	0.29
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/09/22 2010/09/24	NMP/ 100 ml	9.4E+04	1.7E+05
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/09/23 2010/09/25	NMP/ 100 ml	6.3E+04	1.7E+05

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	122209 AF 529/03/10	122209 EF 529/04/10
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/09/23	mg/l	6.74	7.88
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/09/22 2010/09/24	NMP/ 100 ml	3.5E+08	7.9E+07
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/09/23 2010/09/25	NMP/ 100 ml	4.6E+07	5.4E+07

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	122209 EH 529/05/10
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/09/23	mg/l	7.96
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/09/22 2010/09/24	NMP/ 100 ml	2.2E+07
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/09/23 2010/09/25	NMP/ 100 ml	2.2E+07

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

PARÁMETRO	FOSFORO TOTAL
INCERTIDUMBRE	0.01 mg/l (95.45%, k=2)

Atentamente,

Ing. Yolanda Torres Moscoso
RESPONSABLE DEL LABORATORIO



FECHA: 2010/10/04

INFORME N°: 530/10

CLIENTE

NOMBRE: ING. GALO DURAZNO

DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5_{1/2} - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 530/01-05/10

DESCRIPCIÓN: Agua de río, Agua residual cruda y tratada,

PROCEDENCIA: PTAR Tarqui

FECHA DE RECEPCIÓN: 2010/09/23

ENTREGADAS POR: Muestreadores

RESULTADOS

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	072309 AA 530/01/10	072309 AB 530/02/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/09/23 2010/09/28	mg/l	2.9	2.5
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/09/23	mg/l	43	45
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/09/23	mg/l	0.2	0.19
NITROGENO AMONIAICAL *	SM 4500 NH3 C	2010/09/24	mg/l	0.14	0.28
NITRÓGENO ORGÁNICO *	SM 4500 Norg B	2010/09/24	mg/l	1.55	1.62
pH *	SM 4500 H B	2010/09/23		7.26	7.17
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/09/24	ml/l	0.0	0.0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/09/24	mg/l	2	0
SÓLID. SUSP. VOLATILES *	SM 2540 E	2010/09/27	mg/l	2	0
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/09/24	mg/l	134	172
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/09/24	mg/l	< 1	3.3

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	072309 AF 530/03/10	072309 EF 530/04/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/09/23 2010/09/28	mg/l	188	380
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/09/23	mg/l	466	741
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/09/23	mg/l	0.03	0.01
NITROGENO AMONIAICAL *	SM 4500 NH3 C	2010/09/24	mg/l	39.39	37.42
NITRÓGENO ORGÁNICO *	SM 4500 Norg B	2010/09/24	mg/l	20.54	17.73
pH *	SM 4500 H B	2010/09/23		7.29	5.89
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/09/24	ml/l	5.0	3.0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/09/24	mg/l	224	296
SÓLID. SUSP. VOLATILES *	SM 2540 E	2010/09/27	mg/l	187	204
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/09/24	mg/l	543	1156
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/09/24	mg/l	14.2	3.1

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	072309 EH 530/05/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/09/23 2010/09/28	mg/l	**
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/09/23	mg/l	172
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/09/23	mg/l	0.06
NITROGENO AMONIAICAL *	SM 4500 NH3 C	2010/09/24	mg/l	33.48
NITRÓGENO ORGÁNICO *	SM 4500 Norg B	2010/09/24	mg/l	6.47
pH *	SM 4500 H B	2010/09/23		6.64
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/09/24	ml/l	0.0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/09/24	mg/l	41
SÓLID. SUSP. VOLATILES *	SM 2540 E	2010/09/27	mg/l	30
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/09/24	mg/l	636
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/09/24	mg/l	26.0



** La DBO es mayor a la esperada

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

PARÁMETRO	DBO5	DQO	FOSFORO TOTAL	SOLID. SUSPEND.
INCERTIDUMBRE	15.4 % (95.45%, k=2)	14.5% (95.45%, k=2)	0.01 mg/l (95.45%, k=2)	15.8% (95.45%, k=2)

PARAMETRO	METODO	FECHA ANÁLISIS	UNIDADES	072309 AF 530/03/10	072309 EF 530/04/10	072309 EH 530/05/10
H. DE HELMINTOS	NOM-001-ECOL/96	2010/09/23 2010/09/27				
Áscaris sp.			#/L	0.2	1.2	
Toxocara sp			#/L		0.2	
H.H/L			#/L	0.2	1.4	Ausencia

Atentamente,

Ing. Yolanda Torres Moscoso
RESPONSABLE DEL LABORATORIO



FECHA: 2010/10/04

INFORME N°: 533/10

CLIENTE

NOMBRE: ING. GALO DURAZNO

DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5^{1/2} - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 533/01-05/10

DESCRIPCIÓN: Agua de río, Agua residual cruda y tratada,

PROCEDENCIA: PTAR Tarqui

FECHA DE RECEPCIÓN: 2010/09/24

ENTREGADAS POR: Muestreadores

RESULTADOS

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	122409 AA 533/01/10	122409 AB 533/02/10
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/09/28	mg/l	0.31	0.25
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/09/24 2010/09/26	NMP/ 100 ml	3.5E+04	70.9E+04
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/09/25 2010/09/27	NMP/ 100 ml	3.5E+04	7.9E+04

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	122409 AF 533/03/10	122409 EF 533/04/10
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/09/28	mg/l	4.94	7.83
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/09/24 2010/09/26	NMP/ 100 ml	5.4E+07	2.6E+07
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/09/25 2010/09/27	NMP/ 100 ml	3.5E+07	2.6E+07

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	122409 EH 533/05/10
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/09/28	mg/l	6.50
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/09/24 2010/09/26	NMP/ 100 ml	8.4E+07
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/09/25 2010/09/27	NMP/ 100 ml	2.6E+07

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

PARÁMETRO	FOSFORO TOTAL
INCERTIDUMBRE	0.01 mg/l (95.45%, k=2)

Atentamente,

Ing. Yolanda Torres Moscoso
RESPONSABLE DEL LABORATORIO

Autor: María Belén Arévalo
Paul Fernando Morocho
Patricia Elizabeth Novillo



FECHA: 2010/10/04

INFORME N°: 534/10

CLIENTE

NOMBRE: ING. GALO DURAZNO

DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5^{1/2} - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 534/01-05/10

DESCRIPCIÓN: Agua de río, Agua residual cruda y tratada,

PROCEDENCIA: PTAR Tarqui

FECHA DE RECEPCIÓN: 2010/09/25

ENTREGADAS POR: Muestreadores

RESULTADOS

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	072509 AA 534/01/10	072509 AB 534/02/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/09/25 2010/09/30	mg/l	2.5	2.2
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/09/27	mg/l	30	36
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/09/30	mg/l	0.31	0.43
NITROGENO AMONIAICAL *	SM 4500 NH3 C	2010/09/28	mg/l	0.28	0
NITRÓGENO ORGÁNICO *	SM 4500 Norg B	2010/09/28	mg/l	1.13	0.84
pH *	SM 4500 H B	2010/09/25		7.11	6.98
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/09/27	ml/l	0.0	0.0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/09/27	mg/l	8	0
SÓLID. SUSP. VOLATILES *	SM 2540 E	2010/09/28	mg/l	8	0
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/09/27	mg/l	170	175
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/10/01	mg/l	3.0	2.9

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	072509 AF 534/03/10	072509 EF 534/04/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/09/25 2010/09/30	mg/l	100	139
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/09/27	mg/l	194	250
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/09/30	mg/l	0.14	0.17
NITROGENO AMONIAICAL *	SM 4500 NH3 C	2010/09/28	mg/l	26.45	33.48
NITRÓGENO ORGÁNICO *	SM 4500 Norg B	2010/09/28	mg/l	9.57	11.54
pH *	SM 4500 H B	2010/09/25		7.32	6.56
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/09/27	ml/l	1.0	2.0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/09/27	mg/l	88	184
SÓLID. SUSP. VOLATILES *	SM 2540 E	2010/09/28	mg/l	74	100
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/09/27	mg/l	410	538
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/10/01	mg/l	3.7	16.6



PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	072509 EH 534/05/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/09/25 2010/09/30	mg/l	32
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/09/27	mg/l	69
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/09/30	mg/l	0.11
NITROGENO AMONIACAL *	SM 4500 NH3 C	2010/09/28	mg/l	30.67
NITRÓGENO ORGÁNICO *	SM 4500 Norg B	2010/09/28	mg/l	2.81
pH *	SM 4500 H B	2010/09/25		6.49
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/09/27	ml/l	0.5
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/09/27	mg/l	32
SÓLID. SUSP. VOLATILES *	SM 2540 E	2010/09/28	mg/l	19
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/09/27	mg/l	556
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/10/01	mg/l	14.4

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

PARÁMETRO	DBO5	DQO	FOSFORO TOTAL	SOLID. SUSPEND.
INCERTIDUMBRE	15.4 % (95.45%, k=2)	14.5% (95.45%, k=2)	0.01 mg/l (95.45%, k=2)	15.8% (95.45%, k=2)

PARAMETRO	METODO	FECHA ANÁLISIS	UNIDADES	072509 AF 534/03/10	072509 EF 534/04/10	072509 EH 534/05/10
H. DE HELMINTOS	NOM-001-ECOL/96	2010/09/25 2010/10/06				
Áscaris sp.			#/L	1.2	2.4	
Toxocara sp			#/L	0.6		
Hymenolepis sp.			#/L	0.4		
H.H/L			#/L	2.2	2.4	Ausencia

Atentamente,

Ing. Yolanda Torres Moscoso
RESPONSABLE DEL LABORATORIO



FECHA: 2010/10/04

INFORME N°: 545/10

CLIENTE

NOMBRE: ING. GALO DURAZNO

DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5^{1/2} - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 545/01-05/10

DESCRIPCIÓN: Agua de río, Agua residual cruda y tratada,

PROCEDENCIA: PTAR Tarqui

FECHA DE RECEPCIÓN: 2010/09/28

ENTREGADAS POR: Muestreadores

RESULTADOS

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	142809 AA 545/01/10	142809 AB 545/02/10
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/10/01	mg/l	0.20	0.21
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/09/28 2010/09/30	NMP/ 100 ml	3.5E+04	1.3E+05
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/09/29 2010/10/01	NMP/ 100 ml	3.5E+04	1.3E+05

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	142809 AF 545/03/10	142809 EF 545/04/10
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/10/01	mg/l	20.17	9.94
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/09/28 2010/09/30	NMP/ 100 ml	1.1E+08	5.4E+08
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/09/29 2010/10/01	NMP/ 100 ml	7.9E+07	5.4E+08

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	142809 EH 545/05/10
FÓSFORO TOTAL	PEE/LSGA/FQ/03	2010/10/01	mg/l	6.88
COLIFORMES TOTALES *	SM 9221 E	2010/09/28 2010/09/30	NMP/ 100 ml	2.16E+08
COLIFORMES TERMOTOLERANTES *	SM 9221 E	2010/09/29 2010/10/01	NMP/ 100 ml	1.95E+08

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

PARAMETRO	FOSFORO TOTAL
INCERTIDUMBRE	0.01 mg/l (95.45%, k=2)

Atentamente,

Ing. Yolanda Torres Moscoso
RESPONSABLE DEL LABORATORIO



FECHA: 2010/10/08

INFORME N°: 548/10

CLIENTE

NOMBRE: ING. GALO DURAZNO

DIRECCIÓN: Panamericana Norte Km 5_{1/2} - Cuenca

MUESTRA

CODIGO: 548/01-05/10

DESCRIPCIÓN: Agua de río, Agua residual cruda y tratada,

PROCEDENCIA: PTAR Tarqui

FECHA DE RECEPCIÓN: 2010/09/29

ENTREGADAS POR: Muestreadores

RESULTADOS

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	072909 AA 548/01/10	072909 AB 548/02/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/09/29 2010/10/04	mg/l	3.3	3.1
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/09/29	mg/l	44	40
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/09/30	mg/l	0.14	0.15
NITROGENO AMONIACAL *	SM 4500 NH3 C	2010/10/04	mg/l	0.28	0.42
NITRÓGENO ORGÁNICO *	SM 4500 Norg B	2010/10/04	mg/l	1.41	1.55
pH *	SM 4500 H B	2010/09/29		7.07	7.27
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/09/29	ml/l	0.0	0.0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS*	PEE/LSGA/FQ/04	2010/09/29	mg/l	8	4
SÓLID. SUSP. VOLÁTILES *	SM 2540 E	2010/09/30	mg/l	8	4
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/09/29	mg/l	164	156
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/10/01	mg/l	3.6	< 1

PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	072909 AF 548/03/10	072909 EF 548/04/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/09/29 2010/10/04	mg/l	145	380
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/09/29	mg/l	345	1317
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/09/30	mg/l	0.1	0.07
NITROGENO AMONIACAL *	SM 4500 NH3 C	2010/10/04	mg/l	34.89	38.27
NITRÓGENO ORGÁNICO *	SM 4500 Norg B	2010/10/04	mg/l	22.23	51.21
pH *	SM 4500 H B	2010/09/29		7.34	6.81
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/09/29	ml/l	0.3	38
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/09/29	mg/l	110	1058
SÓLID. SUSP. VOLÁTILES *	SM 2540 E	2010/09/30	mg/l	98	600
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/09/29	mg/l	465	1607
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/10/01	mg/l	4.9	< 1



PARAMETRO	METODO	FECHA REALIZACION	UNIDADES	072909 EH 548/05/10
DBO5	PEE/LSGA/FQ/01	2010/09/29 2010/10/04	mg/l	46
DQO	PEE/LSGA/FQ/02	2010/09/29	mg/l	60
NITRATOS + NITRITOS *	SM 4500 NO3 E	2010/09/30	mg/l	0.02
NITROGENO AMONIACAL *	SM 4500 NH3 C	2010/10/04	mg/l	25.6
NITRÓGENO ORGÁNICO *	SM 4500 Norg B	2010/10/04	mg/l	3.38
pH *	SM 4500 H B	2010/09/29		6.61
SÓLIDOS SEDIMENTABLES *	SM 2540 F	2010/09/29	ml/l	0.0
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	PEE/LSGA/FQ/04	2010/09/29	mg/l	19
SÓLID. SUSP. VOLATILES *	SM 2540 E	2010/09/30	mg/l	17
SÓLIDOS TOTALES *	SM 2540 B	2010/09/29	mg/l	622
SULFATOS *	SM 4500 SO4 E	2010/10/01	mg/l	4.3

SM: STANDARD METHODS, Edición 21

PARÁMETRO	DBO5	DQO	FOSFORO TOTAL	SOLID. SUSPEND.
INCERTIDUMBRE	15.4 % (95.45%, k=2)	14.5% (95.45%, k=2)	0.01 mg/l (95.45%, k=2)	15.8% (95.45%, k=2)

PARAMETRO	METODO	FECHA ANÁLISIS	UNIDADES	072909 AF 548/03/10	072909 EF 548/04/10	072909 EH 548/05/10
H. DE HELMINTOS	NOM-001-ECOL/96	2010/09/29 2010/10/06				
Áscaris sp.			#/L	7.2	0.8	
Toxocara sp			#/L	0.6		
Uncinaria sp			#/L	0.2		
Hymenolepis sp.			#/L	0.8		
H.H/L			#/L	8.8	0.8	Ausencia

Atentamente,

Ing. Yolanda Torres Moscoso
RESPONSABLE DEL LABORATORIO