

AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO DE PUERTO ASÍS E.S.P



CARLOS MAURICIO BURBANO TONGUINO
104911010347

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
POPAYÁN
2017

AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO DE PUERTO ASÍS E.S.P



Presentado por:

CARLOS MAURICIO BURBANO TONGUINO

Código: 104911010347

Informe final de práctica profesional empresarial, para optar por el título de
Ingeniero Ambiental

Directora

Ing. María Elena Castro C.

Departamento de Ingeniería Ambiental y Sanitaria

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

POPAYÁN

2017

NOTA DE ACEPTACION

El Director y los respectivos Jurados han leído este documento, escuchando la sustentación del mismo por su autor y lo encuentran satisfactorio.

Firma del Presidente del
Jurado

Firma del Jurado

Firma del Director

Popayán, enero de 2017

DEDICATORIA

“A Dios, a mis padres y a mi familia.

A Dios por ser guía en cada uno de mis pasos, por darme la sabiduría y fortaleza para enfrentar los momentos difíciles

A mis padres por su apoyo incondicional, sus consejos y fortaleza en el día a día, por la confianza que me han ofrecido, por ser mí apoyo en todo momento.

A mi familia: tíos, tías, hermanos, primos y en especial a mis dos abuelitas que hoy ya no están en cuerpo pero en mi corazón siempre estarán, les agradezco por todo el apoyo que me han brindado.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser esa fuerza que me mueve para poder realizar cada reto y metas fijadas.

A mis padres ALDEMAR BURBANO Y ROSA TONGUINO por todo su esfuerzo y sacrificio; por ser parte vital en este camino, por su incansable labor de guiarme y aconsejarme. Para ellos mi más sincero amor, respeto y gratitud.

A mi directora de trabajo de grado Ingeniera MARÍA ELENA CASTRO C. por su apoyo y disposición.

A la empresa ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE PUERTO ASIS E.S.P. por hacerme parte de su equipo de trabajo y formarme como profesional, compartiéndome tantos conocimientos.

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCION	9
2. OBJETIVOS	
2.1 OBJETIVO GENERAL	10
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	10
3. METODOLOGIA	
3.1 DESARROLLO OBJETIVO ESPECIFICO 1	11
3.2 DESARROLLO OBJETIVO ESPECIFICO 2	12
3.3 DESARROLLO OBJETIVO ESPECIFICO 3	12
4. MARCO REFERENCIAL	
4.1 EMPRESA RECEPTORA	13
4.2 MARCO LEGAL	14
4.3 MARCO TEORICO	14
5. INFORMACION INVOLUCRADA CON LA PRACTIC EMPRESARIAL	
5.1 INFORMACION PARA LA DETERMINACION DEL IRCA E IRABA	15
5.2 INFORMACION DEL CAUDAL DE LA QUEBRADA AGUA NEGRA	17
5.3 REPORTE RELLENO SANITARIO KILILI	18
6. CALCULOS Y ANALISIS DE RESULTADOS	
6.1 DETERMINACION DEL INDICE IRCA E IRABA	21
6.2 DETERMINACION CAUDAL QUEBRDA AGUA NEGRA	31
6.3 ANALISIS ACTIVIDADES RELLENO SANITARIO KILILI	34
7. CONCLUSIONES	37
8. RECOMENDACIONES	38
9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	39
10. ANEXOS	40

LISTA DE TABLAS

- Tabla 1. Resultados de laboratorio, Noviembre de 2015
- Tabla 2. Resultados de laboratorio, Diciembre de 2015
- Tabla 3. Resultados de laboratorio, Enero de 2016
- Tabla 4. Control de calidad diario primer mes
- Tabla 5. Datos punto B, primer aforo
- Tabla 6. Datos punto A, primer aforo
- Tabla 7. Datos de tiempo, primer aforo
- Tabla 8. Encendido de chimenea
- Tabla 9. Informe de actividades limpieza de canales perimetrales
- Tabla 10. Registro de encalado
- Tabla 11. Puntaje de riesgo
- Tabla 12. Puntaje asignado a las características del primer muestreo.
- Tabla 13. Clasificación del nivel de riesgo en salud según el IRCA por muestra y el IRCA mensual y acciones que deben adelantarse
- Tabla 14. Puntaje para el índice de continuidad de la persona prestadora que suministra o distribuye agua para consumo humano.
- Tabla 15. Clasificación del nivel de riesgo
- Tabla 16. Valores del IRABAm para los cuatro meses
- Tabla 17. Factor de corrección para el caudal
- Tabla 18. Resultados de caudal para todos los aforos

Lista de anexos

Anexo A. Resultados de laboratorio

Anexo B. Caracterización diaria del agua tratada

Anexo C. Monitoreo quebrada agua negra

Anexo D. Encendido de chimeneas

Anexo E. Limpieza de canales perimetrales y poda de césped

Anexo F. Registro de encalado

Anexo G. Criterio de asignación de puntos

Anexo H. Horas prestadas de servicio de la PTAP a la comunidad

1. INTRODUCCIÓN

La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Puerto Asís E.S.P. trabaja para dar solución a lo relacionado con agua potable y manejo de residuos sólidos. Gracias a este trabajo de la empresa la comunidad que cuenta con agua potable adquiere muchos beneficios, el más importante es la prevención de enfermedades, ya que, en los países en vías de desarrollo, cuatro quintos de las enfermedades son transmitidas por el agua, siendo la diarrea la causa principal de muerte infantil (Torres B, 2015). Por lo anterior es importante que la comunidad reciba el suministro de agua de buena calidad.

En cuanto al manejo de residuos sólidos, la empresa cuenta con personal adecuado para tratar esta problemática. Para la comunidad es indispensable contar con este servicio porque les evita problemas de salud pública y también se contribuye a la minimización de problemas de contaminación ambiental. Por lo cual es importante que el manejo de residuos se preste de manera permanente y adecuada.

En redacción con el párrafo anterior, la actividad se realizó en Puerto Asís, el cual es un Municipio colombiano del Departamento del Putumayo. Se encuentra localizado sobre la margen izquierda del río Putumayo, es el Municipio de mayor población del Departamento con cerca de 55.759 habitantes según Censo del DANE en el año 2005.

La labor como pasante de Ingeniería Ambiental en la Empresa, fue un acompañamiento a las actividades que traten lo relacionado con el agua potable y manejo de residuos y de esta manera se brinde un buen servicio a la comunidad. En este documento se presenta el informe final del trabajo realizado en la empresa de acueducto y alcantarillado de Puerto Asís E.S.P. donde se encuentra a manera de detalle lo realizado durante un periodo de cuatro (4) meses.

2. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

- Acompañar y apoyar las actividades que se realicen en la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Puerto Asís E.S.P.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Establecer el nivel de riesgo en la red de abastecimiento de agua de Puerto Asís con base en la determinación de los índices IRCA e IRABA.
- Monitorear el caudal de la quebrada Agua Negra en la zona de la bocatoma del Acueducto del Municipio de Puerto Asís.
- Dirigir y reportar las actividades que se llevan a cabo en el Relleno Sanitario Kilibi, en el proceso de operación, durante el tiempo que dure la pasantía.

3. METODOLOGÍA

En la EAAP se trabajó en la Coordinación Operativa y Ambiental, que estuvo dirigida por el Gerente y la Junta Directiva, a su vez se trabajó en equipo con un Inspector de Aseo y de Acueducto.

La EAAP presta los servicios de acueducto, aseo y alcantarillado; para la prestación de estos la empresa realiza unas actividades tanto en la Planta de Tratamiento como en el relleno sanitario, donde se estuvo trabajando como Pasante, cumpliendo la labor de auxiliar de ingeniería. Para cumplir las labores se trabajó cuarenta y cuatro (44) horas semanales durante un periodo de cuatro (4) meses, con la dirección del Ingeniero Ambiental Bekenvahuer Meléndez.

Para el cumplimiento de los objetivos se propuso la siguiente metodología de trabajo.

3.1. Desarrollo Objetivo Específico 1

Establecer el nivel de riesgo en la red de abastecimiento de agua de Puerto Asís con base en la determinación de los índices IRCA e IRABA.

Actividades

- Hacer una caracterización física y química diaria, debido a que el laboratorio de la planta de tratamiento no cuenta con muchos equipos solo se midió diario los siguientes parámetros: pH, temperatura, color, olor, sabor, turbidez y cloro libre. Para medir los anteriores parámetros se contó con los siguientes equipos los cuales los suministra la empresa: turbidímetro HANNA de referencia HI 93703, un colorímetro HANNA de referencia HI 93727 y un fotómetro HANNA de referencia HI 96104 para medir cloro libre y pH.

- Para los parámetros restantes necesarios para determinar el índice IRCA se tomó una muestra mensual la cual se envió a un laboratorio certificado para obtener los valores de los otros parámetros, así como también la caracterización microbiológica, debido a que en el laboratorio tampoco se cuenta con las técnicas para medir esto.
- Los cálculos del índice de Riesgo de Calidad del Agua (IRCA) y el Índice de Riesgo por Abastecimiento (IRABA) se hizo de acuerdo a los parámetros y procedimientos contemplados en la Resolución 2115 de 2007 emanada por el Ministerio de Protección Social y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

3.2. Desarrollo Objetivo Específico 2

Monitorear el caudal de la quebrada Agua Negra en la zona de la bocatoma del Acueducto del Municipio de Puerto Asís.

Actividades

- Con ayuda de una regleta se midió el nivel del agua en diferentes tramos a lo ancho de la quebrada y utilizando el método de la sección transversal se calculó el área. El cálculo de velocidad y posterior cálculo de caudal se hizo mediante el método de aforo del flotador el cual es un método de campo aproximado, sencillo y rápido para estimar el caudal de agua que pasa en una sección transversal del río, en este caso quebrada Agua Negra.
- La anterior actividad se hizo una vez por semana, aunque en el caso en que se requería más se hacía más seguido, llevando de esta manera un control del caudal que abastece a la PTAP.

3.3. Desarrollo Objetivo Específico 3

Dirigir y reportar las actividades que se llevan a cabo en el Relleno Sanitario Killili, en el proceso de operación, durante el tiempo que dure la pasantía.

Actividades

- Dirigir y reportar el desarrollo de las siguientes labores diarias: encendido de chimeneas, limpieza de canales perimetrales de aguas lluvias, poda de césped, adición de cal y recolección de residuos, que permiten el buen manejo y funcionamiento del relleno.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 EMPRESA RECEPTORA

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Puerto Asís ESP

Es una empresa comprometida con la comunidad; que día a día, enfrenta el desafío de expandir el servicio de acueducto, alcantarillado y aseo a un Municipio cada vez más poblado. Para dar una solución a esta problemática y convertirse en una empresa de calidad tiene definida su propia misión y visión.

MISION

Prestar a la comunidad del municipio de Puerto Asís Putumayo, los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo; con calidad, compromiso y eficiencia, contando con el apoyo de un talento humano calificado, con vocación de servicio y responsabilidad social, reconociendo prioritariamente la salud de la comunidad, la excelencia en el servicio y el respeto por el medio ambiente.

VISIÓN

En el año 2015 la empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Puerto Asís se habrá consolidado como un modelo de organización eficaz, eficiente y comprometida con la comunidad, logrando llegar con sus servicios domiciliarios a todos los hogares del municipio; contribuyendo al desarrollo integral y armónico de la región.

Ubicación de la Empresa

Las actividades se desarrollarán en la zona rural del Municipio de Puerto Asís.

Figura 1. Ubicación del Municipio de Puerto Asís



Fuente. Wikipedia

A continuación, se presentan algunos datos del Municipio de Puerto Asís

Altitud: 250 msnm

Distancia: 90 km a Mocoa capital del Putumayo

Superficie: 2610 km²

Fundación: 3 de mayo de 1912

Población Total (Censo 2005): 60.138 habitantes

4.2 MARCO LEGAL

La EAAP cuenta con un marco legal relacionado con lo de aseo y acueducto, que es donde se va a trabajar, a continuación, se presenta la normativa con la que cuenta la empresa en lo relacionado con agua.

Constitución Política Colombiana la cual contempla que uno de los derechos fundamentales del hombre es gozar de un ambiente sano. En esta ley de la Constitución se garantiza la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo.

Ley 99 de 1993 con la cual se crea el Ministerio de Medio Ambiente y se ordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos renovables.

Decreto 1575 del 2007 por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para consumo humano. Decreto 1594 de 1984 la cual dictamina los usos del agua y residuos líquidos.

Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico–RAS 2000, Título C denominado sistema de potabilización y la Resolución 2115 del 2007 por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias de sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.

En cuanto a lo relacionado con aseo se cuenta con la siguiente normativa: Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico–RAS 2000, Título F denominado Sistemas de Aseo Urbano, Decreto 2981 de 2013 por el cual se reglamenta la prestación del servicio de aseo.

4.3 MARCO TEORICO

Para la realización de la caracterización fisicoquímica del agua, es necesario conocer el significado y el origen de las características del agua, a continuación, se presentan las características fisicoquímicas que se trabajarán en el laboratorio de la planta de tratamiento de agua potable de Puerto Asís.

Color: el resultado de la apariencia de color en el agua puede ser por la presencia de sustancias orgánicas, iones metálicos como el hierro y magnesio, plancton y hierba.

Turbiedad: la turbiedad es una expresión de las propiedades ópticas que causa la luz al ser dispersada y absorbida, en lugar de la transmitida sin cambios en la dirección o nivel de flujo a través de la muestra. La turbiedad del agua es producida por materias en suspensión, como arcilla o materias orgánicas e inorgánicas.

pH: la medida de pH es una de las más importantes y frecuentes pruebas usadas en el agua. El pH es utilizado en medidas de alcalinidad, dióxido de carbono y muchos otros equilibrios ácido-base.

Temperatura: es uno de los parámetros físicos más importantes en el agua, ya que influye en el retardo o aceleración de alguna actividad biológica, en la precipitación de compuestos, en la desinfección, en la floculación, sedimentación y filtración.

Cloro: es el mayor desinfectante de mayor uso por tres razones, es económico de fácil comercialización y tiene sobre el agua un efecto residual.

El fotómetro de cloro libre HI 96701 es ideal para la medición diaria del contenido del cloro. El fotómetro de cloro es de fácil manejo y le muestra el contenido de

cloro en pocos segundos. La selección del fotómetro de cloro depende básicamente del rango de medición del cloro. El fotómetro determina, además del contenido de cloro libre, también el contenido de cloro total en agua, como, por ejemplo, en piscinas o baños termales.

En cuanto a lo que se refiere al trabajo relacionado con el aseo es necesario saber acerca de un relleno sanitario, el cual es un lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de residuos sólidos, sin causar peligro o riesgo a la salud pública, minimizando y controlando los impactos ambientales. Esta técnica utiliza principios de ingeniería para confinar la basura en un área lo más estrecha posible, cubriéndola con capas de tierra diariamente y compactándola para reducir su volumen. Además, prevé los problemas que puedan causar los líquidos y gases producidos por efecto de la descomposición de la materia orgánica.

Debido a la ubicación del proyecto y el uso de los distintos componentes, estos componentes sufren deterioros o simplemente el medio tiende a influir como la invasión de la vegetación. Para el proceso del mantenimiento se describe cada uno de los procedimientos a seguir.

Estos canales deberán ser mantenidos limpios sin obstrucciones y los sedimentos como tierra allí depositados por arrastre del agua, deberán ser retirados y podrán servir para material de cobertura a las celdas diarias.

5. INFORMACIÓN INVOLUCRADA CON LA PRACTICA EMPRESARIAL

En el acompañamiento y apoyo de las actividades realizadas en la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Puerto Asís E.S.P. se obtuvo la siguiente información con el fin de cumplir con los objetivos planteados en esta Práctica Empresarial.

5.1. Información necesaria para establecer el nivel de riesgo en la red de abastecimiento de agua de Puerto Asís con base en la determinación de los índices IRCA e IRABA.

Del anexo A, se saca resumida la siguiente información para calcular el índice IRCA.

Tabla 1. Resultados de laboratorio, Noviembre de 2015

REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. A-1659-15			
Bogotá D.C., Noviembre 13 de 2015			
PARAMETRO	UNIDADES	RESULTADO	LIMITES RESOLUCION 2115 DE 2007 MAVDT
Color aparente	UPC	<5	15
Turbiedad	NTU	1,5	2
pH	UNIDADES	6,64	6,5-9,0
Cloro residual libre	mg/L CL2	0,4	0,3-2,0
Alcalinidad Total	mg/L CACO3	<4	200
Calcio			
Fosfatos	mg/L P-PO4-3	<0,062	0,5
Manganeso			
Zinc			
Dureza Total	mg/L CACO3	11,1	300
Sulfatos	mg/L SO4-2	6	250
Hierro total	mg/L	0,223	0,3
Cloruros	mg/L Cl-	<3,3	250
Nitratos	mg/L N-NO3	<0,1	10
Nitritos	mg/L N-NO2	<0,012	0,1
Aluminio (Al3+)	mg/L	0,06	0,2
Fluoruros	mg/L	<0,05	1
COT	mg/L	<3	5

Tabla 2. Resultados de laboratorio, Diciembre de 2015

REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. A-12849-14			
Bogotá D.C., Diciembre 15 de 2015			
PARAMETRO	UNIDADES	RESULTADO	LIMITES RESOLUCION 2115 DE 2007 MAVDT
Color aparente	UPC	<5	15
Turbiedad	NTU	1,72	2
pH	UNIDADES	5,56	6,5-9,0
Cloro residual libre	mg/L CL2	<0,1	0,3-2,0
Alcalinidad Total	mg/L CaCO3	12,7	200
Calcio			
Fosfatos	mg/L P-PO4-3	<0,062	0,5
Manganeso			
Zinc	mg/L	<0,014	3
Dureza Total	mg/L CaCO3	19,1	300
Sulfatos	mg/L SO4-2	6,98	250
Hierro total	mg/L	0,085	0,3
Cloruros	mg/L Cl-	<3,3	250
Nitratos	mg/L N-NO3	<0,1	10
Nitritos	mg/L N-NO2	<0,012	0,1
Aluminio (Al3+)	mg/L	0,304	0,2
Fluoruros	mg/L	<0,05	1
COT			
Coliformes Totales	UFC/100 mL	10	0
Escherichia coli	UFC/100 mL	<1	0

Tabla 3. Resultados de laboratorio, Enero de 2016

REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. A-10368-14			
Bogotá D.C., Enero 16 de 2016			
PARAMETRO	UNIDADES	RESULTADO	LIMITES RESOLUCION 2115 DE 2007 MAVDT
Color aparente	UPC	<5	15
Turbiedad	NTU	1,48	2
pH	UNIDADES	7,02	6,5-9,0
Cloro residual libre	mg/L CL2	<0,1	0,3-2,0
Alcalinidad Total	mg/L CaCO3	13,4	200
Calcio			
Fosfatos	mg/L P-PO4-3	<0,062	0,5
Manganeso			
Zinc	mg/L	<0,014	3
Dureza Total	mg/L CaCO3	10,9	300
Sulfatos	mg/L SO4-2	5,42	250
Hierro total	mg/L	0,217	0,3
Cloruros	mg/L Cl-	<3,3	250
Nitratos	mg/L N-NO3	<0,1	10
Nitritos	mg/L N-NO2	<0,012	0,1
Aluminio (Al3+)	mg/L	0,092	0,2
Fluoruros	mg/L	<0,05	1
COT			
Coliformes Totales	UFC/100 mL	<1	0
Escherichia coli	UFC/100 mL	<1	0

Aparte de los anteriores resultados de laboratorio, también se obtuvo una información básica producto de una caracterización diaria del agua tratada en la planta de tratamiento, a continuación se muestra la caracterización del agua

tratada para el primer mes, la información de los otros meses se encuentra en el anexo B.

Tabla 4. Control de calidad diario primer mes

CONTROL DE CALIDAD DIARIO-AGUA TRATADA EN LA PTAP (15/10/15 - 13/11/15)								
FECHA	HORA	pH	T°	TURBIDEZ	COLOR	OLOR	COLOR LIBRE	SABOR
15/10/2015	8:30 a. m.	6.7	23.0	0.0	19	ACEPTABLE	0.45	ACEPTABLE
16/10/2015	8:45 a. m.	7.0	24.1	0.0	12	ACEPTABLE	0.37	ACEPTABLE
17/10/2015	8:15 a. m.	6.6	23.9	0.0	25	ACEPTABLE	1.20	ACEPTABLE
18/10/2015	10:20 a. m.	6.8	23.7	0.0	39	ACEPTABLE	1.25	ACEPTABLE
19/10/2015	8:57 a. m.	6.7	23.6	0.0	38	ACEPTABLE	1.67	ACEPTABLE
20/10/2015	9:14 a. m.	6.8	24.0	0.0	15	ACEPTABLE	0.96	ACEPTABLE
21/10/2015	3:15 p. m.	6.9	23.2	0.0	30	ACEPTABLE	1.46	ACEPTABLE
22/10/2015	2:20 p. m.	7.3	23.7	0.0	26	ACEPTABLE	1.76	ACEPTABLE
23/10/2015	2:45 p. m.	7.0	22.8	0.0	11	ACEPTABLE	0.56	ACEPTABLE
24/10/2015	9:37 a. m.	6.5	23.0	0.0	9	ACEPTABLE	0.99	ACEPTABLE
25/10/2015	8:18 a. m.	6.8	23.6	1.23	14	ACEPTABLE	1.00	ACEPTABLE
26/10/2015	2:45 p. m.	6.9	23.6	0.0	18	ACEPTABLE	1.46	ACEPTABLE
27/10/2015	10:40 a. m.	6.6	24.0	0.0	19	ACEPTABLE	1.78	ACEPTABLE
28/10/2015	11:16 a. m.	7.2	22.9	0.0	20	ACEPTABLE	1.35	ACEPTABLE
29/10/2015	3:45 p. m.	6.9	23.6	0.19	27	ACEPTABLE	0.49	ACEPTABLE
30/10/2015	8:17 a. m.	7.0	23.9	0.70	15	ACEPTABLE	0.59	ACEPTABLE
31/10/2015	4:17 p. m.	7.2	23.7	0.0	33	ACEPTABLE	1.47	ACEPTABLE
1/11/2015	03:19p.m.	6.8	23.9	0.0	19	ACEPTABLE	1.49	ACEPTABLE
2/11/2015	3:29 p. m.	6.5	23.1	0.0	11	ACEPTABLE	1.43	ACEPTABLE
3/11/2015	8:37 a. m.	6.9	24.3	0.0	22	ACEPTABLE	1.74	ACEPTABLE
4/11/2015	10:14 a. m.	6.6	23.5	0.0	27	ACEPTABLE	0.65	ACEPTABLE
5/11/2015	11:20 a. m.	6.6	23.9	1.5	13	ACEPTABLE	0.70	ACEPTABLE
6/11/2015	8:23 a. m.	6.9	23.7	0.48	10	ACEPTABLE	0.82	ACEPTABLE
7/11/2015	3:36 p. m.	7.1	23.1	0.0	5	ACEPTABLE	1.25	ACEPTABLE
8/11/2015	3:55 p. m.	6.6	23.1	0.0	16	ACEPTABLE	1.56	ACEPTABLE
9/11/2015	9:13 a. m.	6.5	23.9	0.0	21	ACEPTABLE	1.40	ACEPTABLE
10/11/2015	10:58 a. m.	6.8	24.3	0.0	27	ACEPTABLE	1.74	ACEPTABLE
11/11/2015	11:15 a. m.	6.7	24.2	0.0	22	ACEPTABLE	0.62	ACEPTABLE
12/11/2015	2:47 p. m.	7.0	23.5	0.0	28	ACEPTABLE	0.69	ACEPTABLE
13/11/2015	9:44 a. m.	7.1	23.2	0.0	24	ACEPTABLE	1.14	ACEPTABLE

5.2 Información involucrada en el Monitoreo del caudal de la quebrada Agua Negra en la zona de la bocatoma del Acueducto del Municipio de Puerto Asís.

El primer monitoreo de la quebrada agua negra se hizo el 19 de octubre de 2015, de dicho monitoreo se obtuvo la siguiente información.

Tabla 5. Datos punto B, primer aforo

ANCHO TOTAL 17,40 m		PUNTO B		Aforo de la Quebrada Agua Negra		
LONGITUD 30 m				Punto de Captación		
PTO		ANCHO(m)	ALTO(m)		PROCEDIMIENTO	AREA(m2)
0	2,48	2,48	0,11			0,1364
2,48	4,96	2,48	0,11	0,45		0,6944
4,96	7,44	2,48	0,45	0,55		1,24
7,44	9,92	2,48	0,55	0,52		1,3268
9,92	12,4	2,48	0,52	0,45		1,2028
12,4	14,88	2,48	0,45	0,3		0,93
14,88	17,36	2,48	0,3			0,372
						5,9024

Tabla 6. Datos punto A, primer aforo

ANCHO TOTAL 14 m		PUNTO A		Aforo de la Quebrada Agua Negra		
LONGITUD 30 m				Punto de Captación		
PTO		ANCHO(m)	ALTO(m)		PROCEDIMIENTO	AREA(m2)
0	2	2	0,55			0,55
2	4	2	0,55	0,63		1,18
4	6	2	0,63	0,7		1,33
6	8	2	0,7	0,55		1,25
8	10	2	0,55	0,4		0,95
10	12	2	0,4	0,25		0,65
12	14	2	0,25			0,25
						6,16

Tabla 7. Datos de tiempo, primer aforo

TIEMPO	MINUTOS	SEGUNDOS	LONGITUD(m)	VELOCIDAD (m/s)	TIEMPO PM (s)	VELOCIDAD PM(m/s)
1	3,5	210	30	0,142857143	218,4	0,137362637
2	3,32	199,2		0,15060241		
3	4,1	246		0,12195122		

La información del resto de monitoreo se encuentra en el anexo C.

5.3 Durante la práctica empresarial se dirigió y reportó algunas de las actividades que se llevan a cabo en el Relleno Sanitario Kilili, de dicha labor se obtuvo la siguiente información.

Del anexo D se resume la siguiente información en cuanto al encendido de chimeneas.

Tabla 8. Encendido de chimenea

REGISTRO PRENDIDO DE CHIMENEA-CELDA 5			
FECHA	HORA DE PRENDIDA	HORA DE APAGADO	TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO (HORAS)
15-10-15 al 18-10-15	9:00 a. m.	7:56 a. m.	70,56
18-10-15 al 21-10-15	11:15 a. m.	2:40 p. m.	72,25
21-10-15 al 23-10-15	5:00 p. m.	11:30 a. m.	42,30
23-10-15 al 27-10-15	3:15 p. m.	6:00 a. m.	86,45
27-10-15 al 30-10-15	10:40 a. m.	2:20 p. m.	75,40
30-10-15 al 02-11-15	6:00 p. m.	8:10 a. m.	62,10
02-11-15 al 04-11-15	12:00 p. m.	9:30 p. m.	57,30
05-11-15 al 08-11-15	5:00 a. m.	11:50 a. m.	78,50
08-11-15 al 11-11-15	4:00 p. m.	2:30 p. m.	70,30
11-11-15 al 13-11-15	5:40 p. m.	6:30 a. m.	36,50
13-11-15 al 16-11-15	11:00 a. m.	5:20 p. m.	78,20
16-11-15 al 20-11-15	9:00 p. m.	7:20 a. m.	82,20
20-11-15 al 23-11-15	10:45 a. m.	8:25 a. m.	69,40
23-11-15 al 25-11-15	12:00 p. m.	5:25 p. m.	53,25
25-11-15 al 29-11-15	8:00 p. m.	7:50 a. m.	83,10
29-11-15 al 02-12-15	11:45 a. m.	2:15 p. m.	74,30
02-12-15 al 05-12-15	5:30 p. m.	10:20 a. m.	64,50
05-12-15 al 09-12-15	2:00 p. m.	5:45 a. m.	85,45
09-12-15 al 11-12-15	9:50 a. m.	3:20 p. m.	53,30
11-12-15 al 15-12-15	7:00 p. m.	11:10 a. m.	88,10
15-12-15 al 18-12-15	4:18 p. m.	6:30 p. m.	74,12
19-12-15 al 23-12-15	5:00 a. m.	7:25 a. m.	98,25
23-12-15 al 26-12-15	11:20 a. m.	3:50 p. m.	76,30
26-12-15 al 30-12-15	8:00 p. m.	9:50 a. m.	97,50
30-12-15 al 02-01-16	1:00 p. m.	4:15 p. m.	75,15
02-01-16 al 04-01-16	7:00 p. m.	5:40 p. m.	46,40
04-01-16 al 08-01-16	9:30 p. m.	8:20 a. m.	82,50
08-01-16 al 11-01-16	12:30 p. m.	2:45 p. m.	74,15
11-01-16 al 15-01-16	5:30 p. m.	6:50 a. m.	85,20
15-01-16 al 18-01-16	10:30 a. m.	3:50 p. m.	77,20
18-01-16 al 20-01-16	6:30 p. m.	9:50 a. m.	39,20
20-01-16 al 24-01-16	1:45 p. m.	7:20 a. m.	89,35
24-01-16 al 27-01-16	11:40 a. m.	2:50 p. m.	75,10
27-01-16 al 31-01-16	5:50 p. m.	9:35 a. m.	85,45
31-01-16 al 02-02-16	2:00 p. m.	4:30 p. m.	50,30
02-02-16 al 06-02-16	8:00 p. m.	12:00 p. m.	88,00
06-02-16 al 09-02-16	4:55 p. m.	10:15 a. m.	65,20
09-02-16 al 13-02-16	1:50 p. m.	6:30 a. m.	88,40

Aparte del encendido de chimeneas, también se llevó un formato con información de la limpieza de canales perimetrales y poda de césped. A continuación, se muestra el formato que se llenó para el primer mes.

Tabla 9. Informe de actividades en cuanto a limpieza de canales perimetrales y poda de césped.

REGISTRO-MANTENIMIENTO DE SELDAS CLAUSURADAS, LIMPIEZA DE CANALES PERIMETRALES	
RELLENO SANITARIO KILILI	
FECHA	ACTIVIDAD
15/10/2015	Limpieza celda 1 y 2 clausuradas. Limpieza de canales perimetrales
16/10/2015	Limpieza de canales perimetrales
19/10/2015	Limpieza celda 3 y 4 clausuradas
21/10/2015	Limpieza de canales perimetral cerca a la celda en funcionamiento
23/10/2015	Limpieza de la zona perimetral de la celda 5
27/10/2015	Limpieza de canal perimetral
29/10/2015	Se limpió la zona perimetral de la celda en funcionamiento
2/11/2015	Limpieza canal perimetral
5/11/2015	Poda de césped y maleza en la celda 1
9/11/2015	Limpieza del canal perimetral de la celda 1
10/11/2015	Mantenimiento general de los canales perimetrales
13/11/2015	Se recogió maleza de la celda 4
17/11/2015	Limpieza a los alrededores de la celda en funcionamiento
19/11/2015	Limpieza de canales perimetrales
21/11/2015	Poda de césped de la celda 5

Nota: el resto de información correspondiente a la limpieza de canales perimetrales y poda de césped se encuentra en el anexo E.

En cuanto a lo que tiene que ver con el encalado, a continuación, se muestra el registro del primer formato lleno, el resto de registros se los puede observar en el anexo F.

Tabla 10. Registro de encalado

REGISTRO ENCALADO			
RELLENO SANITARIO			
FECHA	HORA	ACTIVIDAD	CANTIDAD (Kg)
15/10/2015	4:00 p. m.	Encalado celda activa	50
16/10/2015	4:52 p. m.	Encalado celda activa	50
17/10/2015	3:59 p. m.	Encalado celda activa	50
18/10/2015	4:35 p. m.	Encalado celda activa	50
19/10/2015	5:20 p. m.	Encalado celda activa	50
20/10/2015	4:38p.m.	Encalado celda activa	50
21/10/2015	4:02 p. m.	Encalado celda activa	50
22/10/2015	5:15 p. m.	Encalado celda activa	50
23/10/2015	5:00 p. m.	Encalado celda activa	50
24/10/2015	4:17 p. m.	Encalado celda activa	50
25/10/2015	5:33 p. m.	Encalado celda activa	50
26/10/2015	4:12 p. m.	Encalado celda activa	50
27/10/2015	3:50 p. m.	Encalado celda activa	50

6. CALCULOS Y ANALISIS DE RESULTADOS

6.1 Cálculos correspondientes para establecer el nivel de riesgo en la red de abastecimiento de agua de Puerto Asís con base en la determinación de los índices IRCA e IRABA.

Para realizar los cálculos en la determinación del índice IRCA se trabajó con los datos de la tabla 1., con el fin de mostrar el procedimiento para determinar este índice. Para la determinación del índice IRCA se siguió la Resolución 2115 de 2007.

Para el cálculo del IRCA al que se refiere el artículo 12 del Decreto 1575 de 2007 se asignará el puntaje de riesgo contemplado en la tabla 11 a cada característica física, química y microbiológica, por no cumplimiento de los valores aceptables establecidos en la Resolución en mención.

Tabla 11. Puntaje de riesgo

CARACTERISTICA	PUNTAJE DE RIESGO
Color aparente	6
Turbiedad	15
Ph	1,5
Cloro residual libre	15
Alcalinidad total	1
Calcio	1
Fosfatos	1
Manganeso	1
Molibdeno	1
Magnesio	1
Zinc	1
Dureza total	1
Sulfatos	1
Hierro total	1,5
Cloruros	1
Nitratos	1
Nitritos	3
Aluminio(Al 3+)	3
Fluoruros	1
COT	3
Coliformes totales	15
Escherichia Coli	25
Sumatoria de puntos asignados	100

Con base en la anterior tabla y respecto a la tabla 1, se le asigna el puntaje de riesgo a cada característica para el análisis de laboratorio del primer mes de la práctica empresarial. Si la característica no cumple con los valores admisibles se le asigna el mayor puntaje de riesgo, pero si cumple con los valores admisibles se asigna el valor de cero (0). A continuación, se muestra los resultados de dicha asignación.

Tabla 12. Puntaje asignado a las características del primer muestreo.

CARACTERISTICA	PUNTAJE ASIGNADO	PUNTAJE DE RIESGO
Color aparente	0	6
Turbiedad	0	15
pH	0	1,5
Cloro residual libre	0	15
Alcalinidad total	0	1
Calcio	-	-
Fosfatos	0	1
Manganeso	-	-
Molibdeno	-	-
Magnesio	-	-
Zinc	-	-
Dureza total	0	1
Sulfatos	0	1
Hierro total	0	1,5
Cloruros	0	1
Nitratos	0	1
Nitritos	0	3
Aluminio(Al 3+)	0	3
Fluoruros	0	1
COT	0	3
Coliformes totales	-	-
Escherichia Coli	-	-
Sumatoria de puntos asignados	0	55

El cálculo del índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano (IRCA), se realizará utilizando las siguientes fórmulas:

El IRCA por muestra:

$$\text{IRCA (\%)} = \frac{\sum \text{Puntajes de riesgo asignado a las características no aceptables}}{\sum \text{Puntajes de riesgo asignados a todas las características analizadas}} \times 100$$

El IRCA mensual:

$$\text{IRCA (\%)} = \frac{\sum \text{De los IRCAs obtenidos en cada muestra realizada en el mes}}{\text{Numero total de muestras realizadas en el mes}}$$

Para el caso nuestro el IRCA por muestra y el IRCA mensual serán los mismos, lo anterior porque al mes solo se tomó una muestra por motivos económicos, lo cual si se puede hacer ya que en la Resolución 2115 de 2007 dice que el número mínimo de muestras mensual es de una (1). A continuación, se muestra la determinación del IRCA para el primer mes:

$$\text{IRCA (\%)} = \frac{0}{55} \times 100 = 0$$

Teniendo en cuenta los resultados del IRCA, se define la siguiente clasificación del nivel de riesgo del agua suministrada para el consumo humano por la persona prestadora y se señalan las acciones que debe realizar la autoridad sanitaria competente.

Teniendo en cuenta que el IRCA para el primer mes dio cero (0) y con respecto a la tabla 13 se concluye que no hay nivel de riesgo, pero se debe continuar con el control y la vigilancia para seguir prestando un buen servicio.

Tabla 13. Clasificación del nivel de riesgo en salud según el IRCA por muestra y el IRCA mensual y acciones que deben adelantarse

Clasificación IRCA (%)	Nivel de Riesgo	IRCA por muestra (Notificaciones que adelantará la autoridad sanitaria de manera inmediata)	IRCA mensual (Acciones)
80.1 -100	INVIABLE SANITARIAMENTE	Informar a la persona prestadora, al COVE, Alcalde, Gobernador, SSPD, MPS, INS, MAVDT, Contraloría General y Procuraduría General.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo a su competencia de la persona prestadora, alcaldes, gobernadores y entidades del orden nacional.
35.1 - 80	ALTO	Informar a la persona prestadora, COVE, Alcalde, Gobernador y a la SSPD.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo a su competencia de la persona prestadora y de los alcaldes y gobernadores respectivos.
14.1 – 35	MEDIO	Informar a la persona prestadora, COVE, Alcalde y Gobernador.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de la persona prestadora.
5.1 - 14	BAJO	Informar a la persona prestadora y al COVE.	Agua no apta para consumo humano, susceptible de mejoramiento.
0 - 5	SIN RIESGO	Continuar el control y la vigilancia.	Agua apta para consumo humano. Continuar la vigilancia.

Analizando las tablas 2 y 3 se observa que en ambos análisis las características de coliformes totales y Escherichia coli no cumplen con los valores admisibles, por lo cual para ambos muestreos se les da un valor de IRCA igual a cien (100) catalogándose como un nivel de riesgo inviable sanitariamente. Lo anterior se justifica citando el párrafo del artículo 13 de la Resolución 2115 de 2007 el cual dice lo siguiente: “Si los resultados de los elementos, compuestos químicos y mezclas de compuestos químicos, contemplados en los artículos 5° y 8° de la presente Resolución, exceden los valores máximos aceptables, al valor del IRCA se le asignará el puntaje máximo de 100 puntos independientemente de los otros resultados. Igualmente, se le asignará el valor de 100 puntos si hay presencia de Giardia y Cryptosporidium, teniendo en cuenta los plazos estipulados en el artículo 34° de esta Resolución”.

A pesar de que algunos parámetros no cumplían con los límites admisibles el servicio se siguió prestando con la autorización del gerente conociendo los riesgos potenciales que podía tener esta actividad, ante ello no hubo reportes de intoxicación o inconvenientes con el consumo de agua potable que llegaba de la PTAP. Posteriormente la secretaria de salud realizó los respectivos análisis de laboratorio, donde se obtuvieron resultados admisibles para seguir prestando el servicio.

Para el cálculo del Índice de Riesgo Municipal por Abastecimiento de Agua IRABAm se tendrán en cuenta los procesos de tratamiento, distribución y continuidad del servicio como lo dice la resolución 2115 de 2007 y se realizará dando aplicación a la siguiente fórmula:

$$IRABAm = \left(\frac{\sum IRABApp}{tpp} \right) (0.6) + (IRDm)(0.4)$$

Donde:

m = Municipio.

pp = Persona prestadora.

tpp = Total de personas prestadoras en el municipio que calcularon el IRABApp.

IRABApp = Índice de riesgo por abastecimiento de agua de la persona prestadora.

IRDm = Índice de riesgo por distribución en el municipio. Es un indicador que tiene por objeto determinar el riesgo en salud humana por la forma como se distribuye el agua en el municipio. El máximo puntaje equivale a 100 puntos.

Para el cálculo del índice de riesgo por abastecimiento de agua por parte de la persona prestadora (IRABApp), se tendrá en cuenta la siguiente fórmula:

$$\text{IRABApp} = 100 - (\text{IT} + \text{IC})$$

Donde:

IT = Índice de tratamiento: Es el puntaje que se asigna al evaluar los procesos de tratamiento, ensayos básicos de laboratorio en planta de tratamiento y trabajadores certificados de la persona prestadora. El máximo puntaje equivale a ochenta (80) puntos.

IC = Índice por continuidad: Es el puntaje que se asigna a la persona prestadora, con la información de continuidad de su área de influencia. El máximo puntaje equivale a veinte (20) puntos.

Para el cálculo del índice de tratamiento (IT) se sumarán los puntajes asignados teniendo en cuenta los puntajes máximos definidos en el anexo G.

Del anexo G en cuanto a procesos se tiene que la PTAP del municipio solo se realizan algunos procesos requeridos según las características del agua cruda y su tratamiento es continuo por lo cual en este ítem se le asigna un puntaje de quince (15).

En lo relacionado con el ítem de dotación básica de laboratorio en la planta de tratamiento se le asigna un puntaje de nueve (9) ya que solo se realiza los ensayos de turbiedad, color y pH, demanda de cloro y prueba de jarras no se realiza en la planta.

Lo que tiene que ver con trabajadores certificados se le asigna un puntaje de diez (10) ya que el 50% y menos del 90% de los trabajadores que son operadores de la planta están certificados.

Con base en lo anterior se tiene que el IT va a ser:

$$\mathbf{IT = 15 + 9 + 10}$$

$$\mathbf{IT = 34}$$

Para el cálculo del índice de continuidad (IC) se tendrá en cuenta la siguiente fórmula:

$$IC = \left(\frac{\sum(Nhs)_j * (Ps)_j}{730 * (Pt)} \right) * \left(24 \frac{h}{día} \right)$$

Donde:

(Nhs)_j = Número de horas prestadas en un mes en el sector j

(Ps)_j = población servida del sector j

730 = Número de horas que tiene un mes

(Pt) = población total servida por la persona prestadora.

Para el cálculo del IC, en este caso no se tomó ningún sector, sino que fue a manera general para toda la población servida, en consecuencia, se tiene que:

(Ps)_j = población servida del sector j = (Pt) = población total servida por la persona prestadora.

Por lo tanto, teniendo en cuenta la información del anexo H se tiene que el IC será igual a:

$$\mathbf{IC = (660 \text{ horas} / 730 \text{ horas}) x (24 \text{ horas/día}) = 21,7 \text{ hora} / \text{día}}$$

Con base en el anterior resultado y teniendo en cuenta la información de la tabla 14, se le asigna un puntaje de quince (15) para el IC del primer mes.

Tabla 14. Puntaje para el índice de continuidad de la persona prestadora que suministra o distribuye agua para consumo humano.

Continuidad del servicio - IC	Puntaje
0- 10 HORAS/DIA(INSUFICIENTE)	0
10.1- 18 HORAS/DIA (NO SATISFACTORIO)	10
18.1- 23 HORAS/DIA (SUFICIENTE)	15
23.1 - 24 HORAS/DIA (CONTINUO)	20

Posteriormente se calcula el IRABApp de la siguiente manera:

$$\text{IRABApp} = 100 - (15 + 34)$$

$$\text{IRABApp} = 51$$

Para el cálculo del índice de riesgo por distribución en el municipio (IRDm), se tendrá en cuenta la siguiente fórmula:

$$\text{IRDm} = 100 - [(E1 \times \% \text{Red}) + (E2 \times \% \text{Pilas}) + (E3 \times \% \text{Carro tanque}) + (E4 \times \text{Otros}) + (G * F)]$$

Los puntajes se asignarán al municipio con los siguientes criterios,

Donde:

% Red = Fracción porcentual del total de la población en el municipio que recibe agua para consumo humano por medio de una red de distribución.

% Pilas = Fracción porcentual del total de la población en el municipio que recibe agua para consumo humano por medio de pilas públicas.

% Carro tanques = Fracción porcentual del total de la población en el municipio que recibe agua para consumo humano por medio de carro tanques.

% Otros = Fracción porcentual del total de la población en el municipio que recoge agua para consumo humano directamente de pozos, lluvias, fuentes superficiales, garrafas, baldes, etc.

G = Número de total de conexiones domiciliarias/ Número de viviendas

F = Constante, valor de 10.

Puntajes asignados para calificar cada forma de distribución:

E1 = 90 puntos

E2 = 50 puntos

E3 = 10 puntos

E4 = 5 puntos

Para aplicar la formula se tiene que la fracción porcentual del total de la población en el municipio que recibe agua para consumo humano por medio de una red de distribución es el 46 % de la población urbana del Municipio de Puerto Asís.

En cuanto al % pilas y % carro tanques la fracción porcentual es cero para ambos casos, ya que en el municipio no se benefician de esto para obtener agua para consumo humano. El resto de la población cuenta con aljibes como fuente de agua para consumo humano, este porcentaje que es del 54% dentro de la formula corresponde al ítem (% otros).

Para determinar el valor de G, se tiene que el número total de conexiones domiciliarias es de 5060 y el número de viviendas en la zona rural es de 10392, por lo tanto:

$$G = 5060 / 10392 = 0,5$$

Con la información anterior se tiene que el IRDm será igual a:

$$IRDm = 100 - [(90 \times 0,46) + (5 \times 0,54) + (0,5 \times 10)]$$

$$IRDm = 50,9$$

Con la anterior información se procede a calcular el IRABAm con base en la siguiente ecuación que ya se había mencionado con anterioridad.

$$IRABAm = \left(\frac{\sum IRABApp}{tpp} \right) (0.6) + (IRDm)(0.4)$$

$$IRABAm = [(51 \times 0,6) + (50,9 \times 0,4)]$$

$$IRABAm = 50,96$$

Teniendo en cuenta el anterior resultado y comparándolo con la información de la tabla 15, que habla de la clasificación del nivel del riesgo en salud por IRABApp e IRABAm se dice que el nivel de riesgo es alto y se requiere la formulación e implementación de un plan de acción a corto, mediano y largo plazo, bajo la verificación de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD).

Tabla 15. Clasificación del nivel de riesgo

CLASIFICACIÓN IRABA (%)	NIVEL DE RIESGO A LA SALUD	ACCIONES	
		IRABApp	IRABAm
70,1 - 100	MUY ALTO	Requiere la formulación inmediata de un plan de cumplimiento a corto, mediano y largo plazo por parte de la persona prestadora, bajo la verificación de la SSPD.	El Alcalde con el apoyo del Gobernador, propondrá un plan de cumplimiento a corto, mediano y largo plazo para disminuir el índice de riesgo por distribución, bajo la verificación de las entidades de control y la SSPD.
40,1 - 70	ALTO	Requiere la formulación e implementación de un plan de acción a corto, mediano y largo plazo, bajo la verificación de la SSPD	El Alcalde con el apoyo del Gobernador propondrá un plan de acción a corto, mediano y largo plazo, para disminuir el índice de riesgo por distribución, bajo la verificación de las entidades de control y la SSPD
25,1 - 40	MEDIO	La persona prestadora debe disminuir, mediante gestión directa, las deficiencias en el tratamiento y continuidad del servicio.	El Alcalde propondrá y ejecutará acciones correctivas a mediano y largo plazo, para disminuir el índice de riesgo por distribución.
10,1 - 25	BAJO	La persona prestadora, debe eliminar mediante gestión directa las deficiencias en el tratamiento y continuidad del servicio.	El Alcalde propondrá y ejecutará acciones correctivas para eliminar el índice de riesgo por distribución.
0 - 10	SIN RIESGO	La persona prestadora cumple con las disposiciones legales vigentes en materia de agua para consumo humano. Continuar con la prestación del servicio.	El municipio cumple con las disposiciones legales vigentes en materia de agua para consumo humano. Continuar con la prestación del servicio en toda el área de su jurisdicción.

En la tabla 16., se muestra resumidos los resultados del IRABAm para los otros meses.

Tabla 16. Valores del IRABAm para los cuatro meses

	primer mes	segundo mes	tercer mes	cuarto mes
IT	34	34	34	34
IC	15	15	15	15
IRABApp	51	51	51	51
%red	0,46	0,46	0,46	0,46
%pilas	0	0	0	0
%carro tanque	0	0	0	0
%otros	0,54	0,54	0,54	0,54
G	10	10	10	10
F	0,5	0,5	0,5	0,5
IRDm	50,9	50,9	50,9	50,9
ttp	1	1	1	1
IRABAm	50,96	50,96	50,96	50,96

Como se observa en la anterior tabla el IRABAm fue el mismo para todos los meses, lo anterior porque no hubo mejoría en el servicio prestado, lo único que varía y por muy poco son las horas de servicio prestado. Esta información se dio a conocer ante la administración, pero no hubo cambios.

El porcentaje de población beneficiada con agua para consumo humano es bajo (46%), debido a que no hubo un buen análisis en la realización de este proyecto, actualmente hay un proyecto para mejorar el servicio de acueducto del Municipio de Puerto Asís.

A pesar de que los valores del IRABAm son altos el servicio a la población beneficiada es bueno, lo que se propuso para seguir mejorando fue seguir el método de la prueba de jarras para calcular la dosis optima, para ello es necesario contar con el equipo en el laboratorio de la PTAP y un equipo para calcular la demanda de cloro, a su vez se planteó la idea de revisar detenidamente el funcionamiento de los filtros ya que trabajan a un porcentaje muy bajo.

6.2 Determinar el caudal de la quebrada Agua Negra en la zona de la bocatoma del Acueducto del Municipio de Puerto Asís.

Para el cálculo del caudal se trabaja con la información de las tablas 5, 6 y 7, dichos datos corresponden al primer aforo realizado durante la práctica empresarial.

Primero hay que resaltar que la determinación del caudal se hizo mediante el método del flotador. Lo primero que se hizo fue determinar dos puntos y la longitud entre ellos, en todos los aforos se trabajó con una longitud de 30 metros. Posteriormente se utilizó el método de la sección transversal para determinar el área en ambos puntos. En la tabla 5 y 6 se aprecia que el área es 5,90 m² y 6,16 m² para el punto B y A respectivamente. Como se necesita un valor de área se promedia los anteriores valores, de lo cual se obtiene que el área es igual a 6,03 m².

Para la determinación de la velocidad se utilizó una bola de ping-pong y se tomó tiempos entre el punto B y A. Como se observa en la tabla 7, para el primer aforo se tomaron tres (3) tiempos los cuales se promediaron dando un valor de 218,4 segundos.

Conocido el valor de longitud o distancia se calcula la velocidad

$$\text{Velocidad} = \frac{\text{distancia}}{\text{tiempo}} = \frac{30 \text{ metros}}{218,4 \text{ segundos}} = 0,14 \text{ m/s}$$

Teniendo área (6,03 m²) y velocidad (0,14 m/s), se calcula el caudal de la siguiente manera:

$$\text{Caudal (Q)} = \text{velocidad} * \text{área} = 6,03 \text{ m}^2 * 0,14 \text{ m/s} = 0,84 \text{ m}^3/\text{s}$$

El método del flotador recomienda hacer una corrección del caudal teniendo en cuenta el material del fondo del cauce, para ello se tiene la siguiente tabla.

Tabla 17. Factor de corrección para el caudal

FACTOR DE CORRECCIÓN S/N MATERIAL DE FONDO DE CAUCE		
N		
0,4	0,52	CAUSE POCO ASPERO
0,45	0,75	GRAVA CON HIERBA Y PASTO
0,58	0,7	GRAVA GRUESA – ROCAS
0,7	0,9	ORMIGON
0,63	0,75	GRAVA
0,65	0,83	ARCILLA – ARENA

El fondo en la zona de la bocatoma de la quebrada agua negra es arcilla y arena, por tanto, para este caso con base en la anterior tabla se asume el valor mínimo que es de 0,63, este valor se lo multiplica por el caudal ya calculado, obteniéndose un nuevo caudal.

$$\text{Caudal (Q)} = 0,84 \text{ m}^3/\text{s} * 0,63 = 0,53 \text{ m}^3/\text{s}$$

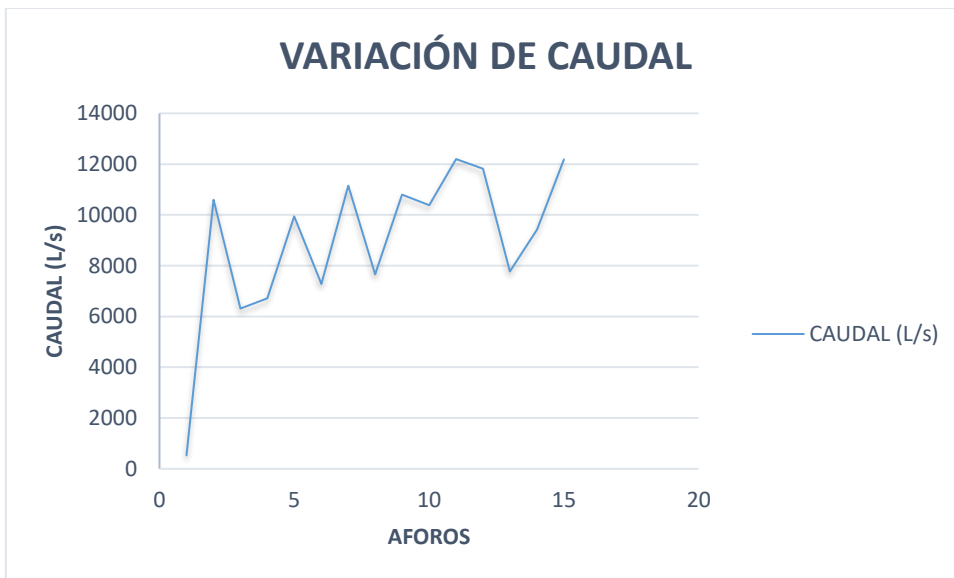
El valor de caudal expresado en L/s va a ser igual a 529,2 L/s.

El cálculo de caudal para los demás aforos se realizó de manera idéntica al calculado anteriormente. En la siguiente tabla se muestra a manera de resumen el valor del caudal para todos los aforos y en la gráfica 1, se aprecia la variación del caudal.

Tabla 18. Resultados de caudal para todos los aforos

CAUDAL (L/S)	AFORO
529,2	1
10602,3	2
6306,8	3
6715,4	4
9936,8	5
7286,9	6
11146,9	7
7662,9	8
10800,4	9
10386,4	10
12201	11
11817,3	12
7771,9	13
9425,8	14
12183,4	15

Grafica 1. Variación de caudal durante la práctica empresarial



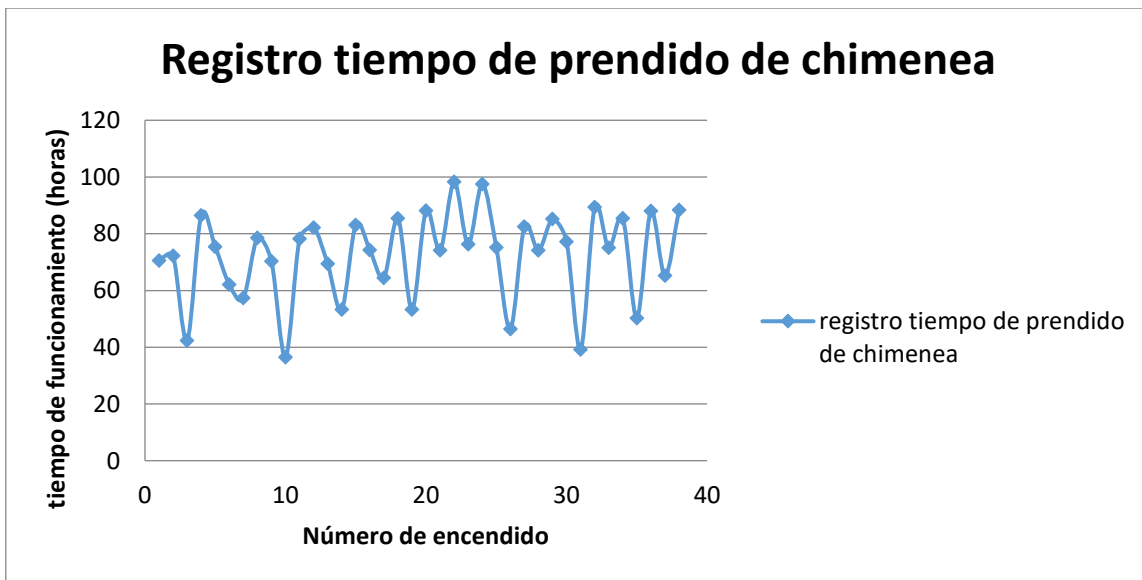
De la gráfica 1 y a manera general durante la práctica se apreció que el caudal era muy variable, a pesar de eso en ningún momento se presentaron dificultades con las actividades de la planta de tratamiento de agua potable. La variación del caudal se debe a que 100 metros aguas abajo de la zona de la bocatoma pasa el Río putumayo el cual crece con facilidad y hace que su agua llegue hasta la zona

de la bocatoma aparte de eso también está el caudal que nace de la quebrada agua negra. Lo que se pudo ver es que así se presentaran temporadas de verano siempre había buena agua para que en la PTAP se realizaran todas las actividades.

6.3 Para la parte correspondiente a las actividades que se llevaron a cabo en el Relleno sanitario Kilili, fue necesario la realización de cálculos y el análisis de los registros de los correspondientes formatos para cada actividad.

En lo que tiene que ver con el encendido de chimeneas, se resalta que había otras que ya habían llegado a su capacidad límite y ya no se podía depositar más residuos sólidos por lo cual se encontraban clausuradas, pero solo el encendido de chimenea estaba funcionando para una sola, que estaba denominada como celda 5. Para las otras celdas clausuradas el diseño de chimenea no fue bueno y no salía gas a la atmosfera.

Grafica 2. Registro de prendido de chimenea



Analizando los registros de la tabla 8 y complementando con la gráfica 2, se observa que hubo valores muy variables, que pueden ser por errores personales al momento de llevar los registros. Con la información recolectada se concluye los siguientes aspectos:

- El tiempo mínimo de prendido de la chimenea fue igual a 36,5 horas equivalente a 1,5 días.
- El tiempo máximo de prendido de la chimenea fue igual a 98,25 horas equivalente a 4,1 días.
- El promedio del prendido de chimenea durante los meses de la práctica empresarial fue igual a 72,4 horas equivalente a 3,0 días.

El metano y el CO₂ son los principales constituyentes del biogás y se producen durante la descomposición anaeróbica de la celulosa y las proteínas en la basura de los rellenos. La descomposición anaeróbica ocurre en ausencia de oxígeno. Además de los gases nombrados en los rellenos también se genera una pequeña proporción de compuestos orgánicos no metanogénicos. Estos compuestos incluyen contaminantes atmosféricos peligrosos y compuestos orgánicos volátiles (COV). Los objetivos del control de gases son para asegurar que estos se disipan en el aire sin causar olores o peligro, evitando altas concentraciones. Las chimeneas son hechas con el fin de controlar las presiones internas de los gases en el relleno.

Lo correspondiente a limpieza de canales perimetrales y poda de césped se observó que estas actividades son muy importantes realizarlas en un relleno sanitario ya que en el caso de los canales perimetrales cuando estos están en mal estado se produce un estancamiento de agua lluvia lo cual genera malos olores aparte de los generados por los residuos. En esta actividad se identificó que para hacer una buena limpieza de los canales perimetrales se necesitaba de un personal mayor a tres (3) personas lo cual la administración nunca cedió ante este llamado haciendo que la actividad no se realizara bien.

La poda de césped es importante en el sentido de dar una buena imagen al relleno sanitario y así mismo se ayudaba a que las instalaciones y senderos no se vean afectados por la maleza. En esta actividad también se presentó problemas con la

administración ya que no autorizaban las órdenes de combustible para la guadaña del relleno y como bien se sabe el césped y la maleza crecen con mucha velocidad y facilidad.

Para la parte del encalado como se aprecia en la tabla 10 y en el anexo F, se dice que diariamente durante la práctica empresarial se gastó 50 Kg de cal que es equivalente a un bulto. En este caso se hace una aclaración en el sentido de que el presupuesto de la empresa estaba bajo y solo se podía gastar un bulto diario el cual no era suficiente para cubrir la actividad diaria ya que la celda en funcionamiento tiempo atrás ya había excedido su capacidad límite y para hacer una buena cobertura de toda el área era necesario de dos bultos de cal. Hay que resaltar que el encalado es muy importante ya que ayuda a minimizar los olores, los cuales en un relleno sanitario son muy fuertes.

A manera general se observó que el relleno no tenía un plan actualizado de operación y mantenimiento, lo cual se dio a conocer ante el ingeniero responsable y posteriormente ante el gerente, para mejorar mediante actividades el rendimiento del relleno sanitario.

La celda en la cual se estaba haciendo la disposición de los residuos ya había sobrepasado su límite lo cual estaba generando un problema ambiental y de salud pública, ante esto se iba a empezar a construir una nueva celda pero no fue posible porque los estudios realizados en la zona no fueron correctos, por lo cual durante la práctica solo se dispuso de la celda antigua.

7. CONCLUSIONES

- Mediante la determinación del índice IRCA e IRABA en la PTAP del Municipio de Puerto Asís, se observó que aunque las condiciones de la PTAP no son las mejores el servicio que se le presta a una pequeña población fue bueno para el primer mes de trabajo, en los meses siguientes la calidad de agua suministrada en unos periodos cortos no fue buena.
- Con el trabajo realizado en la PTAP se dejó constancia mediante registros de video y por escrito de la importancia de realizar un lavado al material con el que están trabajando los filtros.
- La empresa no cuenta con un equipo para hacer los aforos. Por lo anterior se utilizó el método del flotados, el cual da una idea aproximada del caudal.
- Durante los meses de práctica a pesar de las condiciones de invierno y verano no se presentaron problemas con el funcionamiento de la PTAP, lo cual es beneficioso para la comunidad que recibe el servicio ya que en épocas de invierno en otras zonas del país se quedan sin este servicio.
- Tener un plan de operación y mantenimiento es importante para conseguir un máximo rendimiento de un relleno sanitario, en este caso el relleno Kilili no cuenta con ello, por lo tanto, con el trabajo realizado se espera que el relleno en un futuro pueda contar con un plan de estos.

8. Recomendaciones

- Adquirir nuevos equipos para el laboratorio de la PTAP y comprar una bomba para la distribución del agua, ya que la que trabaja actualmente tiene mucho tiempo de uso y en cualquier momento puede presentar fallas.
- Analizar a detalle el funcionamiento de los filtros y mirar si se puede hacer un lavado al material que está en ellos o comprar grava nueva, debido a que los filtros son fundamentales en el tratamiento de agua.
- Agilizar los trámites para la reubicación del relleno sanitario.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE PUERTO ASIS ESP. Institucional (en línea). < <http://puertoasis-putumayo.gov.co/Entidades/>>. Citado el 10 de octubre de 2016.
- ALCALDIA DE PUERTO ASIS-PUTUMAYO. Institucional (en línea). < <http://puertoasis-putumayo.gov.co/>>. Citado el 10 de octubre de 2016
- Calle, L. Principales Características Físicas y Químicas del Agua. (PDF file). Bogotá.
- Colmenares, W. Generación Y Manejo de Gases es Sitios de Disposición Final. (PDF file). <http://www.ingenieriaquimica.org/system/files/relleno-sanitario.Pdf>.
- Ejemplos de cálculo: IRCA e IRABA. Publico (en línea). <<http://myslide.es/documents/ejemplo-irca.html>>. Citado el 25 de octubre de 2016.
- Guía para el Monitoreo de Vertimientos, aguas superficiales y subterráneas. IDEAM. (PDF file). Colombia. Recogido de http://www.corporacioncompromiso.org/apc-aa-files/4de87734adb7c5e628b67bb56351a93e/Guia_Caracterizacion_Vertimientos___IDEAM.Pdf.
- Iris, G. Guía de Hidrometría: Estimación del Caudal por el Método de Flotadores. Lima, Perú. SENAMHI / DR-LIMA N° 01 – 2011.
- Ley N° 2115. Ministerio de Protección Social. Bogotá, Colombia. 22 de junio de 2007.
- Manual De Operaciones Y Mantenimiento Relleno Sanitario Mariposas Amarillas. Secretaria De Servicios Públicos Alcaldía De Jericò. CONSTRUDINCO Civiles Y Ambientales Ltda. Abril del 2008.
- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento básico RAS 2000. Ministerio de Desarrollo Económico. Bogotá, Colombia. Noviembre de 2000.

ANEXOS

Anexo A. Resultados de laboratorio



REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. A-1659-15

Bogota D.C., Noviembre 13 de 2015

DATOS DEL CLIENTE		IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	
EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE PUERTO ASIS DIANA MARIA GOMEZ GAVIRIA CARRERA 31 NO. 9-79 (098) 4227253 ambientalasaap@gmail.com		PRODUCTO/MATRIZ: AGUA POTABLE MUESTREO A CARGO DE: CLIENTE PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: N.A. PLAN DE MUESTREO ANTEK No.: N.A. IDENTIFICACION DE MONITOREO: N.E. NUMERO TOTAL DE MUESTRAS: 1 LUGAR DE MUESTREO: PUNTO DE MUESTREO N° 2/PUERTO ASIS - PUTUMAYO TIPO DE MUESTREO: N.E.	
FECHA DE MUESTREO: 2015-11-01		FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS: 2015-11-02	
Rango de Temperatura Ambiente Durante los Ensayos (°C): 13 - 35 :: Humedad Relativa Durante los Ensayos (%): < 80			

PARAMETRO	UNIDADES	TÉCNICA ANALITICA	METODO	ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	LIMITES RESOLUCION 2115 DE 2007 MAVDT
				ANTEK 25333	
pH	UNIDADES	ELECTROMÉTRICO	SM 4500H+ B	6,64	6,5-9,0
TURBIEDAD	NTU	NEFELOMÉTRICO	SM 2130 B	1,50	2
COLOR APARENTE	UPC	ESPECTOFOTOMÉTRICO - LONGITUD DE ONDA SIMPLE	SM 2120-C MODIFICADO	<5	15
ALCALINIDAD TOTAL	mg/L CaCO ₃	VOLUMÉTRICO	SM 2320 B	<4	200
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO ₃	VOLUMÉTRICO-EDTA	SM 2340 C	11,1	300
CARBONO ORGANICO TOTAL	mg/L	OXIDACION DE PERSULFATO	SM 5310 C	<3	5,0
CLORO RESIDUAL LIBRE	mg/L Cl ₂	VOLUMETRICO CON DPD FERROSO	SM 4500-CI F	0,4	0,3-2,0
CLORUROS	mg/L Cl ⁻	ARGENTOMÉTRICO	SM 4500-CI B	<3,3	250
SULFATOS	mg/L SO ₄ -2	TURBIDIMÉTRICO	SM 4500-SO4-2 E	6,00	250
FOSFATOS	mg/L P-PO4-3	ÁCIDO ASCÓRBICO	SM 4500-P E	<0,062	0,5
FLUORUROS	mg/L	ELECTRODO ION SELECTIVO	SM 4500 F - SM 4500 C	<0,050	1,0
NITRATOS	mg/L N - NO ₃	ESPECTROFOTOMÉTRICO UV	SM 4500-NO3 B	<0,100	10
NITRITOS	mg/L N - NO ₂	COLORIMÉTRICO	SM 4500-NO2- B	<0,012	0,1
ALUMINIO	mg/L	E.A.A.	SM 3030 E - SM 3111 D	0,060	0,2
HIERRO TOTAL	mg/L	E.A.A.	SM 3030 E - SM 3111 B	0,223	0,3

N.E.: NO ESTABLECIDO N.A.: NO APLICA E.A.A.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA E.A.A.E.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA ELECTROTÉRMICA NOTA 1. LOS VALORES REPORTADOS PARA LOS ANÁLISIS BACTERIOLÓGICOS DE <1 SON EQUIVALENTES A LA AUSENCIA (CERO) DE ESTOS PARÁMETROS. NOTA 2. LA RESOLUCION 2115 DEL MAVDT ESTABLECE LIMITE PERMISIBLE PARA TURBIEDAD <=5 NTU HASTA JUNIO 22 DE 2010 PARA POBLACIONES CON 100.001 A 4.000.000 DE HABITANTES Y HASTA JUNIO 22 DE 2012 PARA POBLACIONES CON MENOS DE 100.000 HABITANTES.

OBSERVACIONES:

METODO DE ANALISIS UTILIZADO: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER & WASTEWATER 22nd EDITION 2012, APHA, AWWA, WEF, NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 5506/2008.

RESULTADOS VALIDOS ÚNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S) - PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE REPORTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO - LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTO O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE - LOS LABORATORIOS CON LOS QUE SE SUBCORTAN ANALISIS SON ACREDITADOS POR EL INSTITUTO DE HIGIENA, MICROBIOLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES (IDEAM) EL CUAL NO ES UN ORGANISMO DE ACREDITACION FIRMANTE DEL ACUERDO DE RECONOCIMIENTO MUTUAL DE ALC. INTERNACIONAL LABORATORY ACCREDITATION COOPERATION) EL MINISTERIO DE AMBIENTE BAJO EL DECRETO 1600 DEL 27 DE JULIO DE 1994, DELEGA AL IDEAM COMO ORGANISMO PARA ORIGINAR Y COORDINAR EL SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL Y LA RED DE LABORATORIOS QUE PRODUCEN DATOS E INFORMACION QUIMICA Y BIOLÓGICA A NIVEL NACIONAL.

ANTEK - CONSULTA TÉCNICA - SOLUCIONES ANALÍTICAS PARA LA INDUSTRIA

REVISO

Catalina Roa
P.Q. ANA CATALINA ROA
Jefe de Laboratorio

AUTORIZO

Luis Arjuro Suspes
P.Q. LUIS ARJURO SUSPES
Direccion Técnica y Laboratorio





Antek
Diric.: EMPRESA DE
ACUEDUCTO, ALCANTA



REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. A-12849-14

Bogota D.C., Diciembre 15 de 2015

Página 1 de 2

DATOS DEL CLIENTE	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA
EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO E.S.P. DIANA MARIA GOMEZ CARRERA 31 No. 9-79 3447199 ambientalaaa@gmail.com	PRODUCTO/MATRIZ: AGUA POTABLE MUESTREO A CARGO DE: CLIENTE PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: N.A. PLAN DE MUESTREO ANTEK No.: N.A. IDENTIFICACION DE MONITOREO: N.E. NUMERO TOTAL DE MUESTRAS: 1 LUGAR DE MUESTREO: PUNTO DE MUESTREO No 2- CARRERA 16 CALLE 17 PUERTO ASIS - PUTUMAYO TIPO DE MUESTREO: N.E.
FECHA DE MUESTREO: 2015-12-01	FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS: 2015-12-03
Rango de Temperatura Ambiente Durante los Ensayos (°C): 13 - 35 :: Humedad Relativa Durante los Ensayos (%): < 80	

PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO	PUNTO DE MUESTREO DE AGUA POTABLE NO 2	LIMITES RESOLUCIÓN 3957 DE 2009 DE SDA
				ANTEK 255836	
pH	UNIDADES	ELECTROMETRICO	SM 4500H+ B	5,56	5,0 - 9,0
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	ELECTROMETRICO	SM 2510 B	31,8	N.E.
TURBIEDAD	NTU	NEFELOMETRICO	SM 2130 B	1,72	N.E.
COLOR APARENTE	UPC	ESPECTOFOTOMETRICO - LONGITUD DE ONDA SIMPLE	SM 2120 C	<5	N.E.
ALCALINIDAD TOTAL	mg/L CaCO3	VOLUMETRICO	SM 2320 B	12,7	N.E.
DUREZA CALCICA	mg/L CaCO3	VOLUMETRICO EDTA	SM 3500-Ca B	15,0	N.E.
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO3	VOLUMETRICO-EDTA	SM 2340 C	19,1	N.E.
CLORO RESIDUAL LIBRE	mg/L Cl2	VOLUMETRICO CON DPD FERROSO	SM 4500-Cl F	<0,1	N.E.
CLORUROS	mg/L Cl-	ARGENTOMETRICO	SM 4500-Cl B	<3,3	N.E.
SULFATOS	mg/L SO4-2	TURBIDIMETRICO	SM 4500-SO4-2 E	6,99	N.E.
FOSFATOS	mg/L P-PO4-3	ACIDO ASCORBICO	SM 4500-P E	<0,062	N.E.
FLUORUROS	mg/L	ELECTRODO ION SELECTIVO	SM 4500 F - SM 4500 C	<0,050	N.E.
NITRATOS	mg/L N - NO3	ESPECTROFOTOMETRICO UV	SM 4500-NO3 B	<0,100	N.E.
NITRITOS	mg/L N - NO2	COLORIMETRICO	SM 4500-NO2- B	<0,012	10
NITRÓGENO AMONICAL	mg/L N-NH3	DESTILACIÓN - VOLUMETRICO	SM 4500-NH3 B SM 4500-NH3 C	<1	N.E.

N.E.: NO ESTABLECIDO N.A.: NO APLICA E.A.A.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA

OBSERVACIONES:

METODO DE ANALISIS UTILIZADO: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER & WASTEWATER 22nd EDITION 2012, APHA, AWWA, WEF, NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC 5596/2008.

RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE PARA LAS MUESTRAS ANALIZADAS - PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO - LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTO O COMO CERTIFICACION DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE - LOS LABORATORIOS CON LOS QUE SE SUBCONTRATAN ANALISIS SON ACREDITADOS POR EL INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES IDEAM EL CUAL NO ES UN ORGANISMO DE ACREDITACION FIRMANTE DEL ACUERDO DE RECONOCIMIENTO MULTILATERAL DE ILAC (INTERNATIONAL LABORATORY ACCREDITATION COOPERATION), EL MINISTERIO DE AMBIENTE BAJO EL DECRETO 1600 DEL 27 DE JULIO DE 1994, DELEGA AL IDEAM COMO ORGANISMO PARA DIRIGIR Y COORDINAR EL SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL, Y LA RED DE LABORATORIOS QUE PRODUCAN DATOS E INFORMACION FISICA, QUIMICA Y BIOTICA A NIVEL NACIONAL.

ANTEK - OSMA/ISS/ISS/ISS - SOLUCIONES ANALITICAS PARA LA INDUSTRIA

REVISO

Ana Catalina Roa
P.Q. ANA CATALINA ROA
Jefe de Laboratorio

AUTORIZO

Luis Arturo Suspes
P.Q. LUIS ARTURO SUSPES
Dirección Técnica y Laboratorio



Calle 25B No. 85B - 54. Bogota, D.C. - Colombia. PBX (57) 1 - 295 2333

anteksa@anteksa.com - reportes@anteksa.com - www.anteksa.com

RT-5.10-56 V.2

REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. A-12849-14

Bogota D.C., Diciembre 15 de 2015

Página 2 de 2

DATOS DEL CLIENTE	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA
EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO E.S.P. DIANA MARIA GOMEZ CARRERA 31 No. 9-79 3447199 ambientalooaap@gmail.com	PRODUCTO/MATRIZ: AGUA POTABLE MUESTREO A CARGO DE: CLIENTE PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: N.A. PLAN DE MUESTREO ANTEK No.: N.A. IDENTIFICACION DE MONITOREO: N.E. NUMERO TOTAL DE MUESTRAS: 1 LUGAR DE MUESTREO: PUNTO DE MUESTREO No 2- CARRERA 16 CALLE 17 PUERTO ASIS - PUTUMAYO TIPO DE MUESTREO: N.E.
FECHA DE MUESTREO: 2015-12-01	FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS: 2015-12-03
Rango de Temperatura Ambiente Durante los Ensayos (°C): 13 - 35 :: Humedad Relativa Durante los Ensayos (%): < 80	

PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO	PUNTO DE MUESTREO DE AGUA POTABLE NO 2	LIMITES RESOLUCION 3957 DE 2009 DE SDA
				ANTEK 255836	
FOSFORO SOLUBLE	mg/L P	DIGESTION - COLORIMETRICO	SM 4500-P B - SM 4500-P E	<0,062	N.E.
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	SECADO A 103-105 °C - GRAVIMETRICO	SM 2540 D	<8	600
SOLIDOS TOTALES	mg/L	SECADO A 103-105 °C - GRAVIMETRICO	SM 2540 B	<30	N.E.
DBO5	mg/L O2	INCUBACION 5 DIAS - ELECTRODO DE MEMBRANA	SM 5210 B - SM 4500-O G	<5	800
DQO	mg/L O2	REFLUJO CERRADO - VOLUMETRICO	SM 5220 C	<20	1 500
ALUMINIO	mg/L	E.A.A.	SM 3030 E - SM 3111 D	0,304	10
HIERRO TOTAL	mg/L	E.A.A.	SM 3030 E - SM 3111 B	0,085	10
MAGNESIO	mg/L	E.A.A.	SM 3111 B	0,926	N.E.
ZINC	mg/L	E.A.A.	SM 3030 E - SM 3111 B	<0,014	2
SODIO	mg/L	E.A.A.	SM 3111 B	0,522	N.E.
COLIFORMES TOTALES	UFC/100 mL	FILTRACION POR MEMBRANA	SM 9222 B - NTC 4772: 2008	10	N.E.
COLIFORMES FECALES	UFC/100 mL	FILTRACION POR MEMBRANA	SM 9222 D NTC 4772: 2008	<1	N.E.

N.E. : NO ESTABLECIDO N.A. : NO APLICA E.A.A.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA

OBSERVACIONES:

METODO DE ANALISIS UTILIZADO: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER & WASTEWATER 22nd EDITION 2012, APHA, AWWA, WEF, NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC 5596/2008.

RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S) - PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO - LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTO O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE - LOS LABORATORIOS CON LOS QUE SE SUBCONTRATAN ANALISIS SON ACREDITADOS POR EL INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES IDEAM EL CUAL NO ES UN ORGANISMO DE ACREDITACION FIRMANTE DEL ACUERDO DE RECONOCIMIENTO MULTILATERAL DE LA C INTERNACIONAL LABORATORY ACCREDITATION COOPERATION) EL MINISTERIO DE AMBIENTE BAJO EL DECRETO 1600 DEL 27 DE JULIO DE 1994 DELEGA AL IDEAM COMO ORGANISMO PARA DIRIGIR Y COORDINAR EL SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL Y LA RED DE LABORATORIOS QUE PRODUCAN DATOS E INFORMACION FISICA, QUIMICA Y BIOTICA A NIVEL NACIONAL

ANTEK - OSIDMgOSDmNA - SOLUCIONES ANALITICAS PARA LA INDUSTRIA

REVISO

Ana Catalina Roa
 P.Q. ANA CATALINA ROA
 Jefe de Laboratorio

AUTORIZO

Luis Arturo Suspes
 P.Q. LUIS ARTURO SUSPES
 Dirección Técnica y Laboratorio

FIN DE REPORTE DE RESULTADOS A-12849-14





REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. A-10368-14

Bogota D.C., Enero 16 de 2016

Página 1 de 2

DATOS DEL CLIENTE		IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	
EMPRESA DE ACUEDUCTO ALCANTARILLADO Y ASEO DE PUERTO ASIS DIANA MARIA GOMEZ GAVIRIA CRA 31 N° 9-79 (098) 4227253 ambientalcaap@gmail.com		PRODUCTO/MATRIZ: AGUA POTABLE MUESTREO A CARGO DE: CLIENTE PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: N.A. PLAN DE MUESTREO ANTEK No.: N.A. IDENTIFICACION DE MONITOREO: N.E. NUMERO TOTAL DE MUESTRAS: 2 LUGAR DE MUESTREO: PUERTO ASIS - PUTUMAYO TIPO DE MUESTREO: N.E.	
FECHA DE MUESTREO: 2016-01-02		FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS: 2016-01-03	
Rango de Temperatura Ambiente Durante los Ensayos (°C): 13 - 35 :: Humedad Relativa Durante los Ensayos (%): < 80			

PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO	BOCATOMA PTAP	PUNTO N° 1 COD-86568-0110	LIMITES RESOLUCION 2115 DE 2007 MAVDT
pH	UNIDADES	ELECTROMÉTRICO	SM 4500H+ B	ANTEK 205117	ANTEK 205118	
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	ELECTROMÉTRICO	SM 2510 B	6,88	7,02	6,5-9,0
TURBIEDAD	NTU	NEFELOMÉTRICO	SM 2130 B	17,2	30,0	1000
CLORO RESIDUAL LIBRE	mg/L Cl2	VOLUMÉTRICO CON DPD FERROSO	SM 4500-Cl F	10,5	1,48	2
COLOR APARENTE	UPC	ESPECTROFOTOMÉTRICO - LONGITUD DE ONDA SIMPLE	SM 2120 C	<0,1	<0,1	0,3-2,0
ALCALINIDAD TOTAL	mg/L CaCO3	VOLUMÉTRICO	SM 2320 B	121	<5	15
DUREZA TOTAL	mg/L CaCO3	VOLUMÉTRICO-EDTA	SM 2340 C	7,3	13,4	200
DUREZA CALCICA	mg/L CaCO3	VOLUMÉTRICO EDTA	SM 3500-Ca B	7,7	10,9	300
CLORUROS	mg/L Cl-	ARGENTOMÉTRICO	SM 4500-Cl B	5,7	9,6	N.E.
SULFATOS	mg/L SO4-2	TURBIDIMÉTRICO	SM 4500-SO4-2 E	<3,3	<3,3	250
FOSFATOS	mg/L P-PO4-3	ÁCIDO ASCÓRBICO	SM 4500-P E	<5	5,42	250
NITRATOS	mg/L N - NO3	ESPECTROFOTOMÉTRICO UV	SM 4500-NO3 B	<0,062	<0,062	0,5
NITRITOS	mg/L N - NO2	COLORIMÉTRICO	SM 4500-NO2- B	<0,100	<0,100	10
NITRÓGENO AMONICAL	mg/L N-NH3	DESTILACIÓN - VOLUMÉTRICO	SM 4500-NH3 B SM 4500-NH3 C	0,013	<0,012	0,1
FOSFORO SOLUBLE	mg/L P	DIGESTION - COLORIMÉTRICO	SM 4500-P B - SM 4500-P E	<1	<1	N.E.
				<0,062	<0,062	N.E.

N.E. : NO ESTABLECIDO N.A. : NO APLICA E.A.A. : ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA E: VALOR ESTIMADO OBTENIDO A PARTIR DE UN RECUEJTO DE COLONIAS MAYOR AL DETERMINADO EN EL RANGO ESTABLECIDO EN EL SM PARA LA TÉCNICA REPORTADA, SIN SUPERAR 200 UFC/ 100 mL EN LA DILUCIÓN O VOLUMEN DE MUESTRA ANALIZADO. NOTA 1: LOS VALORES REPORTADOS PARA LOS ANÁLISIS BACTERIOLÓGICOS DE <1 SON EQUIVALENTES A LA AUSENCIA (CERO) DE ESTOS PARÁMETROS. NOTA 2: LA RESOLUCION 2115 DEL MAVDT ESTABLECE LIMITE PERMISIBLE PARA TURBIEDAD <=5 NTU HASTA JUNIO 22 DE 2010 PARA POBLACIONES CON 100.001 A 4.000.000 DE HABITANTES Y HASTA JUNIO 22 DE 2012 PARA POBLACIONES CON MENOS DE 100.000 HABITANTES.

OBSERVACIONES:
 METODO DE ANALISIS UTILIZADO: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER & WASTEWATER 22 nd EDITION 2012, APHA, AWWA, WEF, NORMA TECNICA COLOMBIANA, NTC 4772/2008.

RESULTADOS VALIDOS ÚNICAMENTE PARA LAS MUESTRAS ANALIZADAS - PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO - LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTO O COMO CERTIFICACION DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE - LOS LABORATORIOS CON LOS QUE SE SUBCONTRATAN ANÁLISIS SON ACREDITADOS POR EL INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES IDEAM EL CUAL NO ES UN ORGANISMO DE ACREDITACION PRIMARIO DEL ACUERDO DE RECONOCIMIENTO MULTILATERAL DE ILAC (INTERNATIONAL LABORATORY ACCREDITATION COOPERATION). EL MINISTERIO DE AMBIENTE BAJO EL DECRETO 1800 DEL 27 DE JULIO DE 1994, DELÉGA AL IDEAM COMO ORGANISMO PARA DIRIGIR Y COORDINAR EL SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL, Y LA RED DE LABORATORIOS QUE PRODUCEN DATOS E INFORMACION FISICA, QUIMICA Y BIOTICA A NIVEL NACIONAL.

ANTEK - OSIMMOCODIANA® - SOLUCIONES ANALITICAS PARA LA INDUSTRIA

REVISO

 P.Q. ANA CATALINA ROA
 Jefe de Laboratorio

AUTORIZO

 P.Q. LUIS ARTURO SUSPES
 Dirección Técnica y Laboratorio



REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. A-10368-14

Bogota D.C., Enero 16 de 2016

Página 2 de 2

DATOS DEL CLIENTE		IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	
EMPRESA DE ACUEDUCTO ALCANTARILLADO Y ASEO DE PUERTO ASIS DIANA MARIA GOMEZ GAVIRIA CRA 31 N° 9-79 (098) 4227253 ambientalaaapp@gmail.com		PRODUCTO/MATRIZ: AGUA POTABLE MUESTREO A CARGO DE: CLIENTE PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: N.A. PLAN DE MUESTREO ANTEK No.: N.A. IDENTIFICACION DE MONITOREO: N.E. NUMERO TOTAL DE MUESTRAS: 2 LUGAR DE MUESTREO: PUERTO ASIS - PUTUMAYO TIPO DE MUESTREO: N.E.	
FECHA DE MUESTREO: 2016-01-02		FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS: 2016-01-03	
Rango de Temperatura Ambiente Durante los Ensayos (°C): 13 - 35 :: Humedad Relativa Durante los Ensayos (%): < 80			

PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO	BOCATOMA PTAP	PUNTO N° 1 COD-86568-0110	LIMITES RESOLUCION 2115 DE 2007 MAVDT
FLUORUROS	mg/L	ELECTRODO ION SELECTIVO	SM 4500 F - SM 4500 C	<0,050	<0,050	1,0
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	SECADO A 103-105 °C - GRAVIMETRICO	SM 2540 D	10	<8	N.E.
SOLIDOS TOTALES	mg/L	SECADO A 103-105 °C - GRAVIMETRICO	SM 2540 B	<30	<30	N.E.
DBO5	mg/L O2	INCUBACION 5 DIAS - ELECTRODO DE MEMBRANA	SM 5210 B - SM 4500-O G	<5	<5	N.E.
DQO	mg/L O2	REFLUJO CERRADO - VOLUMETRICO	SM 5220 C	<20	<20	N.E.
ALUMINIO	mg/L	E.A.A.	SM 3030 E - SM 3111 D	0,187	0,092	0,2
HIERRO TOTAL	mg/L	E.A.A.	SM 3030 E - SM 3111 B	1,40	0,217	0,3
MAGNESIO	mg/L	E.A.A.	SM 3111 B	0,540	0,341	36
ZINC	mg/L	E.A.A.	SM 3030 E - SM 3111 B	0,032	<0,014	3
SODIO	mg/L	E.A.A.	SM 3111 B	0,672	0,955	N.E.
COLIFORMES TOTALES	UFC/100 mL	FILTRACION POR MEMBRANA	SM 9222 B - NTC 4772: 2008	38 000	<1	0
COLIFORMES FECALES	UFC/100 mL	FILTRACION POR MEMBRANA	SM 9222 D NTC 4772: 2008	1 700 E	<1	N.E.

N.E. : NO ESTABLECIDO N.A. : NO APLICA E.A.A.: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA E: VALOR ESTIMADO OBTENIDO A PARTIR DE UN RECUESTO DE COLONIAS MAYOR AL DETERMINADO EN EL RANGO ESTABLECIDO EN EL SM PARA LA TÉCNICA REPORTADA, SIN SUPERAR 200 UFC/100 mL EN LA DILUCIÓN O VOLUMEN DE MUESTRA ANALIZADO. NOTA 1: LOS VALORES REPORTADOS PARA LOS ANÁLISIS BACTERIOLÓGICOS DE <1 SON EQUIVALENTES A LA AUSENCIA (CERO) DE ESTOS PARÁMETROS. NOTA 2: LA RESOLUCION 2115 DEL MAVDT ESTABLECE LIMITE PERMISIBLE PARA TURBIEDAD <=5 NTU HASTA JUNIO 22 DE 2010 PARA POBLACIONES CON 100.001 A 4.000.000 DE HABITANTES Y HASTA JUNIO 22 DE 2012 PARA POBLACIONES CON MENOS DE 100.000 HABITANTES.

OBSERVACIONES:
Método de análisis utilizado: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER & WASTEWATER 22 nd EDITION 2012, APHA, AWWA, WEF, NORMA TECNICA COLOMBIANA, NTC 4772/2008.

RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE PARA LAS MUESTRAS ANALIZADAS - PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO - LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTO O COMO CERTIFICACION DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE - LOS LABORATORIOS CON LOS QUE SE SUBCONTRATAN ANALISIS SON ACREDITADOS POR EL INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES IDEAM EL CUAL NO ES UN ORGANISMO DE ACREDITACION FIANANTE DEL ACUERDO DE RECONOCIMIENTO MULTILATERAL DE IAC (INTERNATIONAL LABORATORY ACCREDITATION COOPERATION) EL MINISTERIO DE AMBIENTE BAJO EL DECRETO 1600 DEL 27 DE JUNIO DE 1994 DEL GOB. AL IDEAM COMO ORGANISMO PARA DISEÑAR Y COORDINAR EL SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL, Y LA RED DE LABORATORIOS QUE PRODUCAN DATOS E INFORMACION FISICA, QUIMICA Y BIOTICA A NIVEL NACIONAL.

REVISO

P.Q. ANA CATALINA ROA
Jefe de Laboratorio

AUTORIZO

P.Q. LUIS ARTURO SUSPES
Direccion Tecnica y Laboratorio

FIN DE REPORTE DE RESULTADOS A-10368-14



Anexo B. Caracterización diaria del agua tratada

CONTROL DE CALIDAD DIARIO-AGUA TRATADA EN LA PTAP (15/10/15 - 13/11/15)								
FECHA	HORA	pH	T°	TURBIDEZ	COLOR	OLOR	CLORO LIBRE	SABOR
15/10/2015	8:30 a. m.	6.7	23.0	0.0	19	ACEPTABLE	0.45	ACEPTABLE
16/10/2015	8:45 a. m.	7.0	24.1	0.0	12	ACEPTABLE	0.37	ACEPTABLE
17/10/2015	8:15 a. m.	6.6	23.9	0.0	25	ACEPTABLE	1.20	ACEPTABLE
18/10/2015	10:20 a. m.	6.8	23.7	0.0	39	ACEPTABLE	1.25	ACEPTABLE
19/10/2015	8:57 a. m.	6.7	23.6	0.0	38	ACEPTABLE	1.67	ACEPTABLE
20/10/2015	9:14 a. m.	6.8	24.0	0.0	15	ACEPTABLE	0.96	ACEPTABLE
21/10/2015	3:15 p. m.	6.9	23.2	0.0	30	ACEPTABLE	1.46	ACEPTABLE
22/10/2015	2:20 p. m.	7.3	23.7	0.0	26	ACEPTABLE	1.76	ACEPTABLE
23/10/2015	2:45 p. m.	7.0	22.8	0.0	11	ACEPTABLE	0.56	ACEPTABLE
24/10/2015	9:37 a. m.	6.5	23.0	0.0	9	ACEPTABLE	0.99	ACEPTABLE
25/10/2015	8:18 a. m.	6.8	23.6	1.23	14	ACEPTABLE	1.00	ACEPTABLE
26/10/2015	2:45 p. m.	6.9	23.6	0.0	18	ACEPTABLE	1.46	ACEPTABLE
27/10/2015	10:40 a. m.	6.6	24.0	0.0	19	ACEPTABLE	1.78	ACEPTABLE
28/10/2015	11:16 a. m.	7.2	22.9	0.0	20	ACEPTABLE	1.35	ACEPTABLE
29/10/2015	3:45 p. m.	6.9	23.6	0.19	27	ACEPTABLE	0.49	ACEPTABLE
30/10/2015	8:17 a. m.	7.0	23.9	0.70	15	ACEPTABLE	0.59	ACEPTABLE
31/10/2015	4:17 p. m.	7.2	23.7	0.0	33	ACEPTABLE	1.47	ACEPTABLE
01/11/2015	03:19p.m.	6.8	23.9	0.0	19	ACEPTABLE	1.49	ACEPTABLE
02/11/2015	3:29 p. m.	6.5	23.1	0.0	11	ACEPTABLE	1.43	ACEPTABLE
03/11/2015	8:37 a. m.	6.9	24.3	0.0	22	ACEPTABLE	1.74	ACEPTABLE
04/11/2015	10:14 a. m.	6.6	23.5	0.0	27	ACEPTABLE	0.65	ACEPTABLE
05/11/2015	11:20 a. m.	6.6	23.9	1.5	13	ACEPTABLE	0.70	ACEPTABLE
06/11/2015	8:23 a. m.	6.9	23.7	0.48	10	ACEPTABLE	0.82	ACEPTABLE
07/11/2015	3:36 p. m.	7.1	23.1	0.0	5	ACEPTABLE	1.25	ACEPTABLE
08/11/2015	3:55 p. m.	6.6	23.1	0.0	16	ACEPTABLE	1.56	ACEPTABLE
09/11/2015	9:13 a. m.	6.5	23.9	0.0	21	ACEPTABLE	1.40	ACEPTABLE
10/11/2015	10:58 a. m.	6.8	24.3	0.0	27	ACEPTABLE	1.74	ACEPTABLE
11/11/2015	11:15 a. m.	6.7	24.2	0.0	22	ACEPTABLE	0.62	ACEPTABLE
12/11/2015	2:47 p. m.	7.0	23.5	0.0	28	ACEPTABLE	0.69	ACEPTABLE
13/11/2015	9:44 a. m.	7.1	23.2	0.0	24	ACEPTABLE	1.14	ACEPTABLE

CONTROL DE CALIDAD DIARIO-AGUA TRATADA EN LA PTAP (14/11/15 - 13/12/15)								
FECHA	HORA	pH	T°	TURBIDEZ	COLOR	OLOR	CLORO LIBRE	SABOR
14/11/2015	2:16 p. m.	7.0	23.5	1.23	23	ACEPTABLE	1.09	ACEPTABLE
15/11/2015	9:39 a. m.	6.7	23.9	0.0	12	ACEPTABLE	1.34	ACEPTABLE
16/11/2015	8:57 a. m.	6.6	23.8	0.0	19	ACEPTABLE	1.19	ACEPTABLE
17/11/2015	4:18 p. m.	6.6	23.9	0.0	33	ACEPTABLE	0.76	ACEPTABLE
18/11/2015	2:49 p. m.	7.2	24.1	0.0	21	ACEPTABLE	0.39	ACEPTABLE
19/11/2015	11:19 a. m.	7.0	23.8	0.0	34	ACEPTABLE	0.69	ACEPTABLE
20/11/2015	9:37 a. m.	7.1	22.9	0.0	25	ACEPTABLE	1.23	ACEPTABLE
21/11/2015	10:42 a. m.	6.9	23.0	0.87	22	ACEPTABLE	1.66	ACEPTABLE
22/11/2015	11:05 a. m.	6.8	23.4	0.0	24	ACEPTABLE	1.79	ACEPTABLE
23/11/2015	3:13 p. m.	6.7	23.6	0.0	32	ACEPTABLE	1.12	ACEPTABLE
24/11/2015	11:42 a. m.	6.7	22.8	0.0	15	ACEPTABLE	0.45	ACEPTABLE
25/11/2015	9:12 a. m.	7.2	23.9	1.23	19	ACEPTABLE	1.03	ACEPTABLE
26/11/2015	9:52 a. m.	6.9	23.9	0.91	13	ACEPTABLE	0.79	ACEPTABLE
27/11/2015	3:18 p. m.	6.9	23.1	0.0	28	ACEPTABLE	0.39	ACEPTABLE
28/11/2015	8:34 a. m.	7.0	23.0	0.0	21	ACEPTABLE	0.94	ACEPTABLE
29/11/2015	9:21 a. m.	7.1	24.1	0.0	16	ACEPTABLE	0.72	ACEPTABLE
30/11/2015	11:12 a. m.	7.0	23.9	0.0	32	ACEPTABLE	1.46	ACEPTABLE
01/12/2015	03:19p.m.	6.8	23.8	0.0	25	ACEPTABLE	1.49	ACEPTABLE
02/12/2015	3:56 p. m.	6.8	22.9	0.0	19	ACEPTABLE	1.52	ACEPTABLE
03/12/2015	10:23 a. m.	6.5	22.8	1.56	27	ACEPTABLE	0.56	ACEPTABLE
04/12/2015	2:57 p. m.	7.2	23.1	0.0	29	ACEPTABLE	0.89	ACEPTABLE
05/12/2015	10:35 a. m.	6.5	23.9	0.0	32	ACEPTABLE	0.38	ACEPTABLE
06/12/2015	4:19 p. m.	6.9	23.8	0.0	21	ACEPTABLE	1.47	ACEPTABLE
07/12/2015	8:26 a. m.	7.3	23.6	0.0	11	ACEPTABLE	1.25	ACEPTABLE
08/12/2015	8:40 a. m.	7.0	24.1	0.0	10	ACEPTABLE	0.27	ACEPTABLE
09/12/2015	10:25 a. m.	7.1	23.3	0.0	20	ACEPTABLE	0.46	ACEPTABLE
10/12/2015	9:46 a. m.	7.0	23.7	0.0	34	ACEPTABLE	0.30	ACEPTABLE
11/12/2015	9:12 a. m.	6.9	23.5	0.0	21	ACEPTABLE	0.72	ACEPTABLE
12/12/2015	11:43 a. m.	6.6	24.0	1.12	24	ACEPTABLE	1.58	ACEPTABLE
13/12/2015	8:29 a. m.	6.6	22.9	1.49	33	ACEPTABLE	1.36	ACEPTABLE

CONTROL DE CALIDAD DIARIO-AGUA TRATADA EN LA PTAP (14/12/15 - 12/01/16)								
FECHA	HORA	pH	T°	TURBIDEZ	COLOR	OLOR	CLORO LIBRE	SABOR
14/12/2015	3:14 p. m.	7.0	23.9	0.0	21	ACEPTABLE	1.31	ACEPTABLE
15/12/2015	4:27 p. m.	6.7	22.9	0.0	11	ACEPTABLE	1.94	ACEPTABLE
16/12/2015	9:14 a. m.	6.6	23.7	0.0	5	ACEPTABLE	0.57	ACEPTABLE
17/12/2015	10:22 a. m.	6.6	23.8	1.14	37	ACEPTABLE	1.49	ACEPTABLE
18/12/2015	10:25 a. m.	6.9	23.6	0.0	21	ACEPTABLE	0.32	ACEPTABLE
19/12/2015	8:34 a. m.	7.0	23.8	0.0	34	ACEPTABLE	0.66	ACEPTABLE
20/12/2015	8:50 a. m.	7.1	23.1	0.0	25	ACEPTABLE	0.59	ACEPTABLE
21/12/2015	8:13 a. m.	6.6	23.9	0.0	22	ACEPTABLE	1.40	ACEPTABLE
22/12/2015	2:19 p. m.	6.8	23.4	0.0	18	ACEPTABLE	1.13	ACEPTABLE
23/12/2015	3:13 p. m.	7.1	23.6	0.0	36	ACEPTABLE	0.95	ACEPTABLE
24/12/2015	11:42 a. m.	7.0	22.8	0.0	36	ACEPTABLE	0.78	ACEPTABLE
25/12/2015	9:12 a. m.	7.2	23.9	0.0	23	ACEPTABLE	0.68	ACEPTABLE
26/12/2015	10:45 a. m.	6.5	24.0	0.0	13	ACEPTABLE	0.46	ACEPTABLE
27/12/2015	4:18 p. m.	6.9	24.3	0.0	28	ACEPTABLE	0.39	ACEPTABLE
28/12/2015	2:19 p. m.	6.8	23.2	0.96	21	ACEPTABLE	0.94	ACEPTABLE
29/12/2015	3:00 p. m.	7.2	23.0	1.67	34	ACEPTABLE	0.72	ACEPTABLE
30/12/2015	11:35 a. m.	7.0	23.7	0.0	28	ACEPTABLE	1.46	ACEPTABLE
31/12/2015	11:46a.m.	6.8	23.8	0.0	12	ACEPTABLE	1.84	ACEPTABLE
01/01/2016	3:56 p. m.	6.6	22.9	0.0	9	ACEPTABLE	1.42	ACEPTABLE
02/01/2016	10:23 a. m.	6.9	22.8	0.0	27	ACEPTABLE	0.56	ACEPTABLE
03/01/2016	2:57 p. m.	7.2	23.6	0.0	29	ACEPTABLE	0.58	ACEPTABLE
04/01/2016	10:35 a. m.	6.5	23.9	0.0	31	ACEPTABLE	0.71	ACEPTABLE
05/01/2016	4:19 p. m.	6.9	23.1	1.34	28	ACEPTABLE	1.39	ACEPTABLE
06/01/2016	8:26 a. m.	7.3	23.7	0.0	11	ACEPTABLE	1.25	ACEPTABLE
07/01/2016	8:40 a. m.	7.0	24.2	0.0	10	ACEPTABLE	0.27	ACEPTABLE
08/01/2016	10:25 a. m.	7.1	23.2	0.0	3	ACEPTABLE	0.46	ACEPTABLE
09/01/2016	9:46 a. m.	6.9	23.1	0.0	34	ACEPTABLE	0.30	ACEPTABLE
10/01/2016	3:12 p. m.	6.7	23.7	0.0	28	ACEPTABLE	0.87	ACEPTABLE
11/01/2016	4:17 p. m.	6.7	24.0	0.0	24	ACEPTABLE	1.58	ACEPTABLE
12/01/2016	8:15 a. m.	6.8	23.5	0.0	31	ACEPTABLE	1.02	ACEPTABLE

CONTROL DE CALIDAD DIARIO-AGUA TRATADA EN LA PTAP (13/01/16 - 11/02/16)								
FECHA	HORA	pH	T°	TURBIDEZ	COLOR	OLOR	CLORO LIBRE	SABOR
13/01/2016	9:18 a. m.	7.2	23.2	1.22	26	ACEPTABLE	1.23	ACEPTABLE
14/01/2016	8:25 a. m.	7.0	23.8	0.69	23	ACEPTABLE	1.85	ACEPTABLE
15/01/2016	8:43 a. m.	6.6	23.7	0.0	19	ACEPTABLE	0.99	ACEPTABLE
16/01/2016	10:22 a. m.	6.6	23.8	0.0	30	ACEPTABLE	1.00	ACEPTABLE
17/01/2016	10:25 a. m.	6.8	23.6	0.0	22	ACEPTABLE	0.32	ACEPTABLE
18/01/2016	8:34 a. m.	7.1	23.1	0.0	29	ACEPTABLE	0.66	ACEPTABLE
19/01/2016	8:50 a. m.	7.2	23.0	0.0	11	ACEPTABLE	0.59	ACEPTABLE
20/01/2016	2:15 p. m.	7.0	23.9	0.0	23	ACEPTABLE	1.40	ACEPTABLE
21/01/2016	2:30 p. m.	7.0	23.4	0.0	32	ACEPTABLE	1.13	ACEPTABLE
22/01/2016	3:13 p. m.	6.9	23.6	0.0	21	ACEPTABLE	0.95	ACEPTABLE
23/01/2016	11:42 a. m.	7.0	22.8	0.0	25	ACEPTABLE	0.45	ACEPTABLE
24/01/2016	9:12 a. m.	7.2	23.9	1.61	31	ACEPTABLE	0.67	ACEPTABLE
25/01/2016	10:45 a. m.	6.5	24.0	0.0	15	ACEPTABLE	0.46	ACEPTABLE
26/01/2016	4:18 p. m.	6.9	24.3	0.0	21	ACEPTABLE	0.39	ACEPTABLE
27/01/2016	2:19 p. m.	6.8	23.9	0.0	30	ACEPTABLE	0.94	ACEPTABLE
28/01/2016	3:00 p. m.	7.2	23.1	0.0	34	ACEPTABLE	0.45	ACEPTABLE
29/01/2016	2:46 p. m.	7.0	24.2	0.0	28	ACEPTABLE	1.79	ACEPTABLE
30/01/2016	09:05a.m.	6.8	24.0	0.0	12	ACEPTABLE	1.84	ACEPTABLE
31/01/2016	2:51 p. m.	6.6	23.5	0.0	13	ACEPTABLE	1.42	ACEPTABLE
01/02/2016	10:23 a. m.	6.8	23.1	1.10	19	ACEPTABLE	0.72	ACEPTABLE
02/02/2016	2:57 p. m.	6.6	23.0	0.0	23	ACEPTABLE	0.58	ACEPTABLE
03/02/2016	10:35 a. m.	6.5	23.9	1.49	32	ACEPTABLE	0.71	ACEPTABLE
04/02/2016	4:19 p. m.	6.9	23.1	1.28	28	ACEPTABLE	1.39	ACEPTABLE
05/02/2016	8:26 a. m.	7.3	23.7	0.0	9	ACEPTABLE	1.75	ACEPTABLE
06/02/2016	10:12 a. m.	7.0	24.2	0.0	17	ACEPTABLE	0.91	ACEPTABLE
07/02/2016	11:02 a. m.	7.0	23.2	0.0	27	ACEPTABLE	0.46	ACEPTABLE
08/02/2016	8:17 a. m.	7.3	23.9	0.0	38	ACEPTABLE	0.30	ACEPTABLE
09/02/2016	3:12 p. m.	6.9	24.0	0.0	28	ACEPTABLE	1.80	ACEPTABLE
10/02/2016	4:17 p. m.	6.6	24.0	0.0	24	ACEPTABLE	1.58	ACEPTABLE
11/02/2016	2:48 p. m.	6.9	23.2	1.29	11	ACEPTABLE	1.49	ACEPTABLE

Anexo C. Monitoreo quebrada agua negra

Primer aforo

ANCHO TOTAL		14 m		PUNTO A		Aforo del la Quebrada Agua Negra				ANCHO TOTAL		17,40 m		PUNTO B		Aforo del la Quebrada Agua Negra			
LONGITUD		30 m		PUNTO A		Punto de Captación				LONGITUD		30 m		PUNTO B		Punto de Captación			
PTO		ANCHO(m)		ALTO(m)		PROCEDIMIENTO		AREA(m2)		PTO		ANCHO(m)		ALTO(m)		ROCEDIMIEN		AREA(m2)	
0	2	2	0,55				0,55		0	2,48	2,48	0,11				0,1364			
2	4	2	0,55	0,63			1,18		2,48	4,96	2,48	0,11	0,45			0,6944			
4	6	2	0,63	0,7			1,33		4,96	7,44	2,48	0,45	0,55			1,24			
6	8	2	0,7	0,55			1,25		7,44	9,92	2,48	0,55	0,52			1,3268			
8	10	2	0,55	0,4			0,95		9,92	12,4	2,48	0,52	0,45			1,2028			
10	12	2	0,4	0,25			0,65		12,4	14,88	2,48	0,45	0,3			0,93			
12	14	2	0,25				0,25		14,88	17,36	2,48	0,3				0,372			
								6,16								5,9024			

TIEMPO	MINUTOS	SEGUNDOS	LONGITUD(m)	VELOCIDAD (m/s)	TIEMPO PM (s)	VELOCIDAD PM(m/s)
1	3,5	210	30	0,142857143	218,4	0,137362637
2	3,32	199,2		0,15060241		
3	4,1	246		0,12195122		

Segundo aforo

ANCHO TOTAL		31 m		PUNTO A		Aforo del la Quebrada Agua Negra				ANCHO TOTAL		31 m		PUNTO B		Aforo del la Quebrada Agua Negra			
LONGITUD		30 m		PUNTO A		Punto de Captación				LONGITUD		30 m		PUNTO B		Punto de Captación			
PTO		ANCHO(m)		ALTO(m)		PROCEDIMIENTO		AREA(m2)		PTO		ANCHO(m)		ALTO(m)		ROCEDIMIEN		AREA(m2)	
0	5	5	2,4				6		0	5	5	2,3				5,75			
5	14	9	2,4	4			28,8		5	14	9	2,3	3,4			25,65			
14	22	8	4	2,65			26,6		14	22	8	3,4	3,5			27,6			
22	27	5	2,65	1,9			11,375		22	27	5	3,5	2			13,75			
27	31	4	1,9				3,8		27	31	4	2				4			
								76,575								76,75			

TIEMPO	MINUTOS	SEGUNDOS	LONGITUD(m)	VELOCIDAD (m/s)	TIEMPO PM (s)	VELOCIDAD PM(m/s)
1	2,2	132	30	0,227272727	141	0,212765957
2	2,5	150		0,2		

Tercer aforo

ANCHO TOTAL		27 m		PUNTO A		Aforo del la Quebrada Agua Negra				ANCHO TOTAL		27 m		PUNTO B		Aforo del la Quebrada Agua Negra			
LONGITUD		30 m		PUNTO A		Punto de Captación				LONGITUD		30 m		PUNTO B		Punto de Captación			
PTO		ANCHO(m)		ALTO(m)		PROCEDIMIENTO		AREA(m2)		PTO		ANCHO(m)		ALTO(m)		ROCEDIMIEN		AREA(m2)	
0	5	5	2,2				5,5		0	5	5	2,1				5,25			
5	11	6	2,2	3,8			18		5	10	5	2,1	3,2			13,25			
11	17	6	3,8	2,45			18,75		10	15	5	3,2	3,3			16,25			
17	22	5	2,45	1,7			10,375		15	22	7	3,3	1,8			17,85			
22	27	5	1,7				4,25		22	27	5	1,8				4,5			
		27						56,875				27				57,1			

TIEMPO	MINUTOS	SEGUNDOS	LONGITUD(m)	VELOCIDAD (m/s)	TIEMPO PM (s)	VELOCIDAD PM(m/s)
1	2,55	153	30	0,196078431	176,2	0,170261067
2	3,1	186		0,161290323		
3	3,16	189,6		0,158227848		

Cuarto aforo

TIEMPO	MINUTOS	SEGUNDOS	LONGITUD(m)	VELOCIDAD (m/s)	TIEMPO PM (s)	VELOCIDAD PM(m/s)
1	3,31	198,6	30	0,151057402	206	0,145631068
2	3,52	211,2		0,142045455		
3	3,47	208,2		0,144092219		

ANCHO TOTAL		33 m		PUNTO A		Aforo del la Quebrada Agua Negra				ANCHO TOTAL		33 m		PUNTO B		Aforo del la Quebrada Agua Negra			
LONGITUD		30 m				Punto de Captación				LONGITUD		30 m				Punto de Captación			
PTO		ANCHO(m)		ALTO(m)		PROCEDIMIENTO		AREA(m2)		PTO		ANCHO(m)		ALTO(m)		PROCEDIMIENTO		AREA(m2)	
0	6	6		1,9				5,7	0	6	6		1,67					5,01	
6	12	6		1,9	2			11,7	6	12	6		1,67	2,82				13,47	
12	18	6		2	2,85			14,55	12	18	6		2,82	2,9				17,16	
18	25	7		2,85	1,4			14,875	18	25	7		2,9	1,72				16,17	
25	33	8		1,4				5,6	25	33	8		1,72					6,88	
		33						52,425			33						58,69		

Quinto aforo

ANCHO TOTAL		37 m		PUNTO A		Aforo del la Quebrada Agua Negra				ANCHO TOTAL		35 m		PUNTO B		Aforo del la Quebrada Agua Negra			
LONGITUD		30 m				Punto de Captación				LONGITUD		30 m				Punto de Captación			
PTO		ANCHO(m)		ALTO(m)		PROCEDIMIENTO		AREA(m2)		PTO		ANCHO(m)		ALTO(m)		PROCEDIMIENTO		AREA(m2)	
0	7	7		2,1				7,35	0	7	7		1,97					6,895	
7	14	7		2,1	2,8			17,15	7	14	7		1,97	2,82				16,765	
14	21	7		2,8	2,85			19,775	14	21	7		2,82	2,73				19,425	
21	29	8		2,85	1,8			18,6	21	28	7		2,73	2,4				17,955	
29	37	8		1,8				7,2	28	35	7		2,4					8,4	
		37						70,075			35						69,44		

TIEMPO	MINUTOS	SEGUNDOS	LONGITUD(m)	VELOCIDAD (m/s)	TIEMPO PM (s)	VELOCIDAD PM(m/s)
1	3,11	186,6	30	0,160771704	174,8	0,171624714
2	2,58	154,8		0,19379845		
3	3,05	183		0,163934426		

Sexto aforo

ANCHO TOTAL		25 m		PUNTO A		Aforo del la Quebrada Agua Negra				ANCHO TOTAL		28 m		PUNTO B		Aforo del la Quebrada Agua Negra			
LONGITUD		30 m				Punto de Captación				LONGITUD		30 m				Punto de Captación			
PTO		ANCHO(m)		ALTO(m)		PROCEDIMIENTO		AREA(m2)		PTO		ANCHO(m)		ALTO(m)		PROCEDIMIENTO		AREA(m2)	
0	6	6		1,8				5,4	0	6	6		2,20					6,6	
6	12	6		1,8	2,2			12	6	12	6		2,20	2,00				12,6	
12	18	6		2,2	1,5			11,1	12	18	6		2,00	1,95				11,85	
18	25	7		1,5				5,25	18	24	6		1,95	1,79				11,22	
		25						33,75			24		28		4		1,79		3,58
											28						45,85		

TIEMPO	MINUTOS	SEGUNDOS	LONGITUD(m)	VELOCIDAD (m/s)	TIEMPO PM (s)	VELOCIDAD PM(m/s)
1	2,5	150	30	0,2	136	0,220588235
2	2,3	138		0,217391304		
3	2	120		0,25		

Séptimo aforo

ANCHO TOTAL		27,4 m		PUNTO A		Aforo del la Quebrada Agua Negra				ANCHO TOTAL		32 m		PUNTO B		Aforo del la Quebrada Agua Negra			
LONGITUD		30 m				Punto de Captación				LONGITUD		30 m				Punto de Captación			
PTO		ANCHO(m)		ALTO(m)		PROCEDIMIENTO		AREA(m2)		PTO		ANCHO(m)		ALTO(m)		PROCEDIMIENTO		AREA(m2)	
0	5	5		3,1				7,75	0	7	7		3,84					13,44	
5	10	5		3,1	4,8			19,75	7	13	6		3,84	4,4				24,72	
10	15	5		4,8	4,2			22,5	13	20	7		4,4	3,5				27,65	
15	20	5		4,2	3,2			18,5	20	27	7		3,5	2,4				20,65	
20	27,4	7,4		3,2				11,84	27	32	5		2,4					6	
		27,4						80,34			32						92,46		

TIEMPO	MINUTOS	SEGUNDOS	LONGITUD(m)	VELOCIDAD (m/s)	TIEMPO PM (s)	VELOCIDAD PM(m/s)
1	3	180	30	0,166666667	193	0,155440415
2	3,4	204		0,147058824		
3	3,25	195		0,153846154		

Octavo aforo

ANCHO TOTAL		PUNTO A		Aforo del la Quebrada Agua Negra		ANCHO TOTAL		PUNTO B		Aforo del la Quebrada Agua Negra	
28 m				Punto de Captación		25 m				Punto de Captación	
LONGITUD						LONGITUD					
30 m						30 m					
PTO	ANCHO(m)	ALTO(m)	PROCEDIMIENTO	AREA(m2)	PTO	ANCHO(m)	ALTO(m)	ROCEDIMIEN	AREA(m2)		
0	7	7	1,4	4,9	0	5	5	2,5	6,25		
7	14	7	1,4 2,8	14,7	5	10	5	2,5 2,7	13		
14	21	7	2,8 1,3	14,35	10	15	5	2,7 2,3	12,5		
21	28	7	1,3	4,55	15	20	5	2,3 1,96	10,65		
	28			38,5	20	25	5	1,96	4,9		
						25			47,3		

TIEMPO	MINUTOS	SEGUNDOS	LONGITUD(m)	VELOCIDAD (m/s)	TIEMPO PM (s)	VELOCIDAD PM(m/s)
1	2,52	151,2	30	0,198412698	139,4	0,215208034
2	2,15	129		0,23255814		
3	2,3	138		0,217391304		

Noveno aforo

ANCHO TOTAL		PUNTO A		Aforo del la Quebrada Agua Negra		ANCHO TOTAL		PUNTO B		Aforo del la Quebrada Agua Negra	
30 m				Punto de Captación		30 m				Punto de Captación	
LONGITUD						LONGITUD					
30 m						30 m					
PTO	ANCHO(m)	ALTO(m)	PROCEDIMIENTO	AREA(m2)	PTO	ANCHO(m)	ALTO(m)	ROCEDIMIEN	AREA(m2)		
0	6	6	1,6	4,8	0	6	6	2,2	6,6		
6	12	6	1,6 3,1	14,1	6	12	6	2,2 2,9	15,3		
12	18	6	3,1 3,4	19,5	12	18	6	2,9 3,1	18		
18	24	6	3,4 2,2	16,8	18	23	5	3,1 2	12,75		
24	30	6	2,2	6,6	23	30	7	2	7		
				61,8		30			59,65		

TIEMPO	MINUTOS	SEGUNDOS	LONGITUD(m)	VELOCIDAD (m/s)	TIEMPO PM (s)	VELOCIDAD PM(m/s)
1	2,5	150	30	0,2	140	0,214285714
2	2,1	126		0,238095238		
3	2,4	144		0,208333333		

Decimo aforo

ANCHO TOTAL		PUNTO A		Aforo del la Quebrada Agua Negra		ANCHO TOTAL		PUNTO B		Aforo del la Quebrada Agua Negra	
30 m				Punto de Captación		30 m				Punto de Captación	
LONGITUD						LONGITUD					
30 m						30 m					
PTO	ANCHO(m)	ALTO(m)	PROCEDIMIENTO	AREA(m2)	PTO	ANCHO(m)	ALTO(m)	ROCEDIMIEN	AREA(m2)		
0	6	6	1,4	4,2	0	6	6	2,2	6,6		
6	12	6	1,4 3	13,2	6	12	6	2,2 2,9	15,3		
12	18	6	3 3,6	19,8	12	18	6	2,9 3,1	18		
18	24	6	3,6 2,1	17,1	18	24	6	3,1 2	15,3		
24	30	6	2,1	6,3	24	30	6	2	6		
				60,6		30			61,2		

TIEMPO	MINUTOS	SEGUNDOS	LONGITUD(m)	VELOCIDAD (m/s)	TIEMPO PM (s)	VELOCIDAD PM(m/s)
1	2,5	150	30	0,2	146	0,205479452
2	2,1	126		0,238095238		
3	2,7	162		0,185185185		

Onceavo aforo

ANCHO TOTAL		PUNTO A		Aforo del la Quebrada Agua Negra		ANCHO TOTAL		PUNTO B		Aforo del la Quebrada Agua Negra	
35 m				Punto de Captación		35 m				Punto de Captación	
LONGITUD						LONGITUD					
30 m						30 m					
PTO	ANCHO(m)	ALTO(m)	PROCEDIMIENTO	AREA(m2)	PTO	ANCHO(m)	ALTO(m)	ROCEDIMIEN	AREA(m2)		
0	7	7	1,5	5,25	0	7	7	1,8	6,3		
7	14	7	1,5 2,9	15,4	7	14	7	1,8 3	16,8		
14	21	7	2,9 3,1	21	14	21	7	3 3,4	22,4		
21	28	7	3,1 2	17,85	21	28	7	3,4 1,9	18,55		
28	35	7	2	7	28	35	7	1,9	6,65		
				66,5		35			70,7		

TIEMPO	MINUTOS	SEGUNDOS	LONGITUD(m)	VELOCIDAD (m/s)	TIEMPO PM (s)	VELOCIDAD PM(m/s)
1	2,3	138	30	0,217391304	140	0,214285714
2	2,1	126		0,238095238		
3	2,6	156		0,192307692		

Doceavo aforo

ANCHO TOTAL		PUNTO A		Aforo del la Quebrada Agua Negra		ANCHO TOTAL		PUNTO B		Aforo del la Quebrada Agua Negra	
LONGITUD				Punto de Captación		LONGITUD				Punto de Captación	
PTO	ANCHO(m)	ALTO(m)	PROCEDIMIENTO	AREA(m2)	PTO	ANCHO(m)	ALTO(m)	PROCEDIMIENTO	AREA(m2)		
0	6	6	1,6	4,8	0	6	6	1,5	4,5		
6	12	6	1,6	2,8	6	12	6	1,5	2,9	13,2	
12	18	6	2,8	3,2	12	18	6	2,9	3,2	18,3	
18	24	6	3,2	2,1	18	24	6	3,2	2	15,6	
24	30	6	2,1	6,3	24	30	6	2	6		
				58,2					30	57,6	

TIEMPO	MINUTOS	SEGUNDOS	LONGITUD(m)	VELOCIDAD (m/s)	TIEMPO PM (s)	VELOCIDAD PM(m/s)
1	2,2	132	30	0,227272727	122	0,245901639
2	1,6	96		0,3125		
3	2,3	138		0,217391304		

Treceavo aforo

ANCHO TOTAL		PUNTO A		Aforo del la Quebrada Agua Negra		ANCHO TOTAL		PUNTO B		Aforo del la Quebrada Agua Negra	
LONGITUD				Punto de Captación		LONGITUD				Punto de Captación	
PTO	ANCHO(m)	ALTO(m)	PROCEDIMIENTO	AREA(m2)	PTO	ANCHO(m)	ALTO(m)	PROCEDIMIENTO	AREA(m2)		
0	7	7	1,5	5,25	0	5	5	2,2	5,5		
7	14	7	1,5	2,9	5	10	5	2,2	2,5	11,75	
14	21	7	2,9	1,4	10	15	5	2,5	2	11,25	
21	28	7	1,4	4,9	15	20	5	2	1,81	9,525	
				40,6					20	25	4,525
									25	42,55	

TIEMPO	MINUTOS	SEGUNDOS	LONGITUD(m)	VELOCIDAD (m/s)	TIEMPO PM (s)	VELOCIDAD PM(m/s)
1	2	120	30	0,25	133,2	0,225225225
2	2,15	129		0,23255814		
3	2,51	150,6		0,199203187		

Catorceavo aforo

ANCHO TOTAL		PUNTO A		Aforo del la Quebrada Agua Negra		ANCHO TOTAL		PUNTO B		Aforo del la Quebrada Agua Negra	
LONGITUD				Punto de Captación		LONGITUD				Punto de Captación	
PTO	ANCHO(m)	ALTO(m)	PROCEDIMIENTO	AREA(m2)	PTO	ANCHO(m)	ALTO(m)	PROCEDIMIENTO	AREA(m2)		
0	7	7	2	7	0	7	7	1,89	6,615		
7	14	7	2	2,92	7	14	7	1,89	2,97	17,01	
14	21	7	2,92	2,74	14	21	7	2,97	2,7	19,845	
21	28	7	2,74	1,94	21	28	7	2,7	2,2	17,15	
28	35	7	1,94	6,79	28	35	7	2,2	7,7		
				67,2					35	68,32	

TIEMPO	MINUTOS	SEGUNDOS	LONGITUD(m)	VELOCIDAD (m/s)	TIEMPO PM (s)	VELOCIDAD PM(m/s)
1	3,4	204	30	0,147058824	179	0,167597765
2	2,5	150		0,2		
3	3,05	183		0,163934426		

Anexo D. Encendido de chimeneas



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO
EMPRESA DE ACUEDUCTO, ASEO Y ALCANTARILLADO
MUNICIPIO PUERTO ASÍS - PUTUMAYO.
NIT. 800.111.304 - 2
TELF. : 4227253 - 4222725



NOMBRE DEL FORMATO		REGISTRO PRENDIDO DE CHIMENEA			
LUGAR		RELLENO SANITARIO			
FECHA	HORA DE PRENDIDA	HORA DE APAGADO	TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO	OBSERVACIONES	RESPONSABLE
15-10-15 al 18-10-15	9:00 am	7:56 am	70.56 horas		Ricardo - Ricardo
18-10-15 al 21-10-15	11:15 am	2:40 pm	75.25 "		Ricardo - Arturo
21-10-15 al 23-10-15	5:00 pm	11:30 am	42.30 "		Arturo - Segundo
23-10-15 al 27-10-15	3:15 pm	6:00 am	86.45 "		Segundo - Ricardo
27-10-15 al 30-10-15	10:40 am	2:20 pm	75.40 "		Ricardo - Ricardo
30-10-15 al 02-11-15	6:00 pm	8:10 am	62.10 "		Ricardo - Ricardo
02-11-15 al 04-11-15	12:00 pm	9:30 pm	57.30 "		Ricardo - Arturo
05-11-15 al 08-11-15	5:00 am	11:50 am	78.50 "		Arturo - Ricardo
08-11-15 al 11-11-15	4:00 pm	2:30 pm	70.30 "		Ricardo - Ricardo
11-11-15 al 13-11-15	5:40 pm	6:30 am	36.50 "		Ricardo - Arturo
13-11-15 al 16-11-15	11:00 am	5:20 pm	78.20 "		Arturo - Arturo
16-11-15 al 20-11-15	9:00 pm	7:20 am	87.20 "		Arturo - Ricardo
20-11-15 al 23-11-15	10:45 am	8:25 am	69.40 "		Ricardo - Arturo
23-11-15 al 25-11-15	12:00 pm	5:25 pm	53.25 "		Arturo - Arturo
25-11-15 al 29-11-15	8:00 pm	7:50 am	83.10 "		Arturo - Ricardo
29-11-15 al 02-12-15	11:45 am	2:15 pm	79.30 "		Ricardo - Ricardo
02-12-15 al 05-12-15	5:30 pm	10:20 am	64.50 "		Ricardo - Arturo
05-12-15 al 09-12-15	2:00 pm	5:45 am	85.45 "		Arturo - Arturo
09-12-15 al 11-12-15	9:50 am	3:20 pm	53.30 "		Arturo - Segundo
11-12-15 al 15-12-15	7:00 pm	11:10 am	88.10 "		Segundo - Arturo
15-12-15 al 18-12-15	4:18 pm	6:30 pm	74.12 "		Arturo - Arturo
19-12-15 al 23-12-15	5:00 am	7:25 am	98.25 "		Arturo - Ricardo
23-12-15 al 26-12-15	11:20 am	3:50 pm	76.30 "		Ricardo - Ricardo
26-12-15 al 30-12-15	8:00 pm	9:50 am	97.50 "		Ricardo - Segundo
30-12-15 al 02-01-16	1:00 pm	4:15 pm	75.15 "		Segundo - Segundo
02-01-16 al 04-01-16	7:00 pm	5:40 pm	46.40 "		Segundo - Ricardo
04-01-16 al 08-01-16	9:30 pm	8:20 am	82.50 "		Ricardo - Arturo
08-01-16 al 11-01-16	12:30 pm	2:45 pm	74.15 "		Arturo - Segundo
11-01-16 al 15-01-16	5:30 pm	6:50 am	85.20 "		Segundo - Ricardo
15-01-16 al 18-01-16	10:30 am	3:50 pm	77.20 "		Ricardo - Segundo
18-01-16 al 20-01-16	6:30 pm	9:50 am	79.20 "		Segundo - Arturo
20-01-16 al 24-01-16	1:45 pm	7:20 am	89.35 "		Arturo - Segundo

Carrera 18 con calle 9ª esquina # 18- 14 Barrio San Francisco.
Celular: 320 - 3027459

PROYECTO	DIANA GOMEZ ING. AMBIENTAL
----------	-------------------------------

Anexo E. Limpieza de canales perimetrales y poda de césped



EMPRESA DE ACUEDUCTO ALCANTARILLADO Y ASEO DE PUERTO ASÍS

NIT: 800111304 - 2

CODIGO POSTAL 862067

REGISTRO-MANTENIMIENTO DE SELDAS CLAUSURADAS, LIMPIEZA DE CANALES PERIMETRALES

LUGAR FECHA	RELLENO SANITARIO KILILI ACTIVIDAD	RESPONSABLE
15-10-15	Limpieza celda 1 y 2 clausurada. Limpieza de canales perimetrales	Ricardo
16-10-15	Limpieza de canales perimetrales	Segundo
19-10-15	Limpieza celda 3 y 4 clausuradas.	Ricardo
21-10-15	Limpieza de canal perimetral cerca a la celda en funcionamiento	Arturo
23-10-15	Limpieza zona perimetral de la celda 5	Segundo
27-10-15	Limpieza de canal perimetral	Ricardo
29-10-15	Se limpió la zona perimetral de la celda en funcionamiento	Arturo
02-11-15	Limpieza canal perimetral	Ricardo
05-11-15	Poda de césped y maleza en la celda 2	Ricardo
09-11-15	Limpieza del canal perimetral de la celda 2	Segundo
10-11-15	Mantenimiento general de los canales perimetrales	Ricardo
13-11-15	Se recogió maleza de la celda 4	Arturo
17-11-15	Limpieza a los alrededores de la celda en funcionamiento	Segundo
19-11-15	Limpieza de canales perimetrales	Ricardo
21-11-15	Poda de césped de la celda 5	Segundo

Puerto Asís...! Una Aventura Natural 100 años!

!Trabajamos para llevar vida a su hogar!



EMPRESA DE ACUEDUCTO ALCANTARILLADO Y ASEO DE PUERTO ASÍS

NIT: 800111304 - 2

CODIGO POSTAL 862067

REGISTRO-MANTENIMIENTO DE SELDAS CLAUSURADAS, LIMPIEZA DE CANALES PERIMETRALES

LUGAR FECHA	RELLENO SANITARIO KILILI ACTIVIDAD	RESPONSABLE
23-11-15	Limpieza de canales perimetrales	Arturo
26-11-15	Mantenimiento de los senderos del relleno	Ricardo
27-11-15	Limpieza del canal perimetral cerca a la celda actualmente en funcionamiento	Arturo
30-11-15	Limpieza de canal perimetral	Segundo
04-12-15	Limpieza al perimetro de la celda en funcionamiento	Ricardo
05-12-15	Poda de césped de la celda 4	Arturo
09-12-15	Poda de césped en la celda 1 y 2	Arturo
11-12-15	Limpieza de canales perimetrales.	Segundo
14-12-15	Mantenimiento de la vía de acceso a la celda en funcionamiento	Ricardo
17-12-15	Limpieza de la celda 5	Segundo
19-12-15	Se recogió residuos al rededor de la celda que esta operando	Arturo
22-12-15	Limpieza de canales perimetrales	Segundo
23-12-15	Limpieza de canales perimetrales	Ricardo
29-12-15	Limpieza a los senderos	Arturo
30-12-15	Poda de césped celda 5	Segundo

Puerto Asís...! Una Aventura Natural 100 años!

!Trabajamos para llevar vida a su hogar!



EMPRESA DE ACUEDUCTO ALCANTARILLADO Y ASEO DE PUERTO ASIS

NIT: 800111304 - 2

CODIGO POSTAL 862067

REGISTRO-MANTENIMIENTO DE SELDAS CLAUSURADAS, LIMPIEZA DE CANALES PERIMETRALES

LUGAR		RELLENO SANITARIO KILILI
FECHA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
04-01-16	Limpieza de canales perimetrales	Ricardo
08-01-16	Limpieza perimetro celda en funcionamiento	Arturo
11-01-16	Poda de cesped celda 1 y 2	Ricardo
13-01-16	Mantenimiento a la celda 5 (limpieza)	Segundo
16-01-16	Limpieza de canales perimetrales	Arturo
19-01-16	Adecuación y mantenimiento de los senderos	Ricardo
22-01-16	Limpieza de canales perimetrales	Arturo
27-01-16	Limpieza de la celda 1, 2 y 3	Ricardo
30-01-16	Limpieza de la celda 4 y 5	Segundo
04-02-16	Mantenimiento a la via de acceso a la celda	Arturo
08-02-16	Limpieza de canales perimetrales	Ricardo
10-02-16	Limpieza de canales perimetrales	Segundo
13-02-16	Limpieza perimetral de la celda activa.	Arturo

Puerto Asís...! Una Aventura Natural 100 años!

¡Trabajamos para llevar vida a su hogar!

Cra. 31 No. 9-79 B/Modelo, CODIGO POSTAL 862067

E-MAIL: eaaaps@hotmail.com

Anexo F. Registro de encalado



EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE PUERTO ASÍS ESP
 NIT: 800111304 - 2
 CODIGO POSTAL 862067



NOMBRE DEL FORMATO LUGAR			REGISTRO - ENCALADO RELLENO SANITARIO		
FECHA	HORA	ACTIVIDAD	CANTIDAD KG	OBSEVACIONES	RESPONSABLE
15-10-15	4:00 pm	Encalado celda activa	1 bulto (50 kg)		Ricardo
16-10-15	4:52 pm	"	"		Segundo
17-10-15	3:59 pm	"	"		Arturo
18-10-15	4:35 pm	"	"		Ricardo
19-10-15	5:20 pm	"	"		Ricardo
20-10-15	4:38 pm	"	"		Arturo
21-10-15	4:02 pm	"	"		Arturo
22-10-15	5:15 pm	"	"		Segundo
23-10-15	5:00 pm	"	"		Segundo
24-10-15	4:17 pm	"	"		Ricardo
25-10-15	5:33 pm	"	"		Segundo
26-10-15	4:12 pm	"	"		Arturo
27-10-15	3:50 pm	"	"		Ricardo

*Puerto Asís... ¡Una Aventura Natural 100 años!
 ¡Trabajamos para llevar vida a su hogar!*



EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE PUERTO ASÍS ESP
 NIT: 800111304 - 2
 CODIGO POSTAL 862067



NOMBRE DEL FORMATO LUGAR			REGISTRO - ENCALADO RELLENO SANITARIO		
FECHA	HORA	ACTIVIDAD	CANTIDAD KG	OBSEVACIONES	RESPONSABLE
28-10-15	5:22 pm	encalado celda activa	1 bulto (50 kg)		Segundo
29-10-15	4:35 pm	"	"		Arturo
30-10-15	4:57 pm	"	"		Ricardo
31-10-15	4:10 pm	"	"		Segundo
01-11-15	5:19 pm	"	"		Arturo
02-11-15	5:02 pm	"	"		Ricardo
03-11-15	4:45 pm	"	"		Segundo
04-11-15	4:10 pm	"	"		Arturo
05-11-15	4:40 pm	"	"		Ricardo
06-11-15	4:01 pm	"	"		Segundo
07-11-15	5:13 pm	"	"		Arturo
08-11-15	5:30 pm	"	"		Ricardo
09-11-15	5:00 pm	"	"		Segundo

*Puerto Asís... ¡Una Aventura Natural 100 años!
 ¡Trabajamos para llevar vida a su hogar!*



EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE PUERTO ASÍS ESP
 NIT: 800111304 - 2
 CODIGO POSTAL 862067



NOMBRE DEL FORMATO LUGAR			REGISTRO - ENCALADO RELLENO SANITARIO		
FECHA	HORA	ACTIVIDAD	CANTIDAD KG	OBSEVACIONES	RESPONSABLE
10-11-15	4:52 pm	Encalado celda activa	1 bulto (50kg)		Ricardo
11-11-15	4:10 pm	"	"		Ricardo
12-11-15	4:33 pm	"	"		Segundo
13-11-15	5:16 pm	"	"		Arturo
14-11-15	4:50 pm	"	"		Ricardo
15-11-15	5:11 pm	"	"		Segundo
16-11-15	5:00 pm	"	"		Arturo
17-11-15	4:11 pm	"	"		Segundo
18-11-15	4:49 pm	"	"		Segundo
19-11-15	5:14 pm	"	"		Ricardo
20-11-15	4:19 pm	"	"		Ricardo
21-11-15	4:05 pm	"	"		Segundo
22-11-15	4:17 pm	"	"		Arturo

*Puerto Asís...! Una Aventura Natural 100 años!
 ¡Trabajamos para llevar vida a su hogar!*



EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE PUERTO ASÍS ESP
 NIT: 800111304 - 2
 CODIGO POSTAL 862067



NOMBRE DEL FORMATO LUGAR			REGISTRO - ENCALADO RELLENO SANITARIO		
FECHA	HORA	ACTIVIDAD	CANTIDAD KG	OBSEVACIONES	RESPONSABLE
23-11-15	5:18 pm	Encalado celda activa	1 bulto (50 kg)		Arturo
24-11-15	4:53 pm	"	"		Segundo
25-11-15	4:02 pm	"	"		Arturo
26-11-15	4:41 pm	"	"		Ricardo
27-11-15	5:11 pm	"	"		Arturo
28-11-15	5:03 pm	"	"		Segundo
29-11-15	4:32 pm	"	"		Ricardo
30-11-15	4:06 pm	"	"		Segundo
01-12-15	5:28 pm	"	"		Arturo
02-12-15	4:58 pm	"	"		Ricardo
03-12-15	5:20 pm	"	"		Segundo
04-12-15	4:33 pm	"	"		Ricardo
05-12-15	4:10 pm	"	"		Arturo

*Puerto Asís...! Una Aventura Natural 100 años!
 ¡Trabajamos para llevar vida a su hogar!*



EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE PUERTO ASÍS ESP
 NIT: 800111304 - 2
 CODIGO POSTAL 862067



NOMBRE DEL FORMATO			REGISTRO - ENCALADO		
LUGAR			RELLENO SANITARIO		
FECHA	HORA	ACTIVIDAD	CANTIDAD KG	OBSEVACIONES	RESPONSABLE
06-12-15	4:39 p.m.	Encalado celda activa	1 bulto (50 kg)		Segundo
07-12-15	5:03 p.m.	"	"		Arturo
08-12-15	4:17 p.m.	"	"		Ricardo
09-12-15	5:23 p.m.	"	"		Arturo
10-12-15	5:05 p.m.	"	"		Ricardo
11-12-15	4:40 p.m.	"	"		Segundo
12-12-15	4:10 p.m.	"	"		Arturo
13-12-15	4:25 p.m.	"	"		Segundo
14-12-15	4:53 p.m.	"	"		Ricardo
15-12-15	4:19 p.m.	"	"		Arturo
16-12-15	5:12 p.m.	"	"		Ricardo
17-12-15	5:19 p.m.	"	"		Segundo
18-12-15	4:37 p.m.	"	"		Arturo

*Puerto Asís...! Una Aventura Natural 100 años!
 ¡Trabajamos para llevar vida a su hogar!*



EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE PUERTO ASÍS ESP
 NIT: 800111304 - 2
 CODIGO POSTAL 862067



NOMBRE DEL FORMATO			REGISTRO - ENCALADO		
LUGAR			RELLENO SANITARIO		
FECHA	HORA	ACTIVIDAD	CANTIDAD KG	OBSEVACIONES	RESPONSABLE
19-12-15	4:32 p.m.	Encalado celda activa	1 bulto (50 kg)		Arturo
20-12-15	4:09 p.m.	"	"		Segundo
21-12-15	5:21 p.m.	"	"		Ricardo
22-12-15	5:05 p.m.	"	"		Segundo
23-12-15	4:29 p.m.	"	"		Ricardo
24-12-15	5:23 p.m.	"	"		Arturo
25-12-15	4:44 p.m.	"	"		Segundo
26-12-15	4:18 p.m.	"	"		Ricardo
27-12-15	5:11 p.m.	"	"		Arturo
28-12-15	4:16 p.m.	"	"		Ricardo
29-12-15	4:52 p.m.	"	"		Arturo
30-12-15	4:13 p.m.	"	"		Segundo
31-12-15	5:16 p.m.	"	"		Ricardo

*Puerto Asís...! Una Aventura Natural 100 años!
 ¡Trabajamos para llevar vida a su hogar!*



EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE PUERTO ASÍS ESP
 NIT: 800111304 - 2
 CODIGO POSTAL 862067



NOMBRE DEL FORMATO LUGAR			REGISTRO - ENCALADO RELLENO SANITARIO		
FECHA	HORA	ACTIVIDAD	CANTIDAD KG	OBSEVACIONES	RESPONSABLE
01-01-16	4:37 pm	Encalado celda activa	1. bullo (50 kg)		Arturo
02-01-16	4:12 pm	"	"		Segundo
03-01-16	4:51 pm	"	"		Arturo
04-01-16	5:13 pm	"	"		Ricardo
18-01-16	5:32 pm	"	"		Segundo
19-01-16	5:10 pm	"	"		Ricardo
20-01-16	4:19 pm	"	"		Arturo
21-01-16	5:18 pm	"	"		Segundo
22-01-16	4:37 pm	"	"		Arturo
23-01-16	4:12 pm	"	"		Ricardo
24-01-16	4:51 pm	"	"		Segundo
25-01-16	4:03 pm	"	"		Arturo
26-01-16	5:19 pm	"	"		Segundo

*Puerto Asís... ¡Una Aventura Natural 100 años!
 ¡Trabajamos para llevar vida a su hogar!*



EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE PUERTO ASÍS ESP
 NIT: 800111304 - 2
 CODIGO POSTAL 862067



NOMBRE DEL FORMATO LUGAR			REGISTRO - ENCALADO RELLENO SANITARIO		
FECHA	HORA	ACTIVIDAD	CANTIDAD KG	OBSEVACIONES	RESPONSABLE
01-02-18	4:17 pm	Encalado celda activa	1. bullo (50 kg)		Arturo
02-02-18	5:22 pm	"	"		Ricardo
03-02-18	5:02 pm	"	"		Segundo
04-02-18	4:41 pm	"	"		Arturo
05-02-18	4:18 pm	"	"		Ricardo
06-02-18	5:31 pm	"	"		Segundo
07-02-18	5:12 pm	"	"		Arturo
08-02-18	4:35 pm	"	"		Ricardo
09-02-18	4:11 pm	"	"		Arturo
10-02-18	5:21 pm	"	"		Segundo
11-02-18	4:13 pm	"	"		Ricardo
12-02-18	4:54 pm	"	"		Segundo
13-02-18	4:24 pm	"	"		Arturo

*Puerto Asís... ¡Una Aventura Natural 100 años!
 ¡Trabajamos para llevar vida a su hogar!*

Anexo G. Criterio de asignación de puntos

Criterio de asignación de puntos		Puntaje Máximo																
<p>PROCESOS: Corresponden a la existencia y funcionamiento de los procesos necesarios de tratamiento de agua para consumo humano, incluyendo los insumos requeridos para el cumplimiento de las exigencias de la presente Resolución, de acuerdo con la calidad de agua que alimenta el sistema y teniendo en cuenta la aplicación del Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico, Resolución 1096 de 2000 del Ministerio de Desarrollo Económico o la que lo adicione, modifique o sustituya, así como las demás normas vigentes establecidas.</p>		50																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCIÓN TRATAMIENTO</th> <th>PUNTAJE ASIGNADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si se realizan todos los procesos requeridos según las características del agua cruda y su tratamiento es continuo</td> <td style="text-align: center;">50</td> </tr> <tr> <td>Si se realizan todos los procesos requeridos según las características del agua cruda y su tratamiento es intermitente</td> <td style="text-align: center;">25</td> </tr> <tr> <td>Si se realizan algunos procesos requeridos según las características del agua cruda y su tratamiento es continuo</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>Si se realizan algunos procesos requeridos según las características del agua cruda y su tratamiento es intermitente</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td>Si sólo requiere desinfección y ésta se realiza</td> <td style="text-align: center;">50</td> </tr> <tr> <td>Si sólo realiza desinfección</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>Si no hay ningún tipo de tratamiento</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table>			DESCRIPCIÓN TRATAMIENTO	PUNTAJE ASIGNADO	Si se realizan todos los procesos requeridos según las características del agua cruda y su tratamiento es continuo	50	Si se realizan todos los procesos requeridos según las características del agua cruda y su tratamiento es intermitente	25	Si se realizan algunos procesos requeridos según las características del agua cruda y su tratamiento es continuo	15	Si se realizan algunos procesos requeridos según las características del agua cruda y su tratamiento es intermitente	10	Si sólo requiere desinfección y ésta se realiza	50	Si sólo realiza desinfección	15	Si no hay ningún tipo de tratamiento	0
DESCRIPCIÓN TRATAMIENTO	PUNTAJE ASIGNADO																	
Si se realizan todos los procesos requeridos según las características del agua cruda y su tratamiento es continuo	50																	
Si se realizan todos los procesos requeridos según las características del agua cruda y su tratamiento es intermitente	25																	
Si se realizan algunos procesos requeridos según las características del agua cruda y su tratamiento es continuo	15																	
Si se realizan algunos procesos requeridos según las características del agua cruda y su tratamiento es intermitente	10																	
Si sólo requiere desinfección y ésta se realiza	50																	
Si sólo realiza desinfección	15																	
Si no hay ningún tipo de tratamiento	0																	

Criterio de asignación de puntos		Puntaje Máximo								
<p>DOTACIÓN BÁSICA DE LABORATORIO EN PLANTA DE TRATAMIENTO: La persona prestadora debe contar con los equipos mínimos necesarios para realizar los siguientes ensayos: prueba de jarras, demanda de cloro, turbiedad, color y pH.</p> <p>Se le asignará 3 puntos por cada equipo utilizado en los ensayos citados.</p>		15								
<p>TRABAJADORES CERTIFICADOS: La persona prestadora deberá contar en la planta tratamiento con trabajadores certificados de conformidad con las Resoluciones N^{os}. 1076 de 2003 y 1570 de 2004 del MAVDT o las que las modifiquen, adicione o sustituyan, que hacen referencia al Plan Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica para el sector de Agua Potable, Saneamiento Básico y Ambiental y sobre el plan de certificación de las competencias laborales de sus trabajadores.</p>		15								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Criterio</th> <th>Puntaje asignado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Entre el 90% y el 100% de los trabajadores que son operadores de planta están certificados</td> <td style="text-align: center;">15 puntos</td> </tr> <tr> <td>Entre el 50% y menos de 90% de los trabajadores que son operadores de planta están certificados</td> <td style="text-align: center;">10 puntos</td> </tr> <tr> <td>Menos del 50% de los trabajadores que son operadores de planta están certificados</td> <td style="text-align: center;">0 puntos</td> </tr> </tbody> </table>			Criterio	Puntaje asignado	Entre el 90% y el 100% de los trabajadores que son operadores de planta están certificados	15 puntos	Entre el 50% y menos de 90% de los trabajadores que son operadores de planta están certificados	10 puntos	Menos del 50% de los trabajadores que son operadores de planta están certificados	0 puntos
Criterio	Puntaje asignado									
Entre el 90% y el 100% de los trabajadores que son operadores de planta están certificados	15 puntos									
Entre el 50% y menos de 90% de los trabajadores que son operadores de planta están certificados	10 puntos									
Menos del 50% de los trabajadores que son operadores de planta están certificados	0 puntos									

Anexo H. Horas prestadas de servicio de la PTAP a la comunidad

Horas prestadas en el primer mes		Horas prestadas en el segundo mes		Horas prestadas en el tercer mes		Horas prestadas en el cuarto mes	
Día	horas	Día	horas	Día	horas	Día	horas
1	24	1	23	1	24	1	22
2	24	2	22	2	23	2	24
3	24	3	24	3	24	3	24
4	24	4	24	4	24	4	24
5	23	5	23	5	20	5	24
6	20	6	24	6	19	6	23
7	21	7	24	7	22	7	21
8	18	8	19	8	24	8	20
9	22	9	22	9	24	9	24
10	24	10	21	10	21	10	23
11	24	11	24	11	22	11	24
12	24	12	24	12	23	12	22
13	22	13	20	13	22	13	24
14	19	14	21	14	20	14	24
15	20	15	24	15	24	15	20
16	16	16	22	16	24	16	23
17	24	17	24	17	21	17	24
18	23	18	24	18	20	18	20
19	21	19	18	19	24	19	21
20	20	20	22	20	23	20	22
21	24	21	21	21	22	21	24
22	24	22	23	22	21	22	23
23	22	23	23	23	20	23	24
24	19	24	22	24	24	24	21
25	21	25	21	25	23	25	19
26	23	26	23	26	21	26	24
27	24	27	24	27	22	27	24
28	24	28	24	28	24	28	22
29	19	29	21	29	23	29	21
30	23	30	24	30	21	30	24
total	660	total	675	total	669	total	679



EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE PUERTO ASÍS ESP
NIT: 800111304 - 2



EAAAP ESP-G- 0089- 2016

Puerto Asís, noviembre 22 de 2016

**EL SUSCRITO GERENTE DE LA EMPRESA DE ACUEDUCTO,
ALCANTARILLADO Y ASEO DEL MUNICIPIO DE PUERTO ASÍS ESP**

CERTIFICA

Que revisada la hoja de vida del señor CARLOS MAURICIO BURBANO TONGUINO, mayor de edad identificado con CC No 1.061.759.477 de Popayán se verificó que realizó las pasantías en el cargo de "Auxiliar de ingeniería" en el periodo del 12 de octubre de 2015 al 12 de febrero de 2016 bajo la supervisión del Coordinador operativo y ambiental de la EAAAP ESP.

En constancia se firma en Puerto Asís a los veintiún (21) días del mes de noviembre de dos mil dieciséis (2016).

Atentamente;

CARLOS ORLANDO LINARES BURGOS
Gerente

Calle 12 No 17-38 B/LAS AMERICAS HOTEL CONTINENTAL PISO 1
TELEFAX: (098) 4227253 CEL: 3176485731 -3108051835
E-mail: gerenciaeap@puertoasis-putumayo.gov.co