

AGUAS DEL HUILA S.A. E.S.P.

EVALUACION AMBIENTAL DE VERTIMIENTOS CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE NATAGA - HUILA



NEIVA - HUILA
2020

**ALCALDE MUNICIPAL DE NATAGA
HECTOR ANGEL AMEZQUITA PERDOMO**

**GERENTE DE AGUAS DEL HUILA S.A. E.S.P.
CRISTIAN CAMILO BRAVO MEDINA**

EQUIPO TÉCNICO OFICINA DE SERVICIOS PÚBLICOS

NORMA CONSTANZA SALAS VARGAS
Profesional Especializado

ANDRÉS ALBERTO CHARRY GONZÁLEZ
Profesional Universitario

ANDREA BARRERA PALOMINO
Profesional Especializado - Contratista



TABLA DE CONTENIDO

1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	5
2. MEMORIA DETALLADA DEL PROYECTO	7
2.1. Red de recolección y conducción.....	7
2.2. Sistemas de tratamiento de aguas residuales	7
3. INSUMOS Y PRODUCTOS QUÍMICOS.....	19
4. PREDICCIÓN Y VALORACION DE LOS IMPACTOS QUE PUEDE DERIVARSE DEL VERTIMIENTO GENERADO POR LAS PTAR	19
4.1. Características generales de la fuente receptora.....	19
4.1.1. Vertimiento PTAR principal Nataga.....	19
4.1.2. Vertimiento PTAR Tinajitas Nataga.....	20
4.2. Matriz de identificación y valoración de impactos ambientales.....	22
4.2.1. Identificación de aspectos ambientales	22
4.2.2. Identificación de impactos ambientales	22
4.2.3. Metodología para la valoración de impactos ambientales	23
4.2.4. Análisis de impactos ambientales.....	25
5. MANEJO DE RESIDUOS ASOCIADOS A LA GESTIÓN DEL VERTIMIENTO	27
6. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS PROYECTOS, OBRAS Y ACTIVIDADES PARA PREVENIR, MITIGAR, CORREGIR O COMPENSAR LOS IMPACTOS.....	27
7. INCIDENCIA DEL PROYECTO EN LA CALIDAD DE LA VIDA O EN CONDICIONES ECONÓMICAS, SOCIALES Y CULTURALES DEL SECTOR.....	34

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Aspectos ambientales	22
Tabla 2. Impactos ambientales potenciales por el vertimiento	223
Tabla 3. Atributos para evaluar impactos	24
Tabla 4. Categorías para los impactos ambientales	245
Tabla 5. Valoración de impactos ambientales generados por el sistema de tratamiento	26
Tabla 6. Residuos asociados al vertimiento	27
Tabla 7. Ficha de manejo ambiental para el aspecto ambiental: Generación de residuos de lodos PTAR principal	28
Tabla 8. Ficha de manejo ambiental para el aspecto ambiental: Emisión de olores PTAR principal	29
Tabla 9. Ficha de manejo ambiental para el aspecto ambiental: Descarga de vertimiento tratado PTAR principal	30
Tabla 10. Ficha de manejo ambiental para el aspecto ambiental: Generación de residuos de lodos PTAR Tinajitas	2831
Tabla 11. Ficha de manejo ambiental para el aspecto ambiental: Emisión de olores PTAR Tinajitas	32
Tabla 12. Ficha de manejo ambiental para el aspecto ambiental: Descarga de vertimiento tratado PTAR Tinajitas	33

EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL VERTIMIENTO

Aguas del Huila S.A. E.S.P. se encarga de la prestación del servicio de acueducto, alcantarillado y aseo, los cuales a la fecha cuentan con una cobertura del 100%.

Dicha entidad realiza el mantenimiento preventivo y correctivo a los sistemas cuando estos presenten taponamientos o por la colmatación de alguna estructura generada por los desechos sólidos. En este documento se presenta la predicción y valoración del impacto generado por los vertimientos ARD al cuerpo de agua receptor, provenientes de la PTAR del municipio de Nátaga.

1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Nataga está localizado en la región centro-occidente del Departamento del Huila y su cabecera municipal se encuentra en las coordenadas N 2°34'00" y O 75°49'00"; a una distancia de Neiva capital del Departamento, de 120 km, en las laderas de una ramificación de la cordillera central, posee una extensión de 156 km² (156.000 Ha) aproximadamente.

El Municipio de Nátaga limita por el norte con el Municipio de Íquira, por el sur con el Municipio de Paicol, por el oriente con el Municipio de Tesalia y por el occidente con el Departamento del Cauca. El sistema de tratamiento de agua residual del Municipio de Nátaga se encuentra ubicado en el perímetro urbano del municipio y tiene asociado dos vertimientos de aguas residuales provenientes de un alcantarillado semicombinado.

El primer vertimiento corresponde a la PTAR principal ubicada en el Barrio Divino Niño y actualmente opera en promedio de 10 L/s funcionando las 24 horas al día y descargando su vertimiento a la Quebrada El Pueblo.

El segundo vertimiento corresponde a la PTAR Tinajitas, la cual tiene la capacidad de tratar un caudal de 1L/s, pero que en la actualidad está siendo rehabilitada en virtud del Contrato de Obra No. 143 de 2019 que tiene como objeto la Optimización del Sistema de Alcantarillado Sanitario en el Municipio de Nátaga, pues aunque el vertimiento descarga durante las 24 horas del día, lo hace de forma directa sobre la Quebrada Tinajitas y esta a su vez unos metros adelante sobre la Quebrada El Putío.

Actualmente, y según las proyecciones DANE para 2020, la cabecera municipal cuenta con una población de 2.688 habitantes. Igualmente, Aguas del Huila S.A. E.S.P. como prestador del servicio de acueducto, alcantarillado y aseo en el casco urbano de Nátaga define el número de usuarios de alcantarillado distribuidos por estrato y uso como se muestra en la Tabla 2.

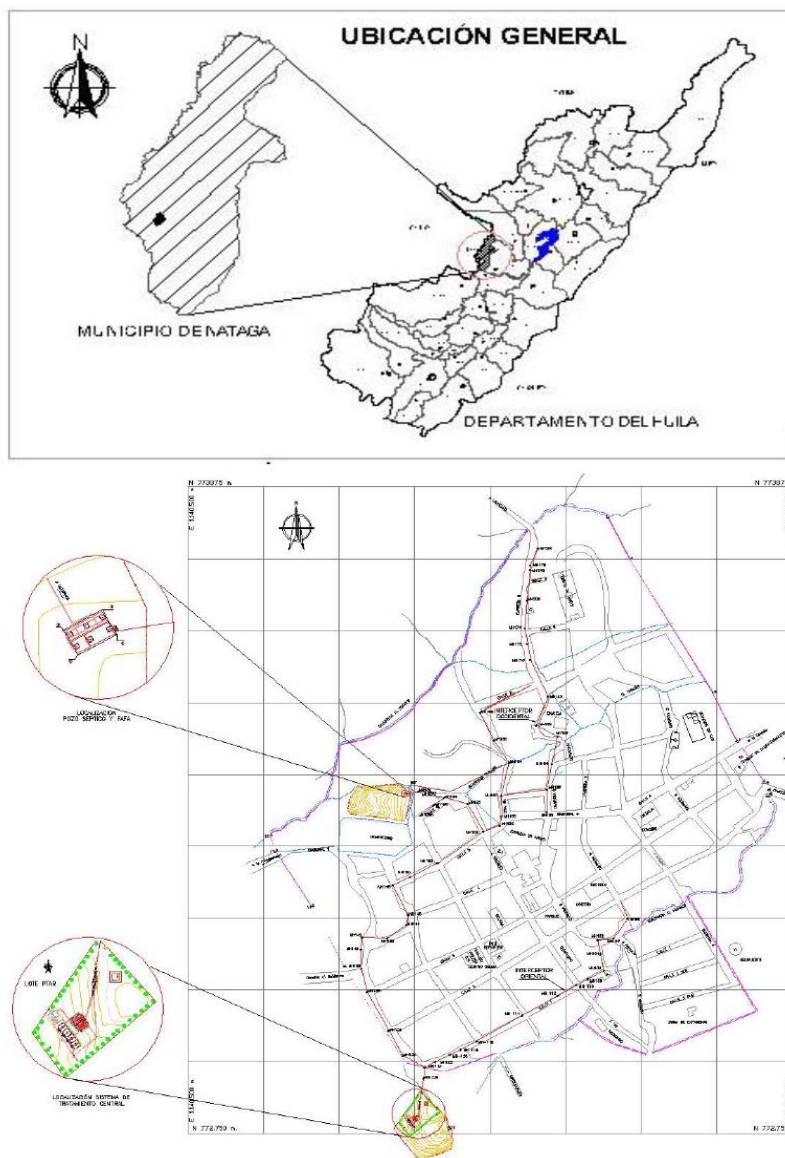


Figura 1. Localización PTAR

2. MEMORIA DETALLADA DEL PROYECTO

A continuación, se describen las unidades que conforman el sistema de gestión del vertimiento en el casco urbano del municipio de Nátaga.

2.1. Red de recolección y conducción

En consideración al estado actual del sistema de alcantarillado del Municipio de Nátaga y de acuerdo al catastro de redes y la modelación hidráulica realizada en cumplimiento del compromiso contractual para la formulación del Plan Maestro de Alcantarillado de Nátaga se puede mencionar lo siguiente:

Las redes de alcantarillado en su mayoría fueron construidas hacia el año 1993, es decir más de veintisiete (27) años. Este sistema de alcantarillado es de tipo sanitario, aunque funciona como un alcantarillado combinado. Tiene una cobertura del 100%. Las conexiones domiciliarias son en tubería de Gres 8 y 10 pulgadas de diámetro con una longitud aproximada de 3,2 km.

Se cuenta con 122 pozos de inspección de alcantarillado sanitario y 6 colectores aproximadamente y aunque con el diagnóstico de plan maestro de alcantarillado regularmente se presentaban problemas en época invernal por el constante rebose de las aguas y por taponamiento de los ductos, con las obras posteriores a ese diagnóstico esta situación se ha corregido y mejorado ostensiblemente.

2.2. Sistemas de tratamiento de aguas residuales

2.2.1. PTAR principal (Barrio Divino Niño)

La planta de tratamiento de agua residual principal del Barrio Divino Niño está constituida básicamente por las siguientes operaciones de tratamiento:

- Aliviadero regulador de caudal inicial de agua cruda.
- Dos rejillas de cribado en paralelo.
- Dos desarenadores en paralelo.
- Una canaleta parshall con regleta.
- Un aliviadero regulador de caudal intermedio de agua con tratamiento primario.
- Canal de repartición de caudal hacia los reactores biológicos.
- Cuatro reactores anaerobios de flujo ascendente (RAFA).
- Dos filtros anaerobios de flujo ascendente (FAFA) de 27000 litros cada uno.
- Cuatro cámaras de lecho de secado de lodos.

2.2.1.1. Aliviadero regulador de caudal inicial de agua cruda

Las aguas residuales procedentes del alcantarillado del casco urbano del municipio de Nataga, llegan por medio de colectores hasta el colector final de 12" de diámetro.



Figura 2. Aliviadero inicial de aguas crudas en PTAR principal Nataga

El agua residual entra a la planta por una sección que tiene una estructura tipo aliviadero hidráulica destinada a permitir el paso, libre o controlado, siendo el aliviadero en exclusiva para el desagüe es decir como medida de seguridad en caso de aumentos excesivos de caudales. (Figura 2). El instrumento para controlar caudal de agua, es la compuerta de acción manual en acero inoxidable, la cual permite el paso normal de agua hacia el sistema de tratamiento.

2.2.1.2. Rejillas de cribado

Después de entrar a la planta, son conducidas hasta una estructura de entrada compuesta por dos módulos; cada uno de ellos consta de una estructura de rejilla de cribado donde el agua pasa a través de un canal rectangular y allí atraviesa una rejilla metálica con espacio entre barra y barra de $\frac{3}{4}$ pulgada con una inclinación de 45°; en esta estructura quedan retenidos los sólidos gruesos y flotantes, los cuales son removidos manualmente hacia un escurridor de residuos sólidos en acero inoxidable, los cuales se encuentran en buen estado. (Figura 3).



Figura 3. Rejillas de cribado en paralelo en PTAR principal Nátaga

2.2.1.3. Desarenadores en paralelo

De la zona de cribado el agua pasa a la unidad de desarenado compuesta por dos cámaras de flujo horizontal, donde se retienen las partículas pesadas, este módulo está compuesto por dos desarenadores en paralelo de velocidad constante, provistas de caja de fondo en donde se recolectan las arenas para su evacuación manual mediante palas y carretillas, las cuales se encuentran en buenas condiciones de mantenimiento (Figura 4).



Figura 4. Unidades para desarenado en PTAR principal Nátaga

Estas unidades están provistas de las respectivas compuertas en acero inoxidable de acción manual, las cuales sirven para aislar alternadamente cada una de las unidades, para cuando se implementen las respectivas rutinas de mantenimiento.

2.2.1.4. Canaleta Parshall

Posterior a la zona de desarenado pasa por un aforador de agua, instalado por medio de la canaleta parshall de 3 pulgadas. (Figura 5).



Figura 5. Aforador de caudal – canaleta parshall – en PTAR principal Nátaga

2.2.1.5. Aliviadero regulador de caudal intermedio de agua con tratamiento primario

El agua residual con tratamiento primario tiene un aliviadero hidráulico destinado para evitar excesos de caudal hacia la zona de tratamiento biológico, sobre todo cuando se hace mantenimiento a los reactores biológicos. (Figura 6).

El instrumento para controlar caudal de agua, es la compuerta de acción manual en acero inoxidable, la cual permite el paso normal de agua hacia el sistema de tratamiento biológico.



Figura 6. Aliviadero intermedio de aguas con tratamiento primario en PTAR principal Nátaga

2.2.1.6. Canal de repartición de caudal hacia reactores biológicos

Esta estructura divide y reparte el caudal de agua tratada en la canaleta de tratamiento primario, sobre cuatro reactores biológicos anaerobios, cada uno de los cuales, tiene su respectiva compuerta de acción manual en acero inoxidable, para actuar en modo operación y en modo mantenimiento. Además en esta estructura sirve como trampa de grasas flotantes. (Figura 7).



Figura 7. Canal de repartición de caudales en PTAR principal Nátaga

2.2.1.7. Reactores anaerobios de flujo ascendente (RAFA)

Esta estructura divide el reactor en dos espacios: el inferior, que presenta alta turbulencia debido al gas, y el superior o de sedimentación, con baja turbulencia. El separador provee de una superficie de contacto entre el líquido y el gas, de modo que los flocs que llegan a dicha superficie puedan transferir el gas que los ayuda a flotar a la atmósfera y sedimentar hacia la cámara principal.

Las campanas de separación se deben usar para:

- Separar y descargar el biogás del reactor.
- Impedir el lavado de la materia bacterial.
- Permitir que el lodo resbale dentro del compartimento del digestor.
- Servir como una especie de barrera para la expansión rápida del manto de lodos dentro del sedimentador.

El reactor RAFA podría reemplazar al sedimentador primario, al digestor anaerobio de fangos, al paso de tratamiento aerobio y al sedimentador secundario de una planta convencional de tratamiento aerobio de aguas residuales. Sin embargo, el efluente de reactores RAFA normalmente necesitan un tratamiento posterior, para lograr degradar la materia orgánica remanente, nutrientes y patógenos.



Figura 8. Reactores anaerobios de flujo ascendente – RAFA en PTAR principal Nátaga

Consiste esencialmente en una columna abierta, a través de la cual el líquido residual se pasa a una baja velocidad ascensional. El manto de fangos se compone de gránulos o partículas además del agua residual. El fenómeno de granulación que rige la formación de los gránulos constituye la parte fundamental del proceso. El tratamiento del agua se da cuando se pone en contacto el agua con los gránulos. Los gases producidos bajo condiciones anaerobias provoca la recirculación interna, lo que ayuda en la formación y mantenimiento de las partículas biológicas, sobre las cuales algunas partículas de gas se adhieren.

El gas libre y el gas adherido a gránulos se retienen en el colector de gas en la parte alta del reactor. El líquido que ha pasado a través del manto contiene algunos sólidos residuales y gránulos biológicos que pasan a través del sedimentador donde los sólidos se separan del futuro efluente. Los sólidos retornan por tanto al caer a través del sistema de baffle en la parte alta del manto de fangos. Después de la canaleta con su respectivo aliviadero pasa al reactor anaerobio de flujo ascendente (RAFA) de cuatro compartimientos, además tienen sus tanques laterales para la purga de lodos, interconectados y con línea de flujo hacia los lechos de secado de lodos; se encuentran en buen estado.



Figura 9. Detalle de un reactor anaerobio de flujo ascendente en PTAR principal Nátaga



Figura 10. Detalle de las válvulas para muestreo dentro del RAFA en PTAR principal Nátaga

2.2.1.8. Filtros anaerobios de flujo ascendente (FAFA)

La función del filtro, también llamado reactor anaerobio tiene por finalidad reducir su carga contaminante de las aguas servidas. El agua servida es alimentada al filtro a través del fondo, construido de forma a que permita distribuir el flujo en forma uniforme en toda la sección del filtro. El agua a ser tratada se hace pasar a través de un cuerpo poroso, llevándola al contacto con una fina biopelícula de microorganismos adheridos a la superficie, o floculados, donde se realiza el proceso de degradación anaerobia.

El Municipio de Nátaga cuenta con dos filtros de flujo ascendente FAFA de 27000 litros cada uno, contiguos a las cámaras de del RAFA, este tanque recibe las aguas provenientes de los reactores por la parte inferior del falso fondo del filtro anaerobio y el agua sube a través del lecho filtrante, con lo cual mediante un nuevo proceso biológico con bacterias inmovilizadas permite niveles de eficiencia cercanos a una condición completa de la digestión de los lodos.

El agua después de atravesar el lecho filtrante que contiene las bacterias anaerobias inmovilizadas, son descargadas por rebose hidráulico para descargar directamente en una fuente hídrica. (Figura 11)



Figura 11. Filtros anaerobios de flujo ascendente – FAFA en PTAR principal Nátaga

2.2.1.9. Lecho de secado de lodos

Estas estructuras poseen de igual manera la respectiva cubierta para prevenir el efecto de la lluvia en el retardo del secado de los lodos. Los lodos mineralizados con aproximadamente 95% de humedad son dispuestos en lechos de secado como un fluido ligeramente viscoso, inodoro y de color negruzco, en donde se secan hasta alcanzar una humedad manejable que permita su aprovechamiento o disposición final. (Figura 12).



Figura 12. Lechos de secado de lodos en PTAR principal Nátaga

Cuando el lodo digerido es depositado en un lecho de secado compuesto de arena y grava, los gases tienden a escapar y hacer flotar los sólidos dejando una capa de líquido relativamente clara en la capa superior de arena la cual es drenada rápidamente por el lecho de secado. La mayor proporción de este líquido drena en menos de un día. Después de un corto período de tiempo, la evaporación es el factor más importante del proceso de secado del lodo. Conforme el líquido continuo infiltrándose a través de la arena y el proceso de evaporación continua, el lodo se encoge horizontalmente produciéndose rajaduras en su superficie la cual acelera la evaporación en virtud del incremento de la superficie de lodo seco expuesto al aire.

La evaporación se realiza rápidamente en lechos abiertos o cubiertos durante climas cálidos, pero mucho más lento durante las lluvias, nevadas o climas extremadamente fríos. El lodo crudo o parcialmente digerido no se deshidrata rápidamente en los lechos de secado y la presencia de lodos frescos y grasas descargados conjuntamente con los lodos digeridos retarda seriamente el proceso de secado.

Cuenta con cuatro cámaras de lecho de secado de lodos lecho de gravas que actúan como soporte de una capa de veinte (20) centímetros de arena de material filtrante retenedora de los lodos, cada una de las cuales posee su respectiva válvula de control de flujo de lodos proveniente de las cajillas que contienen las válvulas de control de evacuación de lodos desde los RAFA.

2.2.2. PTAR Tinajitas Nátaga

La PTAR Tinajitas Nataga es una estructura compacta en concreto y está constituida básicamente por las siguientes operaciones de tratamiento:

- Una rejilla de cribado.
- Un aliviadero regulador de caudal.
- Un reactor anaerobio de flujo pistón (RAFP) con dos etapas en serie.
- Un filtro anaerobio de flujo ascendente (FAFA) con dos etapas en serie.
- Un lecho de secado de lodos.

Esta PTAR con diseño simple tiene básicamente un tratamiento secundario o tratamiento biológico, en esta estructura se realizan las operaciones más importantes, como quiera que es aquí donde se hace la remoción de las cargas contaminantes principales, expresadas como sólidos suspendidos totales (SST) y materia orgánica (DBO y DQO).

Para lograr la remoción de estas cargas contaminantes se tiene un reactor anaerobio de flujo pistón (RAFP) con dos etapas en serie y de manera complementaria Un filtro anaerobio de flujo

ascendente (FAFA) con dos cámaras de lecho inmovilizado (filtros) cargados con rosetón en PVC. A través de este conjunto se realiza la sedimentación y la digestión anaerobia de forma selectiva de acuerdo con poblaciones bacterianas específicas presentes en cada cámara.



Figura 13. Tanque séptico de acción múltiple (RAFP + FAFA) en PTAR Tinajitas Nátaga

2.2.2.1. Rejilla de cribado

El agua residual doméstica que ingresa a la PTAR se encuentra inicialmente con la rejilla de cribado metálica con espacio entre barra y barra de $\frac{3}{4}$ pulgada con una inclinación de 45°; en esta estructura quedan retenidos los sólidos gruesos y flotantes, los cuales son removidos manualmente hacia un escurridor de residuos sólidos en acero inoxidable y posteriormente desechados como residuos sólidos inservibles.

2.2.2.2. Aliviadero regulador de caudal

Después de su paso por la rejilla de cribado, el agua residual entra a una sección que tiene una estructura tipo aliviadero hidráulica destinada a permitir el paso, libre o controlado, siendo el aliviadero en exclusiva para el desagüe es decir como medida de seguridad en caso de aumentos excesivos de caudal. El instrumento para regular caudal de agua, es la compuerta de acción manual en acero inoxidable (incluye guías adosadas al concreto), la cual permite el paso normal del agua hacia el sistema de tratamiento.

2.2.2.3. Reactor anaerobio de flujo pistón - RAFP

En el reactor anaerobio de flujo pistón - RAFP, el material sedimentable se decanta, produciendo así un líquido libre de sedimentos sobre el cual las bacterias anaerobias contenidas en el agua residual doméstica, mediante procesos bioquímicos descomponen la materia orgánica y se forman tres capas bien definidas: una capa de lodos en el fondo; una capa flotante de natas en la superficie y la capa intermedia líquida que es la que fluye hacia afuera en la medida que entran las aguas negras. De acuerdo a lo anterior es lógico que las capas de lodo en el fondo y de natas en la superficie vayan aumentando paulatinamente y por lo tanto se hace necesario evacuarlas periódicamente, según el uso que haya tenido el sistema.

2.2.2.4. Filtro anaerobio de flujo ascendente - FAFA

El filtro anaerobio de flujo ascendente - FAFA, tiene dos cámaras de lecho inmovilizado cargados con rosetón en PVC, allí las aguas residuales provenientes del RAFP ingresan a estos por el fondo y fluyen de forma ascendente a través del cuerpo poroso, llevándola al contacto con una fina biopelícula de microorganismos adheridos a la superficie, o floculados, donde se realiza el proceso de degradación anaerobia, permitiendo alcanzar niveles de eficiencia cercanos a una condición completa de la digestión de los lodos.

El agua residual en proceso después de atravesar el lecho filtrante que contiene las bacterias anaerobias inmovilizadas, son descargadas por rebose hidráulico hacia el efluente de la PTAR.



Figura 14. Lecho de secado de lodos en PTAR Tinajitas Nátaga

3. INSUMOS Y PRODUCTOS QUÍMICOS

Los insumos o productos químicos que requieren las PTAR del municipio de Nátaga son tan solo el hidróxido de calcio Ca(OH)_2 o en su defecto óxido de calcio CaO , las cuales son utilizadas para el tratamiento químico en la neutralización de la torta de lodos húmeda, exactamente en los lechos de secado de los lodos.

La PTAR Principal y PTAR Tinajitas del municipio de Nátaga en sus instalaciones no tienen el servicio de energía eléctrica, pues sus procesos hidráulicos no requieren en absoluto de energía eléctrica, puesto que todo actúa por gravedad.

4. PREDICCIÓN Y VALORACION DE LOS IMPACTOS QUE PUEDE DERIVARSE DEL VERTIMIENTO GENERADO POR LAS PTAR

La predicción y valoración de los impactos ambientales se hará con base al vertimiento generado por los sistemas de tratamiento con el que cuenta actualmente el municipio de Nátaga y de allí soportar la necesidad de la gestión del vertimiento.

4.1. Características generales de la fuente receptora

La mejor descripción de la calidad del agua del Sistema de PTAR y vertimientos del alcantarillado del casco urbano de Nátaga, está consignado en el Informe de Resultados del Monitoreo Realizado en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, el Vertimiento Tinajitas y Fuente Receptora Quebrada El Pueblo el 2 y 3 de Diciembre de 2019 en el Municipio de Nátaga.

4.1.1. Vertimiento PTAR principal Nataga

Los resultados del monitoreo en el vertimiento PTAR principal Nátaga se resumen en la Figura 16. De acuerdo con estos resultados todos los parámetros de análisis comparables con la Resolución 631 de 2015 cumplen la norma de vertimiento, pues se encuentran en los valores y rangos permisibles.



CONSTRUCIONES SUMINISTROS LTDA
INGENIERIA - LABORATORIO - SERVICIOS

LABORATORIO
ACREDITADO
ISO/IEC 17025 : 2017
Resolución No. 0003
Del 02 de Enero del 2019



Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales

Información del Cliente			Información del Muestreo			
Cliente	AQUATEKNICA LTDA		Matriz	ARD – Agua Residual Doméstica		
NIT/D.I	900127670 - 6			Procedimiento No.	AMB-PRO-01	Plan Muestreo
Contacto	WILLIAM CASTRO		Lugar		NÁTAGA - HUILA	
Teléfono	8741229 - 3117357573		Punto	SALIDA PTAR		
Email	aquatecnica@gmail.com		Coordenadas	LAT 2°32'27.2" LONG 75°48'39.9" ALT 1406 m.s.n.m.		
Dirección	Calle 34 # 26 - 42		Muestra Tomada	CONSTRUCIONES SUMINISTROS LTDA		
			Fecha Toma	Fecha Recepción	Hora Muestreo	Tipo de muestreo
			2019-12-02	2019-12-03	09:30	SIMPLE

RES 0631 ART 8 <= 625 Kg DBO5/día					RESOLUCIÓN 0631 / 2015 Art. 8	
PARAMETROS	UNIDAD	LMQ	METODO	RESULTADO	VALORES PERMISIBLES	
GENERALES						
PH (*)	Unidades de pH	1.28	SM 4500 H+ B	7.25	6.00 a 9.00	
TEMPERATURA MUESTRA (*)	°C	N.E.	SM2550 B	22.53	<40°C	
DETERGENTES - TENSOACTIVOS (SAAM) (-)	mg SAAM/L	0.10	SM 5540 C	<0.1	Análisis y Reporte	
SOLIDOS SEDIMENTALES (*)	mL/L	0.1	SM 2540 F	0.4	5.00	
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (*)	mg/L	10.00	SM 2540 D	78.0	90.00	
GRASAS Y ACEITES (*)	mg/L	10.00	SM 5520 B	<10.00	20.00	
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES (*)	mg/L	10.00	SM 2540 C	221.0	-	
DBO5 (DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO) (*)	mg O2/L	5.00	SM 5210 B, SM 4500 O-C, SM 4500 O-G	73.39	90.00	
DQO (DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO) (*)	mg O2/L	10.0	SM 5220 D	164.3	180.00	
CAUDAL (*)	L/s	N.E.	VOLUMÉTRICO	4.80	-	
TURBIDEZ (*)	NTU	1.00	SM 2130 B	62.7		
HIDROCARBUROS						
HIDROCARBUROS TOTALES (TPH) (*)	mg/L	10.00	NTC 3362:2005-06-29, NUMERAL 4, MÉTODO C Y NUMERAL 7, MÉTODO F	<10.00	Análisis y Reporte	
COMPUESTOS DE FÓSFORO						
FÓSFORO REACTIVO DISUELTO (LEÍDO COMO ORTOFOSFATO) (*)	mg PO4/L	0.20	SM4500-P E	<0.20	Análisis y Reporte	
FÓSFORO TOTAL (*)	mg P/L	0.20	SM 4500-P B.E	1.00	Análisis y Reporte	
COMPUESTOS DE NITRÓGENO						
NITRÓGENO TOTAL (-)	mg N/L	5.00	SEMI-MICRO KJELDAHL SM 4500-NORG C, SM 4500 NH3 B,C	39.13	Análisis y Reporte	
NITRÓGENO AMONIAAL (AMONIO) (-)	mg NH3-N/L	0.02	SM 4500-NH3 B	24.00	Análisis y Reporte	
NITRATOS (*)	mg NO3/L	0.50	MÉTODO SEGÚN RODIER J.	<0.50	Análisis y Reporte	
NITRITOS (*)	mg NO2/L	0.005	SM 4500 NO2 B	0.005	Análisis y Reporte	

Figura 16. Resultados de calidad de agua en vertimiento PTAR principal Nátaga

4.1.2. Vertimiento PTAR Tinajitas Nataga

Los resultados del monitoreo en el Vertimiento PTAR Tinajitas Nátaga se resumen en la Figura 17. De acuerdo con estos resultados los parámetros de análisis Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno (DQO) y Sólidos Suspendidos Totales (SST) no cumplen la norma de vertimiento (Resolución 631 de 2015), pues no se encuentran en los valores y rangos permisibles.



CONSTRUCIONES SUMINISTROS LTDA
INGENIERIA - LABORATORIO - SERVICIOS

LABORATORIO
ACREDITADO
ISO/IEC 17025 : 2017
Resolución No. 0003
Del 02 de Enero del 2019



Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales

Información del Cliente		Información del Muestreo			
Cliente	AQUATEKNICA LTDA	Matriz	ARD – Agua Residual Doméstica		
NIT/D.I	900127670 - 6	Procedimiento No.	AMB-PRO-01	Plan Muestreo	19-485
Contacto	WILLIAM CASTRO	Lugar	NÁTAGA - HUILA		
Teléfono	8741229 - 3117357573	Punto	VERTIMIENTO TINAJITAS		
Email	aquatecnica@gmail.com	Coordenadas	N.R		
Dirección	Calle 34 # 26 - 42	Muestra Tomada	CONSTRUCIONES SUMINISTROS LTDA		
		Fecha Toma	Fecha Recepción	Hora Muestreo	Tipo de muestreo
		2019-12-03	2019-12-03	08:30	SIMPLE

RES 0631 ART 8 <= 625 Kg DBO5/dia				RESOLUCIÓN 0631 / 2015 Art. 8	
PARAMETROS	UNIDAD	LMQ	METODO	RESULTADO	VALORES PERMISIBLES
GENERALES					
PH (*)	Unidades de pH	1.28	SM 4500 H+ B	7.87	6.00 a 9.00
TEMPERATURA MUESTRA (*)	°C	N.E.	SM2550 B	22.4	<40°C
DETERGENTES - TENSOACTIVOS (SAAM) (-)	mg SAAM/L	0.10	SM 5540 C	<0.10	Análisis y Reporte
SOLIDOS SEDIMENTALES (*)	mL/L	0.1	SM 2540 F	0.9	5.00
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (*)	mg/L	10.00	SM 2540 D	146.0	90.00
GRASAS Y ACEITES (*)	mg/L	10.00	SM 5520 B	16.56	20.00
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES (*)	mg/L	10.00	SM 2540 C	275.0	-
DBOS (DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO) (*)	mg O2/L	5.00	SM 5210 B, SM 4500 O-C, SM 4500 O-G	176.15	90.00
DQO (DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO) (*)	mg O2/L	10.0	SM 5220 D	441.29	180.00
CAUDAL (*)	L/s	N.E.	VOLUMÉTRICO	0.11	-
TURBIDEZ (*)	NTU	1.00	SM 2130 B	30.3	-
HIDROCARBUROS					
HIDROCARBUROS TOTALES (TPH) (*)	mg/L	10.00	NTC 3362-2005-06-29, NUMERAL 4, MÉTODO C Y NUMERAL 7, MÉTODO F	<10.00	Análisis y Reporte
COMPUESTOS DE FÓSFORO					
FÓSFORO REACTIVO DISUELTO (LEÍDO COMO ORTOFOSFATO) (*)	mg PO4/L	0.20	SM4500-P E	0.801	Análisis y Reporte
FÓSFORO TOTAL (*)	mg P/L	0.20	SM 4500-P B.E	1.80	Análisis y Reporte
COMPUESTOS DE NITRÓGENO					
NITRÓGENO TOTAL (-)	mg N/L	5.00	SEMI-MICRO KJELDAHL SM 4500-NORG C, SM 4500 NH3 B.C	46.75	Análisis y Reporte
NITRÓGENO AMONICAL (AMONIO) (-)	mg NH3-N/L	0.02	SM 4500-NH3 B	9.70	Análisis y Reporte
NITRATOS (*)	mg NO3/L	0.50	MÉTODO SEGÚN RODIER J.	<0.50	Análisis y Reporte
NITRITOS (*)	mg NO2/L	0.005	SM 4500 NO2 B	0.042	Análisis y Reporte

Figura 17. Resultados de calidad de agua en vertimiento PTAR Tinajitas Nátaga

Esto es concordante con la realidad, pues se tiene que esta PTAR no está funcionando actualmente y como ya se mencionó en la actualidad está siendo rehabilitada en virtud del Contrato de Obra No. 143 de 2019 que tiene como objeto la Optimización del Sistema de Alcantarillado Sanitario en el Municipio de Nátaga, razón por la cual se espera que una vez entre nuevamente en operación, este vertimiento posterior a la PTAR Tinajitas Nátaga cumpla con los lineamientos de la Resolución 631 de 2015.

4.2. Matriz de identificación y valoración de impactos ambientales

El decreto 2041 en el artículo 1° define como impacto ambiental, cualquier alteración en el medio ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido a un proyecto, obra o actividad. Teniendo en cuenta este concepto, la matriz de identificación y valoración de impactos ambientales es un instrumento para la toma de decisiones de forma cualitativa y cuantitativa y permite gestionar las medidas de control ambiental para la compensación, prevención, mitigación y/o corrección necesaria para evitar daños en los en ambiente natural.

Para llevar a cabo, esta identificación y valoración se debe tener en cuenta los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico, no obstante, las quebradas de El Pueblo y el Putio o Tinajas al ser fuentes que no cuenta con dicho documento; se tendrá en cuenta los diferentes usos aguas abajo del punto de vertimiento hasta su desembocadura al río Páez.

4.2.1. Identificación de aspectos ambientales

La NTC-ISO 14001 de 2015 define un aspecto ambiental como un elemento de las actividades, productos o servicios de un proyecto obra o actividad. Un aspecto ambiental puede causar uno o varios impactos ambientales. Un aspecto ambiental significativo es aquel que tiene o puede tener uno o más impactos ambientales significativos. En la **Tabla 1** se desarrolla una lista con los aspectos ambientales producto de las unidades de tratamiento existentes.

Tabla 1. Aspectos ambientales

ACTIVIDAD/ACCIÓN	ASPECTOS AMBIENTALES
OPERACIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO	Generación de residuos de lodos
	Emisión de olores
	Descarga de vertimiento tratado

Fuente: Propia

4.2.2. Identificación de impactos ambientales

Luego de identificar los aspectos ambientales, se procede a determinar los impactos dentro de una relación causa-efecto sobre los componentes ambientales, de esta manera un aspecto puede generar uno o más impactos ambientales según sus atributos.

El listado de los impactos ambientales ocasionados por el vertimiento, resultado del sistema de tratamiento actual de Aguas Residuales, se exponen en la **Tabla 2**:

Tabla 2 Impactos ambientales potenciales por el vertimiento

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTOS										
	COMPONENTE ABIÓTICO Y BIÓTICO								COMPONENTE SOCIOECONÓMICO		
	Calidad del agua superficial	Calidad del agua subterránea	Calidad del suelo	Calidad del aire	Ruido	Diversidad y abundancia de especies de flora	Diversidad y abundancia de especies de fauna	Alteración del hábitad	Afectación de la salud del personal	Molestias para el personal y vecinos	Generación de empleo
OPERACIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO											
Generación de residuos de lodos											
Emisión de olores											
Descarga de vertimiento tratado											

Fuente: Atributos para evaluar impactos, Conesa 1997

De acuerdo con los valores asignados a cada criterio, la importancia del impacto puede variar entre 13 y 100 unidades que de acuerdo con el reglamento de EIA español, se establece la siguiente significancia:

4.2.3. Metodología para la valoración de impactos ambientales

Luego de identificar los aspectos e impactos ambientales, se evalúan los impactos ambientales; a través de una relación causa (aspecto) y efecto (impacto). La metodología para llevar a cabo esta valoración será la propuesta por Conesa Fernández Vítora (1997), siendo uno de los métodos más utilizado en Colombia en la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental-EIA; según este autor la importancia del impacto se mide "en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad".

La importancia está dada por los siguientes atributos de los impactos:

Tabla 3. Atributos para evaluar impactos.

Carácter (CA): Naturaleza de impacto.		Efecto (EF): Impacto de una acción sobre el medio.	
Positivo	+1	Indirecto	1
Negativo	-1	Directo	4
Magnitud (MG): Representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto.		Extensión (EX): Tiene en cuenta la superficie espacial afectada por una acción determinada. Se refiere al área de influencia teórica del efecto en relación con el entorno del proyecto.	
Baja	1	Puntual	1
Media	3	Parcial	2
Alta	8	Extenso	4
Total	12	Total	8
Momento (MO): Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto.		Persistencia (PE): Se refiere al tiempo que el efecto se manifiesta hasta que se retorne a la situación inicial en forma natural o a través de medidas correctoras.	
Largo plazo (+ 5 años)	1	Fugaz	1
Mediano plazo (1 a 5 años)	2	Temporal (entre 1 y 10 años)	2
Corto plazo (<1 año)	4	Permanente (duración mayor a 10 años)	4
Inmediato	8		
Reversibilidad (RV): La persistencia y la reversibilidad son independientes. Este atributo está referido a la posibilidad de recuperación del componente del medio o factor afectado por una determinada acción.		Recuperabilidad (MC): Mide la posibilidad de recuperar (total o parcialmente) las condiciones de calidad ambiental iniciales como consecuencia de la aplicación de medidas correctoras.	
Corto plazo (menos de 1 año)	1	Recuperable	1
Mediano plazo (1 y 5 años)	2	Mitigable	4
Irreversible (más de 10 años)	4	Irrecuperable	8
Sinergia (SI): Reforzamiento de dos o más efectos simples.		Acumulación (AC): Incremento progresivo de la manifestación del efecto.	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Periodicidad (PR): Regularidad de manifestación del efecto.		$I = \pm CA \times (3MG + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Irregular	1		
Periódico	2		
Continuo	4		

Fuente: Atributos para evaluar impactos, Conesa 1997

De acuerdo con los valores asignados a cada criterio, la importancia del impacto puede variar entre 13 y 100 unidades que de acuerdo con el reglamento de EIA español, se establece la siguiente significancia:

Tabla 4 Categorías para los impactos ambientales

<u>Valor I (13 y 100)</u>	<u>Calificación</u>	<u>Significado</u>	<u>Categoría</u>
<u><25</u>	<u>Irrelevantes o compatibles</u>	<u>La afectación del mismo es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del Proyecto en cuestión.</u>	
<u>≥25 y <50</u>	<u>Moderado</u>	<u>La afectación del mismo, no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas.</u>	
<u>≥50 y <75</u>	<u>Severo</u>	<u>La afectación de este, exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado.</u>	
<u>≥75</u>	<u>Crítico</u>	<u>La afectación del mismo, es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. NO hay posibilidad de recuperación alguna.</u>	

Fuente: Conesa 1997

La evaluación de los impactos ambientales identificados en la **Tabla 2** se esquematiza en la **Tabla 5**:

4.2.4. Análisis de impactos ambientales

Teniendo en cuenta la visita realizada a campo, se evidenciaron los aspectos presentados en la matriz de identificación de impactos (Ver **Tabla 2**); es importante manifestar que según el último monitoreo realizado en el año 2019 los valores de pH, temperatura, sólidos sedimentables, la DBO5, DQO, grasas y aceites y los sólidos suspendidos totales del vertido cumple con los parámetros permisibles de la normatividad ambiental vigente Resolución 631 de 2015.

En términos generales, se puede evidenciar en la **Tabla 5** que la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de Nataga genera impactos ambientales Irrelevantes o compatibles, sin embargo, genera un impacto positivo severo con respecto a la generación de empleo.

Tabla 5. Valoración de impactos ambientales generados por el sistema de tratamiento.

Actividad	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	CA	MG	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia del impacto
OPERACIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO	Generación de residuos de lodos.	Cambio en la calidad del suelo.	-1	1	1	8	1	1	1	1	4	1	1	-23
	Emisión de olores.	Afectación de la salud del personal.	-1	3	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-23
		Molestias para el personal y vecinos.	-1	3	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-23
	Descarga de vertimiento tratado.	Alteración de la Calidad del agua superficial.	-1	1	2	8	1	1	1	1	1	1	1	-22
		Alteración de la Calidad del agua subterránea.	-1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	4	-23
		Alteración de la Calidad del suelo.	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	-19
		Generación de empleo.	1	12	1	8	1	1	1	4	4	4	1	+62

$$I = \pm CA \times (3MG + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

5. MANEJO DE RESIDUOS ASOCIADOS A LA GESTIÓN DEL VERTIMIENTO

Los residuos asociados al vertimiento del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales del municipio de Nataga, son generados en la operación como se describe en la **Tabla 6** teniendo en cuenta el manual de operación establecido para dicho sistema:

Tabla 6. Residuos asociados al vertimiento.

ACTIVIDAD	ETAPA	TIPO DE RESIDUOS	MANEJO
Operación del sistema de tratamiento.	Rejillas de cribado.	Plásticos, cáscaras, animales muertos, vísceras, trapos, papeles, preservativos, toallas, palos, etc.	Tratamiento químico con cal y disposición final al relleno sanitario.
	Desarenadores en paralelo.	Arenas.	Tratamiento químico con cal y disposición final al relleno sanitario.
	Cámaras de sedimentación de los reactores UASB y cámaras FAFA	Lodos.	Lechos de secado.

6. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS PROYECTOS, OBRAS Y ACTIVIDADES PARA PREVENIR, MITIGAR, CORREGIR O COMPENSAR LOS IMPACTOS

La formulación de las medidas de manejo ambiental surge de la evaluación de los aspectos e impactos ambientales, en la que se identificaron efectos negativos irrelevantes, con base en los resultados arrojados en la evaluación de impactos.

Los programas de manejo para compensar los impactos sobre el agua están compuestos de fichas para cada aspecto ambiental:

Tabla 7. Ficha de manejo ambiental para el aspecto ambiental:
Generación de residuos de lodos PTAR Principal.

FICHA 1							
OPERACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL MUNICIPIO DE NATAGA							
OBJETIVO							
Garantizar el óptimo funcionamiento del sistema de tratamiento y mitigar el riesgo de no cumplimiento de los criterios de calidad de acuerdo a lo exigido por la normatividad colombiana referente a vertimientos y la calidad del agua de las Quebradas El Pueblo.							
META							
Cumplir con los parámetros y los valores máximos permisibles en el vertimiento a las Quebradas El Pueblo, de acuerdo a la Resolución 0631 de 2015.							
ETAPA							
DISEÑO		CONSTRUCCIÓN		OPERACIÓN		MANTENIMIENTO	
				X			
ASPECTO AMBIENTAL			Generación de residuos de lodos.				
IMPACTOS A CONTROLAR			Cambio en la calidad del suelo.				
TIPO DE MEDIDA							
PREVENCIÓN		CONTROL	X	RESTAURACIÓN		COMPENSACIÓN	
PROTECCIÓN		MITIGACIÓN	X	RECUPERACIÓN			
CONSIDERACIONES GENERALES							
METAS		INDICADOR		RESPONSABLE		TIPO DE REGISTRO	
Realizar mantenimiento de los sistemas según requerimientos.		Mantenimiento mensual de los sistemas de tratamiento.		Operador de la Planta.		Informe de mantenimiento mensual del sistema.	
Tratar los residuos de lodos según el manual de operación de la planta de tratamiento.		Cantidad de residuos de lodos generados y tratados.		Operador de la Planta.		Documento de acreditación de entrega y recibido del material.	
ACCIONES A DESARROLLAR							
- Capacitaciones al personal operativo de la planta en el mantenimiento y limpieza adecuada de cada unidad de tratamiento. - Mantenimientos al sistema de tratamiento de agua residual del municipio.							
SEGUIMIENTO Y MONITOREO							
El coordinador de Servicios Públicos del municipio de Nataga deberá garantizar la ejecución de las actividades de mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales y el tratamiento de los residuos de lodos.							

Fuente: Propia

Tabla 8 Ficha de manejo ambiental para el aspecto ambiental:
Emisión de olores PTAR Principal.

FICHA 2							
OPERACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL MUNICIPIO DE NATAGA							
OBJETIVO							
Garantizar el óptimo funcionamiento del sistema de tratamiento y mitigar el riesgo de no cumplimiento de los criterios de calidad de acuerdo a lo exigido por la normatividad colombiana referente a vertimientos y la calidad del agua de las Quebradas El Pueblo.							
META							
Cumplir con los parámetros y los valores máximos permisibles en el vertimiento a las Quebradas El Pueblo, de acuerdo a la Resolución 0631 de 2015.							
ETAPA							
DISEÑO	CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN		MANTENIMIENTO	
				X			
ASPECTO AMBIENTAL				Emisión de olores.			
IMPACTOS A CONTROLAR				- Afectación de la salud del personal. - Molestias para el personal y vecinos.			
TIPO DE MEDIDA							
PREVENCIÓN		CONTROL	X	RESTAURACIÓN		COMPENSACIÓN	
PROTECCIÓN		MITIGACIÓN	X	RECUPERACIÓN			
CONSIDERACIONES GENERALES							
METAS		INDICADOR		RESPONSABLE		TIPO DE REGISTRO	
Realizar mantenimiento de los sistemas según requerimientos.		Mantenimiento mensual de los sistemas de tratamiento.		Operador de la Planta.		Informe de mantenimiento mensual del sistema.	
Verificar el estado actual de cada etapa del sistema de tratamiento.		Reporte diario de daños.		Operador de la Planta.		Reporte diario en la bitácora.	
ACCIONES A DESARROLLAR							
- Capacitaciones al personal operativo de la planta en el mantenimiento y limpieza adecuada de cada unidad de tratamiento. - Utilizar constantemente y adecuadamente los elementos de protección personal. - Realizar tratamiento adecuado de lodos y residuos generados en las diferentes etapas del sistema.							
SEGUIMIENTO Y MONITOREO							
El coordinador de Servicios Públicos del municipio de Nataga deberá garantizar la ejecución de las actividades de mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales y la verificación de reportes diarios de daños.							

Fuente: Propia

Tabla 9. Ficha de manejo ambiental para el aspecto ambiental:
Descarga de vertimiento tratado PTAR Principal.

FICHA 3							
OPERACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL MUNICIPIO DE NATAGA							
OBJETIVO							
Garantizar el óptimo funcionamiento del sistema de tratamiento y mitigar el riesgo de no cumplimiento de los criterios de calidad de acuerdo a lo exigido por la normatividad colombiana referente a vertimientos y la calidad del agua de las Quebradas El Pueblo.							
META							
Cumplir con los parámetros y los valores máximos permisibles en el vertimiento a las Quebradas El Pueblo, de acuerdo a la Resolución 0631 de 2015.							
ETAPA							
DISEÑO		CONSTRUCCIÓN		OPERACIÓN		MANTENIMIENTO	
				X			
ASPECTO AMBIENTAL			Descarga de vertimiento tratado.				
IMPACTOS A CONTROLAR			- Alteración de la calidad del agua superficial. - Alteración de la calidad del agua subterránea. - Alteración de la calidad del suelo. - Generación de empleo.				
TIPO DE MEDIDA							
PREVENCIÓN		CONTROL	X	RESTAURACIÓN		COMPENSACIÓN	
PROTECCIÓN		MITIGACIÓN	X	RECUPERACIÓN			
CONSIDERACIONES GENERALES							
METAS		INDICADOR		RESPONSABLE		TIPO DE REGISTRO	
Realizar mantenimiento de los sistemas según requerimientos.		Mantenimiento mensual de los sistemas de tratamiento.		Operador de la Planta.		Informe de mantenimiento mensual del sistema	
Verificar el estado actual de cada etapa del sistema de tratamiento.		Reporte diario de daños.		Operador de la Planta.		Reporte diario en la bitácora.	
Realizar monitoreo y/o caracterización de agua residual del municipio de Nataga.		Monitoreo y/o caracterización anual.		Empresa de servicios públicos con laboratorio certificado.		Informe de monitoreo y/o caracterización de agua residual del municipio de Nataga.	
Cumplir con la normatividad ambiental legal vigente, Resolución 631 de 2015.		Cumplimiento de 14 parámetros contemplados en la Resolución 631 de 2015.		Empresa de servicios públicos.		Resultados de los análisis.	

ACCIONES A DESARROLLAR			
• Capacitaciones al personal operativo de la planta en el mantenimiento y limpieza adecuada de cada unidad de tratamiento. • Contratar laboratorio acreditado para la elaboración del monitoreo y/o caracterización del agua residual. • Realizar mantenimientos de las diferentes etapas del sistema de tratamiento.			
SEGUIMIENTO Y MONITOREO			
El coordinador de Servicios Públicos del municipio de Nataga deberá garantizar la ejecución de las actividades de mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales, verificación de reportes diarios de daños, monitoreo de agua residual y cumplimiento de los parámetros según la resolución 631 de 2015.			

Fuente: Propia

Tabla 10 Ficha de manejo ambiental para el aspecto ambiental:
Generación de residuos de lodos PTAR Tinajitas.

FICHA 1							
OPERACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL MUNICIPIO DE NATAGA							
OBJETIVO							
Garantizar el óptimo funcionamiento del sistema de tratamiento y mitigar el riesgo de no cumplimiento de los criterios de calidad de acuerdo a lo exigido por la normatividad colombiana referente a vertimientos y la calidad del agua de las Quebradas El Putio o Tinajas.							
META							
Cumplir con los parámetros y los valores máximos permisibles en el vertimiento a las Quebradas El Putio o Tinajas, de acuerdo a la Resolución 0631 de 2015.							
ETAPA							
DISEÑO		CONSTRUCCIÓN		OPERACIÓN		MANTENIMIENTO	
				X			
ASPECTO AMBIENTAL			Generación de residuos de lodos.				
IMPACTOS A CONTROLAR			Cambio en la calidad del suelo.				
TIPO DE MEDIDA							
PREVENCIÓN		CONTROL	X	RESTAURACIÓN		COMPENSACIÓN	
PROTECCIÓN		MITIGACIÓN	X	RECUPERACIÓN			
CONSIDERACIONES GENERALES							

METAS	INDICADOR	RESPONSABLE	TIPO DE REGISTRO
Realizar mantenimiento de los sistemas según requerimientos.	Mantenimiento mensual de los sistemas de tratamiento.	Operador de la Planta.	Informe de mantenimiento mensual del sistema.
Tratar los residuos de lodos según el manual de operación de la planta de tratamiento.	Cantidad de residuos de lodos generados y tratados.	Operador de la Planta.	Documento de acreditación de entrega y recibido del material.
ACCIONES A DESARROLLAR			
- Capacitaciones al personal operativo de la planta en el mantenimiento y limpieza adecuada de cada unidad de tratamiento. - Mantenimientos al sistema de tratamiento de agua residual del municipio.			
SEGUIMIENTO Y MONITOREO			
El coordinador de Servicios Públicos del municipio de Nataga deberá garantizar la ejecución de las actividades de mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales y el tratamiento de los residuos de lodos.			

Fuente: Propia

Tabla 11. Ficha de manejo ambiental para el aspecto ambiental:
Emisión de olores PTAR Tinajitas.

FICHA 2							
OPERACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL MUNICIPIO DE NATAGA							
OBJETIVO							
Garantizar el óptimo funcionamiento del sistema de tratamiento y mitigar el riesgo de no cumplimiento de los criterios de calidad de acuerdo a lo exigido por la normatividad colombiana referente a vertimientos y la calidad del agua de las Quebradas El Putio o Tinajas.							
META							
Cumplir con los parámetros y los valores máximos permisibles en el vertimiento a las Quebradas El Putio o Tinajas, de acuerdo a la Resolución 0631 de 2015.							
ETAPA							
DISEÑO		CONSTRUCCIÓN		OPERACIÓN		MANTENIMIENTO	
				X			
ASPECTO AMBIENTAL			Emisión de olores.				
IMPACTOS A CONTROLAR			- Afectación de la salud del personal. - Molestias para el personal y vecinos.				
TIPO DE MEDIDA							
PREVENCIÓN			CONTROL	X	RESTAURACIÓN		COMPENSACIÓN

PROTECCIÓN		MITIGACIÓN	X	RECUPERACIÓN		
CONSIDERACIONES GENERALES						
METAS		INDICADOR		RESPONSABLE		TIPO DE REGISTRO
Realizar mantenimiento de los sistemas según requerimientos.		Mantenimiento mensual de los sistemas de tratamiento.		Operador de la Planta.		Informe de mantenimiento mensual del sistema.
Verificar el estado actual de cada etapa del sistema de tratamiento.		Reporte diario de daños.		Operador de la Planta.		Reporte diario en la bitácora.
ACCIONES A DESARROLLAR						
• Capacitaciones al personal operativo de la planta en el mantenimiento y limpieza adecuada de cada unidad de tratamiento. • Utilizar constantemente y adecuadamente los elementos de protección personal. • Realizar tratamiento adecuado de lodos y residuos generados en las diferentes etapas del sistema.						
SEGUIMIENTO Y MONITOREO						
El coordinador de Servicios Públicos del municipio de Nataga deberá garantizar la ejecución de las actividades de mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales y la verificación de reportes diarios de daños.						

Fuente: Propia

Tabla 12. Ficha de manejo ambiental para el aspecto ambiental:
Descarga de vertimiento tratado PTAR Tinajitas.

FICHA 3			
OPERACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL MUNICIPIO DE NATAGA			
OBJETIVO			
Garantizar el óptimo funcionamiento del sistema de tratamiento y mitigar el riesgo de no cumplimiento de los criterios de calidad de acuerdo a lo exigido por la normatividad colombiana referente a vertimientos y la calidad del agua de las Quebradas El Putio o Tinajas			
META			
Cumplir con los parámetros y los valores máximos permisibles en el vertimiento a las Quebradas El Putio o Tinajas, de acuerdo a la Resolución 0631 de 2015.			
ETAPA			
DISEÑO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	MANTENIMIENTO
		X	
ASPECTO AMBIENTAL		Descarga de vertimiento tratado.	

IMPACTOS A CONTROLAR				• Alteración de la calidad del agua superficial. • Alteración de la calidad del agua subterránea. • Alteración de la calidad del suelo. • Generación de empleo.			
TIPO DE MEDIDA							
PREVENCIÓN		CONTROL	X	RESTAURACIÓN		COMPENSACIÓN	
PROTECCIÓN		MITIGACIÓN	X	RECUPERACIÓN			
CONSIDERACIONES GENERALES							
METAS		INDICADOR		RESPONSABLE		TIPO DE REGISTRO	
Realizar mantenimiento de los sistemas según requerimientos.		Mantenimiento mensual de los sistemas de tratamiento.		Operador de la Planta.		Informe de mantenimiento mensual del sistema.	
Verificar el estado actual de cada etapa del sistema de tratamiento.		Reporte diario de daños.		Operador de la Planta.		Reporte diario en la bitácora.	
Realizar monitoreo y/o caracterización de agua residual del municipio de Nataga.		Monitoreo y/o caracterización anual.		Empresa de servicios públicos con laboratorio certificado.		Informe de monitoreo y/o caracterización de agua residual del municipio de Nataga.	
Cumplir con la normatividad ambiental legal vigente, Resolución 631 de 2015.		Cumplimiento de 14 parámetros contemplados en la Resolución 631 de 2015.		Empresa de servicios públicos.		Resultados de los análisis.	
ACCIONES A DESARROLLAR							
• Capacitaciones al personal operativo de la planta en el mantenimiento y limpieza adecuada de cada unidad de tratamiento. • Contratar laboratorio acreditado para la elaboración del monitoreo y/o caracterización del agua residual. • Realizar mantenimientos de las diferentes etapas del sistema de tratamiento.							
SEGUIMIENTO Y MONITOREO							
El coordinador de Servicios Públicos del municipio de Nataga deberá garantizar la ejecución de las actividades de mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales, verificación de reportes diarios de daños, monitoreo de agua residual y cumplimiento de los parámetros según la resolución 631 de 2015.							

Fuente: Propia

7. INCIDENCIA DEL PROYECTO EN LA CALIDAD DE LA VIDA O EN CONDICIONES ECONÓMICAS, SOCIALES Y CULTURALES DEL SECTOR.

De acuerdo a la matriz de identificación y valoración de impactos ambientales implementada, se logró evidenciar que la Planta de tratamiento del municipio de Nataga arrojó impactos negativos irrelevantes, sin embargo como impacto positivo en el componente socioeconómico se identificó

la generación de empleo en el aspecto de descarga de vertimiento tratado, es decir se requiere de personal de la zona para el mantenimiento y tratamiento constante de la planta de tratamiento de aguas residuales y así lograr controlar un vertimiento que cumpla con la normatividad colombiana legal vigente.