



El ambiente  
es de todos

Minambiente



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB**

NIT. 806.000.327 – 7

Secretaría General

**RESOLUCION No. 274 DEL 25 DE MAYO DE 2023**

**POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA PERMISO DE VERTIMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS – ARD PARA LA URBANIZACIÓN PORTALES DEL RIO-MAGANGUÉ-BOLÍVAR.**

El Director General de la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar CSB, en uso de sus facultades legales y estatutarias especialmente las contenidas en la ley 99 de 1993 y demás normas concordantes y

#### **CONSIDERANDO**

Que mediante radicado CSB No 2983 de fecha 14 de diciembre de 2022, el señor GERMAN CUESTA SOLANO en calidad de Representante Legal de la Empresa CONSTRUCCIONES ARCUES S.A.S. identificada con NIT 901.569.189-4 presentó ante esta Corporación solicitud de Permiso de Vertimiento de Aguas Residuales Domesticas –ARD al suelo para la ejecución del proyecto denominado: “URBANIZACIÓN PORTALES DEL RIO” con el fin de que esta CAR evalúe la viabilidad Ambiental del mismo.

Que revisada la documentación presentada, esta no cumplió con el lleno de los requisitos establecidos Artículo 2.2.3.3.5.2 del Decreto 1076 de 2015, para dar impulso al trámite de evaluación a la Solicitud de Permiso de Vertimientos antes indicado, razón por la cual mediante oficio externo 3002 de fecha 30 de diciembre de 2022, se requiere al señor GERMAN CUESTA SOLANO en calidad de Representante Legal de la Empresa CONSTRUCCIONES ARCUES S.A.S para que aporte la información pertinente para continuar con el trámite en mención.

Que mediante radicado CSB No 049 de fecha 11 de enero de 2023, la Empresa CONSTRUCCIONES ARCUES S.A.S. aportó la información requerida mediante oficio externo 3002 de fecha 30 de diciembre de 2022.

No obstante, es importante aclarar que el cumplimiento de los requisitos formales NO obliga a la Corporación en el Otorgamiento del referido instrumento Ambiental, ya que la presente solicitud debe ser objeto de visita ocular y evaluación para determinar la viabilidad técnica de la misma.

Que mediante oficio INT 043 de 12 de enero de 2023, se remitió la presente solicitud a Subdirección Administrativa y Financiera, para que emitiera facturación por los conceptos anteriormente mencionados, quien expidió la factura No. CSB 6568, la cual fue cancelada mediante Operación Bancaria realizada el día 18 de enero de 2023.

Que mediante Auto No.033 del 18 de enero de 2023, esta Corporación inicia el trámite de Permiso de Vertimientos De Aguas Residuales Domesticas – ARD, para la ejecución del proyecto denominado: “URBANIZACIÓN PORTALES DEL RIO” ubicado en el Municipio de Magangué-Bolívar, el cual en su artículo segundo ordena Remitir la solicitud a la Subdirección de Gestión Ambiental, con el fin de realizar visita ocular, evaluar y emitir el respectivo Concepto Técnico.

Que mediante radicado CSB No 1112 de fecha 05 de mayo de 2023 el señor GERMAN CUESTA SOLANO en calidad de Representante Legal de la Empresa Construcciones ARCUES S.A.S presentó ante esta Corporación información concierne a la solicitud Permiso de Vertimiento de Aguas Residuales Domesticas –ARD a cuerpo de agua para que sea evaluada acorde al trámite iniciado Auto No 033 del 18 de enero de 2023, debido a que técnicamente les es más viable realizar el vertimiento en mención a fuente hídrica, razón por la cual se remitió a la Subdirección de Gestión Ambiental de esta Corporación mediante oficio interno SG-INT 1155 de fecha 11 de mayo de 2023 para que valide la información allegada por el peticionario y emita el Concepto Técnico correspondiente.



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB**

NIT. 806.000.327 – 7

Secretaría General

Que en razón de lo anterior la Subdirección de Gestión Ambiental de la CSB, emitió el Concepto Técnico No. 122 de 16 de mayo de 2023, mediante el cual se precisó lo siguiente:

**ANTECEDENTES**

Que con oficio interno No 1155 del 11 de mayo del 2023 de Secretaría General, se remitió a la Subdirección de Gestión Ambiental, informando que el señor GERMAN CUESTA SOLANO en calidad de Representante Legal de la Empresa Construcciones ARCUES S.A.S presento ante esta Corporación mediante radicado CSB No 1112 de fecha 05 de mayo de 2023, información concerniente a la solicitud Permiso de Vertimiento de Aguas Residuales Domesticas – ARD a cuerpo de agua para que sea evaluada acorde al trámite iniciado Auto No 033 del 18 de enero de 2023 y remitido a la Subdirección de Gestión Ambiental mediante oficio interno SG-INT 0141 de fecha 31 de enero de 2023, debido a que técnicamente les es más viable realizar el vertimiento en mención a fuente hídrica, razón por la cual se requiere que aquella subdirección valide la información allegada por el peticionario y emita el Concepto Técnico correspondiente.

**DESCRIPCIÓN DE LA VISITA.**

El día 15 de mayo del 2023, me dirigí al barrio Miraflores del municipio de Magangué Bolívar, con la finalidad de realizar visita técnica al proyecto urbanístico "Urbanización Portales Del Rio" – Construcciones ARCUES, ubicada en las siguientes coordenadas: N:9°18'8" W:74°52'15", en atención a solicitud de permiso vertimiento de aguas residuales domesticas a un cuerpo de agua receptor. La visita se realizó con el acompañamiento del delegado de la Empresa Construcciones ARCUES S.A.S el ingeniero Jorge Arrieta.

Una vez, en el sitio se observó que el sistema de abasto del proyecto urbanístico "Urbanización Portales Del Rio" – Construcciones ARCUES se realiza a través del acueducto municipal, el cual se recolecta en tanques de almacenamiento que distribuye el caudal necesario para cada una de las viviendas de la urbanización, como baños, entre otras. Asimismo, se procedió a realizar inspección del sistema de vertimiento establecido, es importante señalar que la Planta de Tratamiento de Aguas residuales Domesticas-PTAR, la cual ya estaba instalada en las siguientes coordenadas: N 9°28'10" W74°38'15". Es importante mencionar que no se encuentra operando y cuenta con las siguientes unidades de tratamiento:

Bio Reactor de Lecho Móvil en dos etapas (MBBR), donde el agua residual fluiría a través de las siguientes unidades antes de entrar al reactor biológico propuesto:

-Tanque de tratamiento Primario de 3 cámaras

- Primera Cámara: Precipitación de Sólidos sedimentables
- Segunda Cámara: Separación de grasas y aceites
- Tercera Cámara: Transferencia a Tanque de Ecuilización

-Cribado grueso

-Cribado fino

-Sistema secundario de remoción de arena y grasa

-Tanque de Ecuilización de caudal

La PTAR tendrá un caudal a verter de 1 l/s con una frecuencia de 30 días/mes durante un tiempo de descarga de 8 horas/días y tipo de flujo sería continuo, el punto de descarga al cuerpo de agua receptor es tipo puntual y está localizado en las siguientes coordenadas: N 9°15'9" W74°46'29". Como constancia de lo anterior, se deja el siguiente registro fotográfico de la visita.

**Registro Fotográfico**



El ambiente  
es de todos

Minambiente



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB

NIT. 806.000.327 - 7

Secretaria General

PTAR Instalada



**EVALUACIÓN DE LA DOCUMENTACION CORRESPONDIENTE A LAS SUBSANACIONES SOBRE SOLICITUD DE PERMISO DE VERTIMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS ARD - PARA EL PROYECTO: "URBANIZACIÓN PORTALES DEL RIO" - CONTRACCIONES ARCUES S.A.S. EN EL MUNICIPIO DE MAGANGUÉ, BOLÍVAR.**

#### **LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.**

La urbanización Portales del Rio, está ubicada en el noroccidente del municipio de Magangué, en el departamento de Bolívar entre los barrios Miraflores, y Las delicias, en las siguientes coordenadas:

Latitud: 9°14'35,9"N

Longitud: 74°45'37,8"O



**Figura Localización del proyecto Institución Educativa de Puerto Venecia.**

Ave. Colombia No. 10-27. Telefax. 6888339 - web - [www.carcsb.gov.co](http://www.carcsb.gov.co) - Mail - [generalcsbsecretaria@gmail.com](mailto:generalcsbsecretaria@gmail.com) - Magangué Bolívar



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB**

NIT. 806.000.327 – 7

Secretaría General

La Constructora ARCUES S.A.S., desarrolla el proyecto, cada vivienda tiene un área de construcción de 49.12 m<sup>2</sup> en un lote de 91 m<sup>2</sup>.

El desarrollo del proyecto será en dos (2) etapas, así:

*Primera Etapa:* Comprende ciento setenta y siete (177) viviendas. A noviembre/2022, en fase final de construcción.

*Segunda Etapa:* Comprende ciento noventa y tres (193) viviendas. En fase de ventas.

**EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL VERTIMIENTO.**

**Sistema de Gestión del vertimiento**

El sistema de abastecimiento de agua es proveniente del sistema de Acueducto Municipal - Veolia, esta agua es almacenada en tanques de almacenamientos que distribuye el caudal necesario para abastecer las necesidades que demanda el proyecto urbanístico. Del mismo modo, para el tratamiento de las aguas servidas de la urbanización, fue construida una PTAR basada en el proceso biológico propuesto de Bio Reactor de Lecho Móvil en dos etapas (MBBR), es un proceso de película fija en el cual la degradación biológica aerobia de los contaminantes de carbono se llevará a cabo en una biomasa que crece en los portadores de biomasa contenidos en los reactores aerobios.

**Componentes del sistema de gestión del vertimiento.**

La información completa del sistema de gestión del vertimiento, desde la red hidrosanitaria hasta el diseño mismo de la PTAR.

Se detalla en los documentos la PTAR que consta de:

Bio Reactor de Lecho Móvil en dos etapas (MBBR),

El agua residual fluirá a través de las siguientes unidades antes de entrar al reactor biológico propuesto:

- Tanque de tratamiento Primario de 3 cámaras
- Primera Cámara: Precipitación de Sólidos sedimentables
- Segunda Cámara: Separación de grasas y aceites
- Tercera Cámara: Transferencia a Tanque de Ecuilización
- Cribado grueso
- Cribado fino
- Sistema secundario de remoción de arena y grasa
- Tanque de Ecuilización de caudal
- La tecnología AGAR® será instalada en dos reactores biológicos. En la ilustración, se describe el Proceso General.
- El reactor se dividirá en: Etapa Aerobia 1 y Etapa Aerobia 2.
- La aireación se hará a través de difusores de burbuja gruesa, los cuales serán instalados en el fondo del reactor de acuerdo con un patrón definido. El sistema hidráulico especial de transporte asegura la mezcla de los portadores de biomasa.
- Cada etapa se llenará con Portadores de Biomasa Aqwise (ABC)5. El área efectiva total (protegida) en 1 m<sup>3</sup> de portadores es de 650 m<sup>2</sup>.

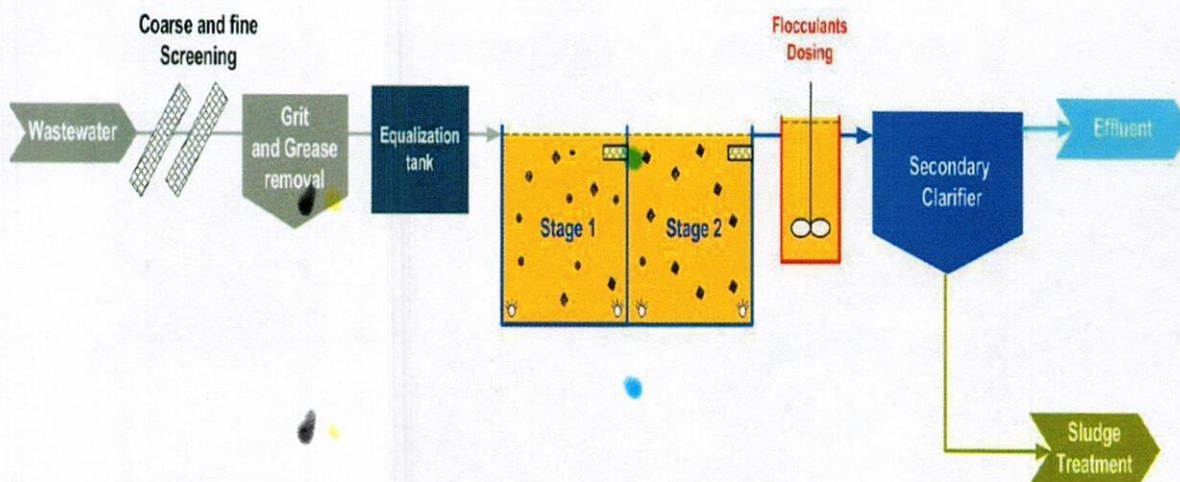


Figura. Diagrama del proceso para el sistema de tratamiento.

**Tanque Ecuación:** Sus funciones principales son estabilizar y absorber los picos de flujo, de tal manera que el proceso biológico sea alimentado en condiciones de estado estable, además homogeniza la carga orgánica del agua a tratar. El tanque está provisto con difusores de aire en el fondo y un canal de rebose en la parte superior. El flujo es regulado mediante una válvula de cortina situada aguas abajo de la canal de rebose. En horas de caudal pico, el flujo de agua que supere el caudal horario calculado rebosa al tanque en donde es acumulado.

En el fondo de tanque, una válvula actuada, transfiere el agua a la Cámara N. 3 de tanque Primario, lo anterior en las horas valle.

**Proceso Biológico**

El cálculo de la cantidad requerida de portadores de biomasa para alcanzar la calidad del efluente establecida se basa en el modelo general para la remoción biológica de nutrientes en los sistemas de lodos activados, tal como fue adaptada por la International Association on Water Quality (IAWQ) en Activated Sludge Model number 1 (ASM1). El modelo se basa en las expresiones desarrolladas para los Procesos de Lodos Activados, y adaptados para los Procesos Fixed-Film Activated Sludge (IFAS) por Randall and Sen (1996) basados en datos empíricos 1. Con base en el modelo ASM1 adaptado, las constantes cinéticas y los coeficientes han sido verificados, corregidos y calibrados por Aqwise Ltd. a través de extensas pruebas piloto e implementaciones a gran escala y a través de modelos de simulación y herramientas de diseño de propiedad de Aqwise Ltd.

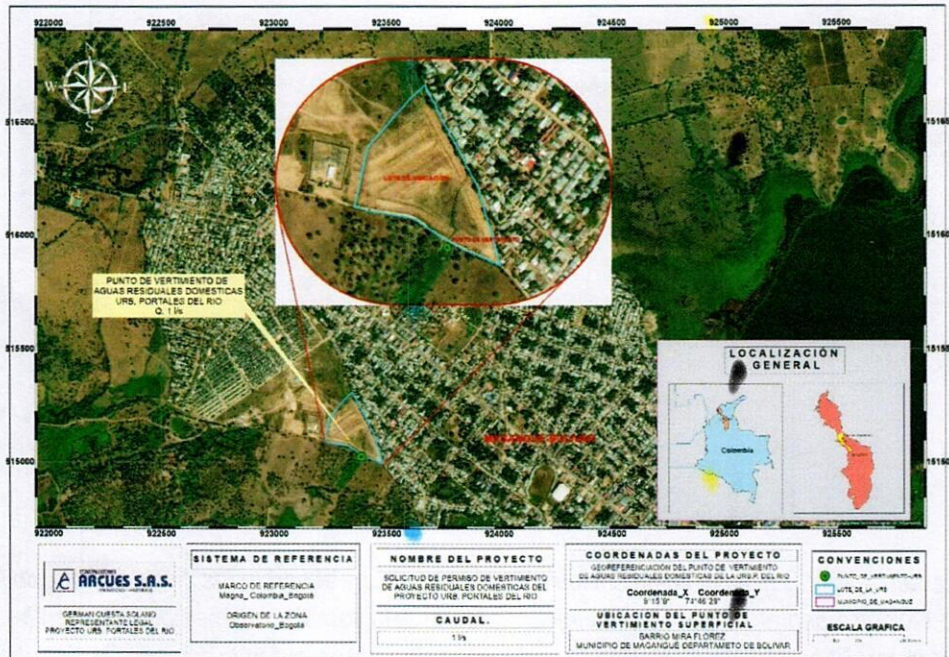
**Punto de vertimiento.**

El sistema cuenta con un punto de vertimiento, el cual se realiza al suelo.

|                                 |                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| Caudal a verter (l/s)           | 1                                 |
| Tipo de vertimiento             | Aguas residuales domesticas (ARD) |
| Tiempo de descarga (horas/días) | 8                                 |
| Tipo de flujo                   | Continuo                          |
| Frecuencia (días/mes)           | 30                                |
| Coordenadas de la descarga      | N 9°15'9" W74°46'29"              |



**Punto de vertimiento**



Fuente: Autor.

**Caracterización del vertimiento.**

La PTAR de la Urbanización Portales del Río está diseñada para el tratamiento de las aguas residuales generadas en sus instalaciones, y según la caracterización presuntiva, se cumplirá con los valores límites máximos permisibles definidos en las Resoluciones 0631 de 2015.

Una vez entreguen las viviendas y entre en funcionamiento la PTAR se realizará las respectivas caracterizaciones de agua residual doméstica por un laboratorio acreditado por el IDEAM como lo establece la normatividad ambiental vigente.

**Concentraciones**

Las concentraciones estarán sujetas a la Resolución 0631 de 2015 MADS, donde se establecen los parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de Aguas Residuales Domésticas, (ARD) y de las Aguas Residuales no Domésticas (ARnD) de los prestadores del servicio público de alcantarillado a cuerpos de aguas superficiales. Teniendo en cuenta los parámetros de diseño de la PTAR, se estimó la carga orgánica promedio anual DBO5 en el afluente para el año 2023, donde se evidenció que se debe cumplir con los valores establecidos en la resolución para cargas menores a 625 Kg/día DBO5. En la Tabla 11, se puede apreciar la comparación de estos valores y el resultado de la caracterización presuntiva.

**Tabla. Concentraciones de los parámetros fisicoquímicos a cumplir**

| Parámetro        | Unidad | Res. 0631 de 2015  | Resultado de Caracterización Presuntiva | Cumple |
|------------------|--------|--------------------|---|--------|
| Ph               |        | 6 – 9              | 8                                       | Si     |
| BOD <sub>5</sub> | mg/l   | 90                 | 50                                      | Si     |
| DQO              | mg/l   | 180                | 70                                      | Si     |
| SST              | mg/l   | 90                 | 57                                      | Si     |
| Grasas y Aceite  | mg/l   | 20                 | 16                                      | Si     |
| TKN              | mg/l   | Análisis y Reporte | 40                                      | Si     |
| PT               | mg/l   | Análisis y Reporte | 8                                       | Si     |



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB**

NIT. 806.000.327 – 7

Secretaria General

Se garantiza que el efluente cumplirá con lo establecido en el Decreto 1075 de 2015 y la Resolución 0631 de 2015.

**Evaluación De Impactos Ambientales**

**Predicción y valoración de los impactos que puedan derivarse de los vertimientos generados por el proyecto.**

La identificación y evaluación de los impactos ambientales se realiza partiendo de los impactos ambientales causados por la PTAR en sus diferentes fases.

Luego de la identificación de los impactos ambientales, se procede a evaluarlos de acuerdo con la metodología de CONESA FERNÁNDEZ, para cada impacto identificado fueron evaluados con los parámetros de la Tabla.

**Identificación del impacto del proyecto**

Para la identificación de los impactos ambientales de la PTAR, se tuvo en cuenta las diferentes etapas del proyecto: construcción (adecuación e instalación de los diferentes componentes de la PTAR) y operación (manejo de las líneas de proceso).

**Tabla. Identificación y descripción de los impactos ambientales del proyecto.**

| MEDIO    | RECURSO      | IMPACTO (S)   | DESCRIPCION  |
|----------|--------------|---|--|
| Abiótico | Suelos       | Alteraciones propiedades fisicoquímicas del suelo   | Al desarrollar la obra civil, será necesario realizar excavaciones, cortes y llenos, generando afectaciones en las condiciones naturales del suelo, afectando los perfiles especialmente los horizontes  |
|          |              | Cambios en los usos del suelo   | En la actualidad se desarrollan diversas actividades domésticas, comerciales, de servicios, si bien la totalidad de dichos predios no se utilizará para el desarrollo del proyecto, si será necesario identificar que tanto se pueden afectar por el cambio en el uso descrito para dar paso a la construcción y operación del PTAR. |
|          | Hidroológico | Alteración de las propiedades fisicoquímicas y bacteriológicas del arroyo estacional y Ciénaga Grande de Magangué | El principal recurso afectado por la generación de agua residual sin tratar es el hídrico.   |
|          |              | Alteración de la dinámica del agua superficial  | La dinámica fluvial es el proceso por el cual la acción de los arroyos (erosión y sedimentación, principalmente) modifica de alguna manera el relieve terrestre y el propio trazado del cuerpo de agua superficial.  |
|          |              | Alteración de características   | El proyecto se desarrolla dentro del acuífero de Magangué y existen líneas de flujo de aguas subterráneas, que   |



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB

NIT. 806.000.327 – 7

Secretaría General

| MEDIO   | RECURSO                                      | IMPACTO (S)   | DESCRIPCION  |
|---------|--|---|--|
|         |  | de agua subterránea   | será necesario establecer si el proyecto podrá tener alguna incidencia.  |
|         | Atmósfera                                    | Alteración de la calidad del aire   | Se pueden derivar alteraciones por material particulado, principalmente en la fase de construcción, adicionalmente se generarán emisiones de fuentes móviles por maquinaria, equipos y vehículos; y en fase de operación por emisión de fuentes fijas debido a la generación de biogás.  |
|         |  | Perturbación de la población del área de influencia por generación de olores  | Por su naturaleza las aguas residuales transportan diferentes sustancias y descomponen materia orgánica, por lo cual pueden generar olores (especialmente los siloxanos), la tecnología empleada para el proyecto contempla todas las acciones para evitar afectaciones a las poblaciones aledañas al proyecto; no obstante, será necesario identificar la magnitud del impacto. |
| Paisaje | Alteración de la calidad visual paisajística | Este tipo de proyectos es de gran envergadura que se podrán visualizar desde que inicie sus actividades, por lo que será necesario establecer el grado de alteración del paisaje, aunque en el área de influencia ya se desarrollan diversas actividades que a lo largo del tiempo han modificado el paisaje. |  |

|                 |                       |  |   |
|-----------------|-----------------------|--|---|
| Biótico         | Ecosistemas acuáticos | Alteración de las comunidades hidrobiológicas (composición, estructura y diversidad) | También es importante en la fase de construcción contemplar que afectaciones podrán tener las comunidades hidrobiológicas por arrastre de sedimentos o materiales hacia el arroyo.  |
| Socioeconómicos | Económicos            | Generación de empleo   | En todas las fases del proyecto, se requiere contratar mano de obra calificada y no calificada de manera temporal, con lo cual se puede aumentar los ingresos del personal, mejorando condiciones de calidad de vida y dinamizando la economía del territorio del área de influencia. |





CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB

NIT. 806.000.327 – 7

Secretaria General

| MEDIO | RECURSO                   | IMPACTO (S)                             | DESCRIPCION   |
|-------|---------------------------|---|---|
|       | Político – Administrativo | Generación de conflictos                | Consta de las alteraciones producto de las actividades del proyecto ya sean positivas o negativas.  |
|       |                           | Generación de expectativas              | El proyecto puede generar expectativas en la comunidad del área de influencia, entorno a aspectos como la construcción, operación, generación de empleo, cambios en la dinámica de la zona.   |
|       | Arqueología               | Deterioro en el patrimonio arqueológico | Asociado a las actividades constructivas del proyecto, es necesario contemplar afectaciones del patrimonio arqueológico debido a la remoción de suelos, subsuelos y modificaciones en paisaje que puedan generar pérdida de la evidencia arqueológica que contribuya a brindar información cultural e histórica, no solo de la zona donde se desarrolla el proyecto sino de la región y del país. |

**Evaluación de impactos.**

A partir de la identificación de los potenciales impactos en la matriz y los componentes del medio que son impactados por aquellas, se procede a evaluar cada impacto (positivo o negativo) y la importancia de estos, con el fin de establecer las prioridades de manejo y las medidas que se implementarán durante el desarrollo del proyecto.

Con base en los resultados obtenidos de la valoración de los impactos, se establece su grado de importancia, como se evidencia en la Tabla.

**Tabla. Clasificación del impacto ambiental**

| Importancia      | Relevancia del impacto Ambiental |
|------------------|----------------------------------|
| $I < 25$         | Irrelevante                      |
| $25 \leq I < 50$ | Moderado                         |
| $50 \leq I < 75$ | Severo                           |
| $75 \geq I$      | Critico                          |

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo siguiente, el cual está en función del valor asignado a los símbolos antes considerados.

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

**Importancia del impacto**

La importancia es la valoración cuantitativa que entrega la ponderación del impacto. Expresa la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental. De esta forma, la importancia se calcula con la ecuación expresada anteriormente.



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB**

NIT. 806.000.327 – 7

Secretaría General

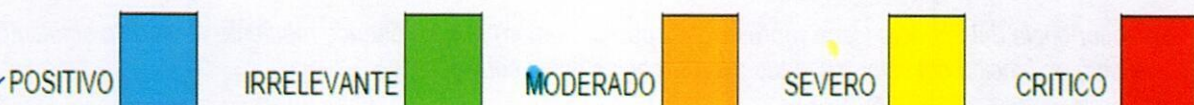
**Tabla. Parámetros para la evaluación de los impactos ambientales.**

| PARAMETRO            | VALORACIÓN                           |      |
|----------------------|--------------------------------------|------|
| Naturaleza           | Impacto beneficioso                  | +    |
|                      | Impacto perjudicial                  | -    |
| Intensidad (I)       | Baja                                 | 1    |
|                      | Media                                | 2    |
|                      | Alta                                 | 4    |
|                      | Muy alta                             | 8    |
| Extensión (EX)       | Puntual                              | 1    |
|                      | Parcial                              | 2    |
|                      | Extenso                              | 4    |
|                      | Total                                | 8    |
|                      | Crítica                              | (+4) |
| Momento (MO)         | Largo plazo                          | 1    |
|                      | Medio plazo                          | 2    |
|                      | Inmediato                            | 4    |
|                      | Crítico                              | 8    |
| Persistencia (PE)    | Fugaz                                | 1    |
|                      | Temporal                             | 2    |
|                      | Permanente                           | 4    |
| Reversibilidad (RV)  | Corto plazo                          | 1    |
|                      | Medio plazo                          | 2    |
|                      | Irreversible                         | 4    |
| Sinergia (SI)        | Sin sinergismo                       | 1    |
|                      | Sinérgico                            | 2    |
|                      | Muy sinérgico                        | 4    |
| Efecto (EF)          | Indirecto (secundario)               | 1    |
|                      | Directo                              | 2    |
| Periodicidad (PR)    | Irregular o aperiódico y discontinuo | 1    |
|                      | Periódico                            | 2    |
|                      | Continuo                             | 4    |
| Recuperabilidad (MC) | Recuperable de manera inmediata      | 1    |
|                      | Recuperable a medio plazo            | 2    |
|                      | Mitigable                            | 4    |
|                      | Irrecuperable                        | 8    |
| Acumulación (AC)     | Simple                               | 1    |
|                      | Acumulativo                          | 4    |

**Evaluación de impactos del proyecto.**

Partiendo de lo anterior, se obtiene la siguiente calificación de impactos.

Tabla. Matriz de impactos asociados a la operación de la PTAR.





CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB

NIT. 806.000.327 - 7

Secretaria General

| CALIFICACION DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES SEGUN IMPORTANCIA AMBIENTAL |  |                 |                          |   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN |            |           |         |              |                |                 |          |             |         |            |              |                       |
|---|--|-----------------|--------------------------|---|-------------------------|------------|-----------|---------|--------------|----------------|-----------------|----------|-------------|---------|------------|--------------|-----------------------|
| ETAPA   | ACTIVIDADES  | MEDIO           | RECURSO SOCIAL/AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL                                 | NATURALEZA              | INTENSIDAD | EXTENSION | MOMENTO | PERSISTENCIA | REVERSABILIDAD | RECUPERABILIDAD | SINERGIA | ACUMULACION | EFEECTO | PERIORIDAD | CALIFICACIÓN | IMPORTANCIA AMBIENTAL |
| CONSTRUCCION  | CONTRATACIÓN DE PERSONAL DE OBRA                             | SOCIO ECONOMICO | ECONOMICO                | Generación de empleo temporal                     | 1                       | 2          | 2         | 2       | 2            | 2              | 1               | 2        | 1           | 1       | 2          | 23           | POSITIVO              |
|   | CORTES, EXCAVACIONES Y LLENOS DE TERRENOS PARA OBRAS CIVILES | ABIOTICO        | SUELOS                   | Alteraciones propiedades fisicoquímicas del suelo | -1                      | 8          | 4         | 4       | 4            | 4              | 4               | 2        | 4           | 4       | 4          | -62          | SEVERO                |
|   |  |                 |                          | Cambios en el uso del suelo                       | -1                      | 8          | 4         | 4       | 4            | 4              | 2               | 1        | 4           | 4       | -59        | SEVERO       |                       |

| CALIFICACION DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES SEGUN IMPORTANCIA AMBIENTAL |             |       |                          |  | CRITERIOS DE EVALUACIÓN |            |           |         |              |                |                 |          |             |         |            |              |                       |
|---|-------------|-------|--------------------------|--|-------------------------|------------|-----------|---------|--------------|----------------|-----------------|----------|-------------|---------|------------|--------------|-----------------------|
| ETAPA   | ACTIVIDADES | MEDIO | RECURSO SOCIAL/AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL  | NATURALEZA              | INTENSIDAD | EXTENSION | MOMENTO | PERSISTENCIA | REVERSABILIDAD | RECUPERABILIDAD | SINERGIA | ACUMULACION | EFEECTO | PERIORIDAD | CALIFICACIÓN | IMPORTANCIA AMBIENTAL |
|   |             |       | ATMOSFERICO              | Alteración de la calidad del aire  | -1                      | 4          | 4         | 2       | 2            | 2              | 2               | 2        | 1           | 4       | 2          | -37          | MODERADO              |
|   |             |       | PAISAJE                  | Alteración de la calidad visual paisajística   | -1                      | 2          | 4         | 2       | 4            | 4              | 4               | 1        | 1           | 1       | 4          | -35          | MODERADO              |
|   |             |       | HIDROLOGICO              | Alteración de las propiedades fisicoquímicas y bacteriológicas del arroyo estacional | -1                      | 4          | 2         | 2       | 4            | 2              | 4               | 1        | 4           | 1       | 2          | -36          | MODERADO              |
|   |             |       |                          | Alteración de la dinámica del agua superficial                                       | -1                      | 2          | 2         | 4       | 4            | 2              | 4               | 1        | 4           | 1       | 2          | -32          | MODERADO              |

| CALIFICACION DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES SEGUN IMPORTANCIA AMBIENTAL |             |       |                          |   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN                 |   |           |         |              |                |                 |          |             |         |            |              |                       |          |             |
|---|-------------|-------|--------------------------|---|---|---|-----------|---------|--------------|----------------|-----------------|----------|-------------|---------|------------|--------------|-----------------------|----------|-------------|
| ETAPA   | ACTIVIDADES | MEDIO | RECURSO SOCIAL/AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL                                 | NATURALEZA                              | INTENSIDAD                                    | EXTENSION | MOMENTO | PERSISTENCIA | REVERSABILIDAD | RECUPERABILIDAD | SINERGIA | ACUMULACION | EFEECTO | PERIORIDAD | CALIFICACIÓN | IMPORTANCIA AMBIENTAL |          |             |
| CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES DEL PROYECTO                                  |             |       |                          | Alteración de características de agua subterránea | -1                                      | 4   | 4         | 4       | 4            | 4              | 4               | 2        | 4           | 4       | 1          | -47          | MODERADO              |          |             |
|   |             |       |                          | BIOTICO   | ECOSISTEMAS ACUATICOS                   | Alteración de las comunidades hidrobiológicas | -1        | 2       | 2            | 4              | 4               | 2        | 4           | 1       | 4          | 1            | 2                     | -32      | MODERADO    |
|   |             |       |                          | POLITICO - ADMINISTRATIVO                         | Generación de conflictos                | -1  | 4         | 1       | 4            | 2              | 2               | 2        | 2           | 1       | 4          | 2            | -33                   | MODERADO |             |
|   |             |       |                          |   | DETERIORO EN EL PATRIMONIO ARQUEOLOGICO | Deterioro en el patrimonio arqueológico       | -1        | 1       | 1            | 1              | 2               | 1        | 2           | 1       | 1          | 4            | 1                     | -18      | IRRELEVANTE |
|   |             |       |                          | ABIOTICO  | SUELOS                                  | Cambios en el uso del suelo                   | -1        | 4       | 4            | 4              | 4               | 4        | 4           | 2       | 1          | 4            | 4                     | -47      | MODERADO    |



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB

NIT. 806.000.327 - 7

Secretaria General

| CALIFICACION DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES SEGUN IMPORTANCIA AMBIENTAL |             |       |                          |  | CRITERIOS DE EVALUACIÓN |            |           |         |              |                |                 |          |             |         |              |              |                       |
|---|-------------|-------|--------------------------|--|-------------------------|------------|-----------|---------|--------------|----------------|-----------------|----------|-------------|---------|--------------|--------------|-----------------------|
| ETAPA   | ACTIVIDADES | MEDIO | RECURSO SOCIAL/AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL  | NATURALEZA              | INTENSIDAD | EXTENSION | MOMENTO | PERSISTENCIA | REVERSABILIDAD | RECUPERABILIDAD | SINERGIA | ACUMULACION | EFEECTO | PERIODICIDAD | CALIFICACIÓN | IMPORTANCIA AMBIENTAL |
|   |             |       | ATMOSFERICO              | Alteración de la calidad del aire  | -1                      | 4          | 4         | 4       | 2            | 2              | 2               | 2        | 1           | 4       | 2            | -39          | MODERADO              |
|   |             |       | PAISAJE                  | Alteración de la calidad visual paisajística   | -1                      | 4          | 4         | 2       | 4            | 4              | 4               | 1        | 1           | 1       | 4            | -41          | MODERADO              |
|   |             |       | HIDROLOGICO              | Alteración de las propiedades fisicoquímicas y bacteriológicas del Arroyo Estacional | -1                      | 1          | 2         | 4       | 4            | 2              | 4               | 1        | 4           | 1       | 1            | -28          | MODERADO              |
|   |             |       |                          | Alteración de la dinámica del agua superficial                                       | -1                      | 1          | 2         | 4       | 2            | 2              | 4               | 1        | 4           | 1       | 1            | -26          | MODERADO              |

| CALIFICACION DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES SEGUN IMPORTANCIA AMBIENTAL |                            |          |   |   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN |            |           |         |              |                |                 |          |             |         |              |              |                       |
|---|----------------------------|----------|---|---|-------------------------|------------|-----------|---------|--------------|----------------|-----------------|----------|-------------|---------|--------------|--------------|-----------------------|
| ETAPA   | ACTIVIDADES                | MEDIO    | RECURSO SOCIAL/AMBIENTAL                | IMPACTO AMBIENTAL                                 | NATURALEZA              | INTENSIDAD | EXTENSION | MOMENTO | PERSISTENCIA | REVERSABILIDAD | RECUPERABILIDAD | SINERGIA | ACUMULACION | EFEECTO | PERIODICIDAD | CALIFICACIÓN | IMPORTANCIA AMBIENTAL |
|   |                            |          |   | Alteración de características de agua subterránea | -1                      | 2          | 2         | 3       | 2            | 2              | 2               | 2        | 4           | 4       | 1            | -30          | MODERADO              |
|   |                            | BIOTICO  | ECOSISTEMAS ACUATICOS                   | Alteración de las comunidades hidrobiológicas     | -1                      | 4          | 2         | 4       | 2            | 2              | 4               | 1        | 4           | 1       | 1            | -35          | MODERADO              |
|   |                            |          | POLITICO - ADMINISTRATIVO               | Generación de conflictos                          | -1                      | 4          | 1         | 4       | 2            | 2              | 2               | 2        | 1           | 4       | 2            | -33          | MODERADO              |
|   |                            |          |   | Generación de expectativas                        | 1                       | 2          | 2         | 3       | 2            | 2              | 1               | 2        | 1           | 1       | 2            | 24           | POSITIVO              |
|   |                            |          | DETERIORO EN EL PATRIMONIO ARQUEOLOGICO | Deterioro en el patrimonio arqueológico           | -1                      | 1          | 1         | 1       | 2            | 1              | 2               | 1        | 1           | 4       | 1            | -18          | IRRELEVANTE           |
|   | OPERACION COMPONENTES PTAR | ABIOTICO | ATMOSFERICO                             | Alteración de la calidad del aire                 | -1                      | 2          | 4         | 4       | 4            | 1              | 4               | 1        | 4           | 4       | 4            | -40          | MODERADO              |

| CALIFICACION DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES SEGUN IMPORTANCIA AMBIENTAL |             |       |                          |   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN |            |           |         |              |                |                 |          |             |         |              |              |                       |
|---|-------------|-------|--------------------------|---|-------------------------|------------|-----------|---------|--------------|----------------|-----------------|----------|-------------|---------|--------------|--------------|-----------------------|
| ETAPA   | ACTIVIDADES | MEDIO | RECURSO SOCIAL/AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL   | NATURALEZA              | INTENSIDAD | EXTENSION | MOMENTO | PERSISTENCIA | REVERSABILIDAD | RECUPERABILIDAD | SINERGIA | ACUMULACION | EFEECTO | PERIODICIDAD | CALIFICACIÓN | IMPORTANCIA AMBIENTAL |
|   |             |       |                          | Perturbación por generación de olores                                     | -1                      | 2          | 4         | 4       | 4            | 2              | 2               | 4        | 4           | 4       | 4            | -42          | MODERADO              |
|   |             |       | PAISAJE                  | Alteración de la calidad visual paisajística                              | 1                       | 2          | 1         | 4       | 4            | 4              | 4               | 2        | 4           | 4       | 4            | 38           | POSITIVO              |
|   |             |       | HIDROLOGICO              | Alteración de las propiedades fisicoquímicas y bacteriológicas del Arroyo | 1                       | 4          | 2         | 4       | 2            | 2              | 4               | 1        | 4           | 1       | 1            | 35           | POSITIVO              |
|   |             |       |                          | Alteración de la dinámica del agua superficial                            | 4                       | 2          | 4         | 2       | 2            | 2              | 4               | 1        | 4           | 1       | 1            | 35           | POSITIVO              |



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB

NIT. 806.000.327 - 7

Secretaria General

| CALIFICACION DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES SEGUN IMPORTANCIA AMBIENTAL |                           |                           |                                       |   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN |            |           |         |              |                |                 |          |             |        |              |              |                       |
|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------------------|---|-------------------------|------------|-----------|---------|--------------|----------------|-----------------|----------|-------------|--------|--------------|--------------|-----------------------|
| ETAPA   | ACTIVIDADES               | MEDIO                     | RECURSO SOCIAL/AMBIENTAL              | IMPACTO AMBIENTAL                             | NATURALEZA              | INTENSIDAD | EXTENSION | MOMENTO | PERSISTENCIA | REVERSABILIDAD | RECUPERABILIDAD | SINERGIA | ACUMULACION | EFECTO | PERIORICIDAD | CALIFICACIÓN | IMPORTANCIA AMBIENTAL |
|   |                           |                           |                                       |   |                         |            |           |         |              |                |                 |          |             |        |              |              |                       |
| MANEJO DE LOS OLORES EN LOS DIFERENTES COMPONENTES DE LAS PTAR              |                           | BIOTICO                   | ECOSISTEMAS ACUATICOS                 | Alteración de las comunidades hidrobiológicas | 1                       | 4          | 2         | 4       | 2            | 2              | 4               | 1        | 4           | 1      | 1            | 35           | POSITIVO              |
|   |                           |                           |                                       | Generación de conflictos                      | -1                      | 4          | 2         | 3       | 2            | 2              | 2               | 4        | 1           | 4      | 1            | -35          | MODERADO              |
|   | SOCIO ECONOMICO           | POLITICO - ADMINISTRATIVO | Generación de expectativas            | 1   | 2                       | 4          | 2         | 2       | 2            | 2              | 2               | 4        | 4           | 2      | 34           | POSITIVO     |                       |
|   |                           |                           | Alteración de la calidad del aire     | -1  | 4                       | 4          | 4         | 4       | 1            | 4              | 1               | 1        | 4           | 4      | -43          | MODERADO     |                       |
|   |                           |                           | Perturbación por generación de olores | -1  | 4                       | 4          | 4         | 4       | 2            | 4              | 2               | 4        | 4           | 4      | -48          | MODERADO     |                       |
| SOCIO ECONOMICO   | POLITICO - ADMINISTRATIVO | Generación de conflictos  | -1                                    | 4   | 4                       | 4          | 4         | 1       | 2            | 2              | 1               | 4        | 4           | -42    | MODERADO     |              |                       |

| CALIFICACION DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES SEGUN IMPORTANCIA AMBIENTAL |             |                       |  |  | CRITERIOS DE EVALUACIÓN |            |           |         |              |                |                 |          |             |        |              |              |                       |
|---|-------------|-----------------------|--|--|-------------------------|------------|-----------|---------|--------------|----------------|-----------------|----------|-------------|--------|--------------|--------------|-----------------------|
| ETAPA   | ACTIVIDADES | MEDIO                 | RECURSO SOCIAL/AMBIENTAL                     | IMPACTO AMBIENTAL  | NATURALEZA              | INTENSIDAD | EXTENSION | MOMENTO | PERSISTENCIA | REVERSABILIDAD | RECUPERABILIDAD | SINERGIA | ACUMULACION | EFECTO | PERIORICIDAD | CALIFICACIÓN | IMPORTANCIA AMBIENTAL |
|   |             |                       |  |  |                         |            |           |         |              |                |                 |          |             |        |              |              |                       |
| MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS  | ABIOTICO    |                       | HIDROLOGICO                                  | Perturbación por generación de olores  | -1                      | 4          | 4         | 4       | 4            | 1              | 4               | 1        | 4           | 4      | 4            | -46          | MODERADO              |
|   |             |                       |  | Alteración de las propiedades fisicoquímicas y bacteriológicas del Arroyo Estacional | -1                      | 4          | 4         | 4       | 3            | 2              | 2               | 2        | 4           | 4      | 4            | -45          | MODERADO              |
|   |             |                       |  | Alteración de características de agua subterránea                                    | -1                      | 2          | 2         | 4       | 3            | 2              | 2               | 2        | 4           | 4      | 4            | -35          | MODERADO              |
|   | BIOTICO     | ECOSISTEMAS ACUATICOS | Alteración de las comunidades hidrobiológica | -1   | 4                       | 2          | 4         | 2       | 2            | 4              | 1               | 4        | 1           | 1      | -35          | MODERADO     |                       |

| CALIFICACION DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES SEGUN IMPORTANCIA AMBIENTAL |             |       |                          |  | CRITERIOS DE EVALUACIÓN |            |           |         |              |                |                 |          |             |        |              |              |                       |
|---|-------------|-------|--------------------------|--|-------------------------|------------|-----------|---------|--------------|----------------|-----------------|----------|-------------|--------|--------------|--------------|-----------------------|
| ETAPA   | ACTIVIDADES | MEDIO | RECURSO SOCIAL/AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL  | NATURALEZA              | INTENSIDAD | EXTENSION | MOMENTO | PERSISTENCIA | REVERSABILIDAD | RECUPERABILIDAD | SINERGIA | ACUMULACION | EFECTO | PERIORICIDAD | CALIFICACIÓN | IMPORTANCIA AMBIENTAL |
|   |             |       |                          |  |                         |            |           |         |              |                |                 |          |             |        |              |              |                       |
| VERTIMIENTO FINAL DE AGUA TRATADA   | ABIOTICO    |       | HIDROLOGICO              | Alteración de las propiedades fisicoquímicas y bacteriológicas del Arroyo Estacional | -1                      | 1          | 2         | 2       | 3            | 2              | 4               | 1        | 4           | 1      | 1            | -25          | MODERADO              |
|   |             |       |                          | Alteración de la dinámica del agua superficial                                       | -1                      | 1          | 2         | 4       | 2            | 2              | 4               | 1        | 4           | 1      | 1            | -26          | MODERADO              |



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB**

NIT. 806.000.327 – 7

Secretaría General

Si se tiene en cuenta la magnitud de los vertimientos, de su afectación, se puede evidenciar que son impactos moderados a severos, los cuales son de relevancia ambiental, no obstante, se listan los aspectos que son más importantes para el control, pues a su vez se controlaría los impactos que pueden causar.

Posteriormente se describirán las actividades de Gestión Ambiental para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos sobre el suelo, cuerpo de agua y sus usos, a partir de estos aspectos ambientales prioritarios.

Con base en la valoración se tiene que los principales impactos se encuentran asociados a la construcción, generación de vertimientos como al mantenimiento.

Con el fin de facilitar la implementación de las medidas o acciones, se ha considerado que la metodología más adecuada consiste en la elaboración de Fichas Ambientales, las cuales contiene los siguientes aspectos:

**Objetivo:** En este aparte se plantearán los requerimientos a los que deberá llegar cada una de las medidas, bajo la normatividad vigente.

**Elemento:** Se mencionarán los componentes de cada recurso (físico, biótico, paisajístico y socioeconómico) que se verán afectados por las actividades del proyecto.

**Impacto:** Se identificarán las diferentes afectaciones que la actividad generara sobre los elementos ambientales.

**Causas generadoras:** Se identificarán las acciones o actividades del proyecto generadoras del impacto, así como su sinergia.

**Medidas:** Se establecerán específicamente las acciones de manejo, control, mitigación o compensación producto de las afectaciones generadas por una actividad del proyecto.

**Duración:** Según el tipo de medidas propuestas antes, se establecerá el tiempo durante el cual deberán ser aplicadas.

**Responsable:** La Ficha Ambiental a través del personal participante en la ejecución de los trabajos (Contratista, Contratante e Interventoría) designará el encargado de llevar a cabo la coordinación de la realización de cada medida.

#### **Modelación de calidad del agua para estimar los impactos**

La modelación ambiental es una herramienta de planeación del recurso hídrico, así como de generación de soluciones ambientales en el marco de las condiciones propias de los cuerpos de agua receptores de vertimientos. El área donde se ubica el vertimiento es un arroyo estacionario, el cual vierte sus aguas a la ciénaga grande de Magangué, es considerado un humedal, el cual puede definirse como una extensión de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, de origen natural o artificial. En otras palabras, son todos los ecosistemas cuyo componente fundamental es el agua, en torno a la cual se forman ambientes intermedios que varían entre permanentemente inundados y normalmente secos, estos sistemas incluyen, desde luego, todos los niveles de diversidad biológica que allí se puedan sustentar.

Se tomó la decisión de abordar la modelación de la calidad del agua a través de QUAL2K (A Modeling Framework for Simulating River and Stream Water Quality) versión 2.12b1, desarrollada por Steve Chapra, Hua Tao y Greg Pelletier, sobre la cual se desarrolló el modelo. QUAL2K es un software de modelación de calidad de agua para ríos de uso libre, desarrollado bajo una aplicación de Visual Basic que trabaja bajo Excel. El modelo incorpora parámetros de calidad de agua, parámetros hidráulicos, datos de elevación, ubicación geográfica, meteorología y procesos de reaireación.

#### **Datos de entrada al modelo:**

En la Tabla, se observa la vista general del modelo ensamblado para simular el impacto de los vertimientos generados por la PTAR.



**QUAL2K FORTRAN**

**Stream Water Quality Model**

**Steve Chapra, Hua Tao and Greg Pelletier**

**Version 2.12b1**



|                               |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| <b>System ID:</b>             |                                     |
| River name                    | Arroyo Estacional                   |
| Saved file name               | SummerAvg_zeroTribPS_TP-Chla-det_us |
| Directory where file saved    | C:\Users\hp\Documents\jesus         |
| Month                         | 3                                   |
| Day                           | 19                                  |
| Year                          | 2023                                |
| Local time hours to UTC       | 5                                   |
| Daylight savings time         | Yes                                 |
| <b>Calculation:</b>           |                                     |
| Calculation step              | 0,1 hours                           |
| Final time                    | 30 day                              |
| Solution method (integration) | Euler                               |
| Solution method (pH)          | Brent                               |
| Time zone                     | Central Standard Time               |
| Program determined calc step  | 0,093750 hours                      |
| Time of last calculation      | 0,94 minutes                        |
| Time of sunrise               | 4:55 AM                             |
| Time of solar noon            | 12:03 AM                            |
| Time of sunset                | 8:02 PM                             |
| Photoperiod                   | 15,14 hours                         |

**Resultados de la modelación**

Asumiendo que no hay aportes de descoles y que se opera la PTAR con normalidad, lo que se observa al correr el modelo es que el arroyo Estacional presenta cambios en sus condiciones de calidad poco significativos, los cuales no impiden el cumplimiento de los objetivos de calidad.

Con relación a la DBO5, se puede observar el cumplimiento de los objetivos de calidad para el escenario que considera una operación normal de la PTAR (E1). La modelación para SST se evidencia que el escenario (E1) se encuentra por debajo del objetivo de calidad. De manera general, se puede decir que el vertimiento de la PTAR no genera un impacto significativo sobre la fuente receptora, pero es importante garantizar que las labores de operación y mantenimiento de la PTAR se realicen adecuadamente, y asimismo garantizar la ejecución adecuada del PGRMV frente a cualquier evento.

A continuación, se muestran las salidas gráficas del modelo.



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB

NIT. 806.000.327 - 7

Secretaría General

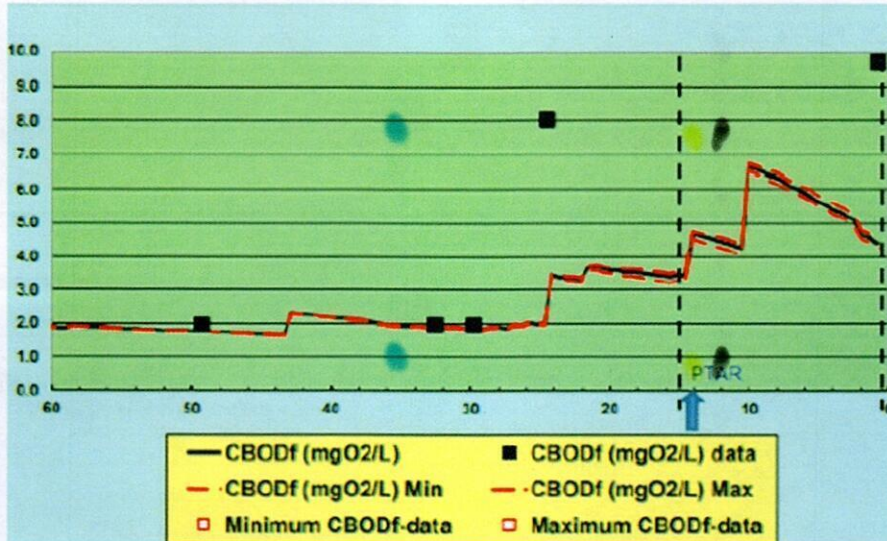


Ilustración 4. Escenario 1 (DBO5)

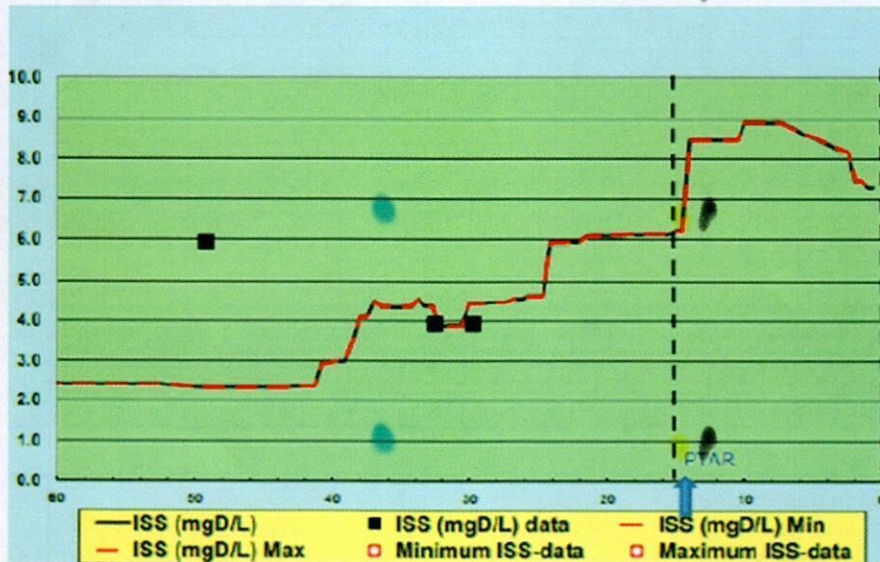


Ilustración 5. Escenario 1 (SST)

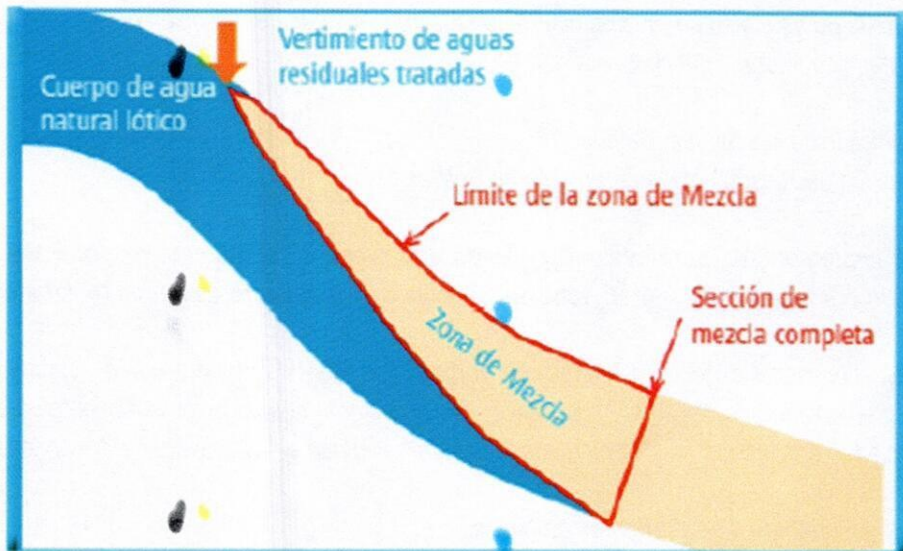
Estudios técnicos y diseños de la estructura de descarga de los vertimientos, que sustenten su localización y características, de forma que se minimice la extensión de la zona de mezcla.

El vertimiento se realizará a través de una tubería en PVC de 4" con 6 metros de longitud que lo conduce directamente al arroyo Estacional.

De acuerdo con el numeral 38 del artículo 2.2.3.3.1.3. del Decreto 1076 de 2015 "La zona de mezcla es la zona técnicamente determinada a partir del sitio de vertimiento, indispensable para que se produzca mezcla homogénea de éste con el cuerpo receptor; en la zona de mezcla se permite sobrepasar los criterios de calidad de agua para el uso asignado, siempre y cuando se cumplan las normas de vertimiento." Por lo anterior, la estimación de la extensión de la zona de mezcla es necesaria para delimitar el punto a partir del cual las autoridades deben realizar el control de los criterios de calidad y, a su vez, al punto hasta el que se deben extender las limitaciones de uso del agua. La Ilustración 6 presenta un esquema en donde se observa la extensión de la zona de mezcla de un vertimiento. Como se observa en dicha figura, antes de la zona de mezcla se considera que el vertimiento no se encuentra completamente mezclado, y por tanto se espera que las concentraciones puedan ser mayores a las definidas en los criterios de calidad correspondientes al uso respectivo.







Fuente: MADS (2018). Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Continentales Ilustración 6. Esquema de la zona de mezcla de un vertimiento a un cuerpo de agua lótico.

El propósito de la zona de mezcla es asignar una región limitada para la mezcla completa del efluente con el agua del cuerpo receptor, y utilizar la capacidad de dilución del cuerpo receptor. Como tal, la zona de mezcla es un volumen de agua limitado en el que se permite que las concentraciones excedan los estándares de calidad ambiental del agua (ECA-Agua), lo que implica que no se debería usar el agua en la zona de mezcla.

Al aplicar las ecuaciones, para los datos obtenidos de información secundaria, se observa que la longitud de mezcla se logra a los 52,32 m aguas abajo del punto de vertimiento

#### PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO PARA EL MANEJO DE VERTIMIENTOS.

El PGRMV v1.0 comprende todos los equipos y procesos que giran en torno a los sistemas de tratamiento de efluentes instalados, desde la generación misma del agua residual, pasando por las líneas de conducción e impulsión hasta llegar la PTAR de aguas domésticas donde serán depuradas las aguas para minimizar los impactos al entorno y cumplir con las normas ambientales vigentes, dentro del marco de desarrollo para el Proyecto de Urbanización Portales del Río en el Municipio de Magangué, Bolívar.

#### Metodología

El PGRMV v1.0 se fundamentó en los términos de referencia expedidos por el MADS según Resolución 1514 de 2012. La evaluación de los riesgos del vertimiento se desarrolló a través de la identificación precisa de los peligros en el área del proyecto y que tengan incidencia en el normal funcionamiento y operabilidad del sistema de gestión del vertimiento. Se empleó técnicas de recopilación y revisión de la información y georreferenciación, con mapas de condiciones naturales. Se definió los peligros existentes en el área del proyecto (amenazas naturales, sociales y de infraestructura), cuya probabilidad de ocurrencia fuese significativa en la operación normal y seguridad del sistema de gestión del vertimiento para el Proyecto de Urbanización Portales del Río en el Municipio de Magangué, así como también las amenazas originadas por la actividad misma (estructurales y humanas) que pueden dañar el ecosistema o afectar actividades humanas, económicas, sociales o culturales en el área de incidencia. Luego, se define la probabilidad de ocurrencia de cada peligro y amenaza y se determina los escenarios de riesgo valorando la vulnerabilidad a la que se asocia, expresada como costos ambientales, socioeconómicos y operativos o como dificultad para la recuperación, mitigación o compensación del daño.



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB**

NIT. 806.000.327 – 7

Secretaría General

Para el desarrollo de este plan se tuvo en cuenta la caracterización e identificación de eventos que se describen en los siguientes documentos públicos:

- PBOT del municipio de Magangué, Bolívar.
- Planes de Gestión de Riesgo del Departamento de Bolívar.

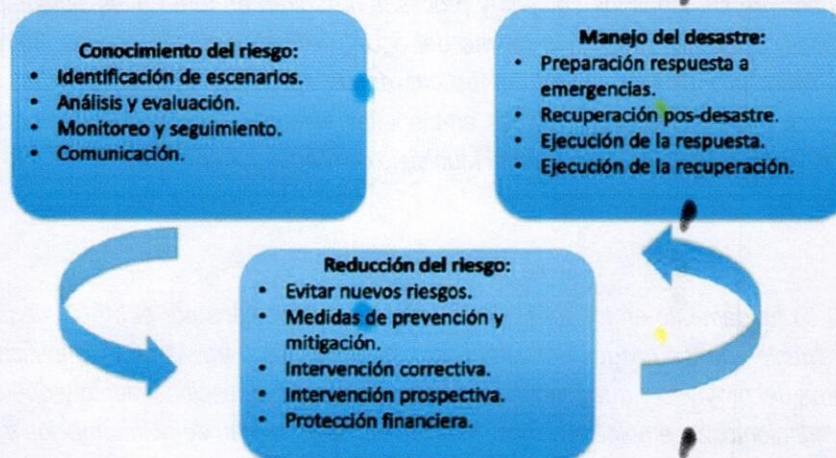
**Metodología implementada para evaluar el riesgo que presenta el sistema receptor del vertimiento de verse afectado por fallas en la operatividad del sistema de tratamiento de aguas residuales.**

El Plan de Gestión del Riesgo para Manejo de vertimientos PGRMV, tendrá como objetivo la ejecución de medidas de intervención orientadas a evitar, reducir y/o manejar la descarga de vertimientos a cuerpos de agua o suelos asociados a acuíferos en situaciones que limitan o impidan el tratamiento del tratamiento.

El PGRMV se desarrollará a través de tres procesos.



**Proceso De Conocimiento Del Riesgo.**



Como insumos fundamentales para el desarrollo de este análisis, se debe tener información sobre el proceso de Gestión del vertimiento y las condiciones ambientales del área de influencia principalmente.

**Identificación y determinación de la probabilidad de ocurrencia y/o presencia de amenazas.**

Para identificar las amenazas que pueden afectar al proyecto se consideraran tres fuentes principales:

- Amenazas naturales del área de Influencia



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB**

NIT. 806.000.327 - 7

Secretaría General

- Amenazas Operativas o Amenazas asociadas a la Operación del Sistema de gestión del Vertimiento.
- Amenazas por Condiciones Socio-culturales y de Orden Público.

**Identificación y Análisis de la Vulnerabilidad.**

A continuación, se muestra la Matriz de Vulnerabilidad para los Sistemas de Agua.

**Cuadro de Calificación por componente**

| Por Componente |                        |            |
|----------------|------------------------|------------|
|                | Calificación           | Valoración |
| I              | Alta Vulnerabilidad    | +13        |
| II             | Mediana Vulnerabilidad | 7-12       |
| III            | Baja Vulnerabilidad    | 0-6        |

**Cuadro de Calificación por sistema**

| Por Sistema |                        |            |
|-------------|------------------------|------------|
|             | Calificación           | Valoración |
| I           | Alta Vulnerabilidad    | +49        |
| II          | Mediana Vulnerabilidad | 25-48      |
| III         | Baja Vulnerabilidad    | 0-24       |

**Consolidación de los escenarios de riesgo.**

| TIPO DE AMENAZA                       | GRADO DE OCURRENCIA | GRADO DE VULNERABILIDAD | GRADO DE INCIDENCIA DEL RIESGO |
|---------------------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------------|
| Sísmos                                | Bajo                | Bajo                    | Bajo                           |
| Quemas                                | Bajo                | Bajo                    | Bajo                           |
| Incendio Forestal en Bosques          | Bajo                | Bajo                    | Bajo                           |
| Inundaciones y Avalanchas             | Alto                | Alto                    | Alto                           |
| Sedimentación y Colmatación de Cauces | Alto                | Alto                    | Alto                           |
| Deslizamientos                        | Alto                | Medio                   | Alto                           |
| Contaminación con Químicos            | Alto                | Medio                   | Alto                           |

En ese sentido, podemos indicar que la Evaluación del riesgo es el conjunto de acciones y procedimientos para la identificación de los peligros y análisis de la vulnerabilidad de una población con fines de evaluar los riesgos (probabilidad de daños: pérdidas de vidas humanas e infraestructura), en función de ello, recomendar medidas de prevención (medidas estructurales y no estructurales) y/o mitigación para reducir los efectos de los desastres.



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB

NIT. 806.000.327 - 7

Secretaría General



**Identificación de peligros**

Para clasificar el peligro, se debe considerar la probabilidad de ocurrencia con la que se presenta, tal como se indica a continuación:

| Probabilidad de ocurrencia | Definición                               | Categoría |
|----------------------------|--|-----------|
| Frecuente                  | Significativa probabilidad de ocurrencia | A         |
| Moderado                   | Mediana probabilidad de ocurrencia       | B         |
| Remota                     | Baja probabilidad de ocurrencia          | C         |
| Extremadamente Remota      | Difícil que ocurra                       | D         |

**Evaluación del riesgo**

Un análisis de riesgo consiste en estimar las pérdidas probables para los diferentes eventos peligrosos posibles. Evaluar el riesgo es relacionar los peligros y las vulnerabilidades con el fin de determinar el nivel de riesgo.

En ese sentido, el análisis y clasificación de los riesgos determinan de manera cualitativa el nivel de riesgo, variando desde riesgo bajo hasta riesgo muy alto, tal como se muestra a continuación:

**Tabla, Clasificación cualitativa de los riesgos**

| Categoría | Riesgo   | Peligro |       |      |     |
|-----------|----------|---------|-------|------|-----|
| 1         | Muy Alto | A/III   | B/II  | C/I  |     |
| 2         | Alto     | A/IV    | B/III | C/II | D/I |
| 3         | Medio    | B/IV    | C/III | D/II |     |
| 4         | Bajo     | C/IV    | D/III | D/IV |     |



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB

NIT. 806.000.327 - 7

Secretaria General

Tabla, rangos de Calificación

|            |            |
|------------|------------|
| Excelente  | 86% a 100% |
| Eficiente  | 66% a 85%  |
| Aceptable  | 50% a 65%  |
| Deficiente | ≤10% a 49% |

De acuerdo al resultado anterior el sistema arroja un 87%, calificado como excelente, de acuerdo a la tabla de rangos de calificación.

Identificación y determinación de riesgos.

Tabla. Valoración de la probabilidad de ocurrencia.

| Valor |                    | Probabilidad de ocurrencia                   |
|-------|--------------------|--|
| 5     | Muy probable       | < Una vez a la semana                        |
| 4     | Altamente probable | < Una vez cada dos semana                    |
| 3     | Probable           | > Una vez al año Y < una vez al mes          |
| 2     | Posible            | > Una vez cada 10 años Y < una vez cada año. |
| 1     | Improbable         | > Una vez cada 50 años                       |

Tabla. Gravedad sobre la calidad ambiental y entorno socioeconómico y cultural.

| Valor | Cantidad | Peligrosidad   | Extensión    | Calidad Ambiental Socioeconómico y cultural |
|-------|----------|----------------|--------------|---|
| 4     | Muy alta | Muy peligroso  | Muy extenso  | Muy elevada                                 |
| 3     | Alta     | Peligroso      | Extenso      | Elevada                                     |
| 2     | Poca     | Poco peligroso | Poco extenso | Media                                       |
| 1     | Muy poca | No peligroso   | Puntual      | Baja  |

Tabla, Gravedad sobre el entorno organizacional y financiero

| Valor | Cantidad | Peligrosidad          | Extensión    | Organizacional y financiero |
|-------|----------|-----------------------|--------------|-----------------------------|
| 4     | Muy alta | Efectos irreversibles | Muy extenso  | Muy Alto                    |
| 3     | Alta     | Daños graves          | Extenso      | Alto                        |
| 2     | Poca     | Daños leves           | Poco extenso | Bajo                        |
| 1     | Muy poca | Daños muy leves       | Puntual      | Muy bajo                    |



**Tabla. Matriz de análisis riesgos ambientales para el sistema de vertimiento**

| MATRIZ DE ANALISIS RIESGOS AMBIENTALES PARA EL SISTEMA DE VERTIMIENTO |  |                                    |   |
|---|--|------------------------------------|---|
| QUE PASA SI?  | PELIGRO  | CIRCUNSTANCIAS                     | CONSECUENCIAS   |
| Precipitación abundante   | Desbordamiento de fuentes de agua.<br>Aumento de escorrentía | Climáticas                         | Afectación a la infraestructura de sistemas y su funcionamiento |
| Eventos sísmicos  | Daños de sistemas  | Elementos con fallas               | Incumplimiento de la norma de vertimientos                      |
| Inundaciones  | Afectación de la infraestructura de                          | Desbordamiento de fuentes de agua. | Incumplimiento de la norma de                                   |

| MATRIZ DE ANALISIS RIESGOS AMBIENTALES PARA EL SISTEMA DE VERTIMIENTO |                              |   |  |
|---|------------------------------|---|--|
| QUE PASA SI?  | PELIGRO                      | CIRCUNSTANCIAS  | CONSECUENCIAS                              |
|   | sistemas y su funcionamiento | Aumento de escorrentía                                  | vertimientos                               |
| Incendios   | Daño de sistemas             | Vandalismo, explosión, corto circuito, Efecto climático | Incumplimiento de la norma de vertimientos |
| Sequia  | No se evidencia              | No aplica   | No se prevén                               |

**Tabla. Matriz de análisis riesgos externos para el sistema de vertimiento**

| MATRIZ DE ANALISIS RIESGOS EXTERNOS PARA EL SISTEMA DE VERTIMIENTO |  |   |  |
|--|--|---|--|
| QUE PASA SI?   | PELIGRO  | CIRCUNSTANCIAS  | CONSECUENCIAS                              |
| Inseguridad  | Vandalismo del sistema                                     | Grupos radicales  | Incumplimiento de la norma de vertimientos |
| Conflicto armado   | En la zona no hay problemas de conflicto armado            | Es una zona segura  | No se prevén                               |
| Accidentes vehiculares   | Es factible que un accidente vehicular afecte los sistemas | Los sistemas se encuentran localizados en sitios que pueden tener influencia de las vías. | No se prevén                               |

**Tabla. Matriz de probabilidad y gravedad para el escenario de riesgo interno**

| MATRIZ DE PROBABILIDAD Y GRAVEDAD PARA EL ESCENARIO DE RIESGO INTERNO |                  |  |              |                                       |                                       |  |
|---|------------------|--|--------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
| Escenarios identificados  | Aspectos         | Escenarios de riesgo                   | Probabilidad | Gravedad (calidad del medio ambiente) | Gravedad (Socioeconómicos y cultural) | Gravedad (organizacional y financiero) |
| PTAR  | Aguas residuales | Derrame de químicos, llegada a sistema | 2            | 3                                     | 2                                     | 2                                      |
| PTAR  | Aguas residuales | Paro de sistema                        | 3            | 2                                     | 1                                     | 1                                      |
| PTAR  | Aguas residuales | Ruptura de tubería                     | 3            | 2                                     | 1                                     | 3                                      |
| PTAR  | Aguas residuales | Ruptura de tanque                      | 2            | 3                                     | 2                                     | 3                                      |
| PTAR  | Aguas residuales | Rebose de tanque                       | 3            | 3                                     | 1                                     | 1                                      |



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB**

NIT. 806.000.327 - 7

Secretaría General

| MATRIZ DE PROBABILIDAD Y GRAVEDAD PARA EL ESCENARIO DE RIESGO INTERNO |                  |   |              |                                       |                                       |  |
|---|------------------|---|--------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
| Escenarios identificados  | Aspectos         | Escenarios de riesgo                    | Probabilidad | Gravedad (calidad del medio ambiente) | Gravedad (Socioeconómicos y cultural) | Gravedad (organizacional y financiero) |
| PTAR  | Aguas residuales | Daño en bombas                          | 3            | 2                                     | 1                                     | 1                                      |
| PTAR  | Aguas residuales | Alteración de parámetros fisicoquímicos | 2            | 3                                     | 1                                     | 2                                      |
| PTAR  | Aguas residuales | Uso inadecuado de sustancias químicas   | 3            | 2                                     | 1                                     | 2                                      |
| PTAR  | Aguas residuales | Sabotaje                                | 2            | 2                                     | 3                                     | 3                                      |
| PTAR  | Aguas residuales | Taponamiento en la tubería              | 2            | 3                                     | 1                                     | 1                                      |
| PTAR  | Aguas residuales | Aumento de producción                   | 3            | 2                                     | 1                                     | 1                                      |
| PTAR  | Aguas residuales | No hay energía suficiente               | 1            | 2                                     | 1                                     | 1                                      |
| PTAR  | Aguas residuales | Aumento de lodos                        | 3            | 2                                     | 1                                     | 2                                      |
| PTAR  | Aguas residuales | Llegan residuos sólidos al sistema      | 3            | 2                                     | 1                                     | 2                                      |
| PTAR  | Aguas residuales | Vertimientos de agua residual doméstica | 2            | 2                                     | 1                                     | 1                                      |
| <b>Promedios</b>  |                  |   | 2            | 2                                     | 1                                     | 2                                      |

**Matriz de probabilidad y gravedad para el escenario de riesgos ambientales.**

| Matriz de probabilidad y gravedad para el escenario de riesgos ambientales |                  |                         |              |                                      |                                      |  |
|--|------------------|-------------------------|--------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|
| Escenarios identificados   | Aspecto          | Escenario de riesgo     | Probabilidad | Gravedad (Calidad del medioambiente) | Gravedad (socioeconómica y cultural) | Gravedad (Organizacional y financiero) |
| STARD  | Aguas residuales | Precipitación abundante | 3            | 3                                    | 2                                    | 3                                      |
| STARD  | Aguas residuales | Eventos sísmicos        | 2            | 3                                    | 2                                    | 3                                      |
| STARD  | Aguas residuales | inundaciones            | 3            | 3                                    | 2                                    | 3                                      |
| STARD  | Aguas residuales | Incendios               | 3            | 3                                    | 3                                    | 3                                      |
| STARD  | Aguas residuales | Sequia                  | 2            | 2                                    | 2                                    | 2                                      |
| <b>Promedios</b>   |                  |                         | 3            | 3                                    | 2                                    | 3                                      |

**Matriz de probabilidad y gravedad para el escenario de riesgo externo**

| Matriz de probabilidad y gravedad para el escenario de riesgos ambientales |                  |                         |              |                                      |                                      |  |
|--|------------------|-------------------------|--------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|
| Escenarios identificados   | Aspecto          | Escenario de riesgo     | Probabilidad | Gravedad (Calidad del medioambiente) | Gravedad (socioeconómica y cultural) | Gravedad (Organizacional y financiero) |
| PTAR   | Aguas residuales | Precipitación abundante | 2            | 2                                    | 2                                    | 2                                      |
| PTAR   | Aguas residuales | Eventos sísmicos        | 1            | 2                                    | 2                                    | 2                                      |
| PTAR   | Aguas residuales | inundaciones            | 2            | 2                                    | 2                                    | 2                                      |
| <b>Promedios</b>   |                  |                         | 2            | 2                                    | 2                                    | 2                                      |

| Escenarios          | Promedio de probabilidad de ocurrencia |
|---------------------|--|
| Riesgo interno      | 2                                      |
| Riesgo externo      | 2                                      |
| Riesgos ambientales | 3                                      |



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB

NIT. 806.000.327 - 7

Secretaria General

|                             |                    |   |   |
|-----------------------------|--------------------|---|---|
| Medio Ambiente              | Gravedad Ambiental | 3 | A |
|                             | Gravedad Internos  | 3 | I |
|                             | Gravedad Externos  | 2 | E |
| Socioeconómico y cultural   | Gravedad Ambiental | 3 | A |
|                             | Gravedad Internos  | 2 | I |
|                             | Gravedad Externos  | 3 | E |
| Organizacional y financiero | Gravedad Ambiental | 3 | A |
|                             | Gravedad Internos  | 2 | I |
|                             | Gravedad Externos  | 3 | E |

|              |   | Peligrosidad entorno calidad del medio ambiente |   |   |   |   |
|--------------|---|---|---|---|---|---|
|              |   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Probabilidad | 1 |   | E | I |   |   |
|              | 2 | E   | E | I |   |   |
|              | 3 |   |   | A |   |   |
|              | 4 |   |   |   |   |   |
|              | 5 |   |   |   |   |   |

|              |   | Peligrosidad entorno socioeconómico y cultural |   |   |   |   |
|--------------|---|--|---|---|---|---|
|              |   | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Probabilidad | 1 |  | E | I |   |   |
|              | 2 | E  | I | E |   |   |
|              | 3 |  |   | A |   |   |
|              | 4 |  |   |   |   |   |
|              | 5 |  |   |   |   |   |

|              |   | Peligrosidad entorno organizacional y financiero |   |   |   |   |
|--------------|---|--|---|---|---|---|
|              |   | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Probabilidad | 1 |  | E | I |   |   |
|              | 2 | E  | I | E |   |   |
|              | 3 |  |   | A |   |   |
|              | 4 |  |   |   |   |   |
|              | 5 |  |   |   |   |   |

**Proceso de reducción del riesgo asociado al sistema de gestión del vertimiento.**

Medidas de prevención, Reducción y/o mitigación de los Riesgos

Para reducir el riesgo y posible afectación a la infraestructura sanitaria, fundamental es la reducción de la vulnerabilidad de los servicios de agua y saneamiento, el cual debe ser un trabajo sostenido, mediante acciones ejecutadas de manera secuencial y coherente, tanto en obras físicas como en el fortalecimiento de las capacidades del personal del sector y de la comunidad.





**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB**

NIT. 806.000.327 – 7

Secretaría General

Conociendo las vulnerabilidades del sistema, es posible determinar las medidas de mitigación, tanto para los aspectos físicos como para los administrativos/ funcionales. Las medidas de mitigación para las vulnerabilidades físicas tienden a fortalecer el estado actual del sistema y sus componentes, así como a mejorar las condiciones de los mismos frente al impacto de un determinado peligro. Las medidas de mitigación para la vulnerabilidad administrativas /funcional tienden a mejorar la organización, gestión local, capacidad de operación, para fortalecer el funcionamiento del sistema en condiciones normales o frente al impacto de una amenaza.

En este proceso, se presentan las medidas para prevenir, evitar, corregir y controlar los riesgos identificados analizados y priorizados. Estas medidas pueden ser estructurales, cambios en la operación y capacitación. A continuación, se presentan las fichas de acuerdo a los riesgos de la PTAR.

Tipo de medida, Descripción de la medida, Objetivos y metas, Estrategias de implementación, Recursos, Responsable, Costos, Cronograma, Indicadores de seguimiento, Mecanismos de seguimiento.

Tabla. Ficha de consolidación de escenarios de riesgo

| No FICHA | NOMBRE                               |
|----------|--------------------------------------|
| 1        | Gestión del vertimiento              |
| 2        | Fallas en el Sistema                 |
| 3        | Conducción de aguas (alcantarillado) |
| 4        | Atentado                             |
| 5        | Sabotaje                             |
| 6        | Accidente de trabajo                 |
| 7        | Disposición de lodos                 |

**Proceso de manejo del desastre.**

Este proceso al interior del Plan, se deberán desarrollar considerando los siguientes aspectos y teniendo como soporte el análisis de riesgos:

1. Preparación para la respuesta.
2. Preparación para la recuperación post-desastre.
3. Ejecución de la respuesta y la respectiva recuperación

**1. Preparación para la respuesta**

La Preparación para la respuesta contempla las acciones tendientes al aislamiento previo de recursos humanos, físicos, económicos y los procedimientos que se ejecutaran en el caso de que se presente una emergencia. Está asociado con la elaboración del plan de contingencia (entiéndase ahora preparación para la respuesta), e incluye:

- Plan estratégico conformado por:
- Estructura organizacional.
- Definición de funciones de los participantes en el plan.
- Conformación de brigadas de respuestas
- Comunicaciones.
- Estrategias de atención
- Cronograma de capacitaciones
- Cronograma de simulaciones y simulacros



**Plan Operativo conformado por:**

- Planificación de las acciones de activación y notificación a los participantes del plan.
- Definición de los niveles de emergencia de acuerdo con los riesgos evaluados. En este ítem se pueden clasificar estos niveles de acuerdo con el volumen de líquido que se pueda llegar a derramar o descargar y/o con los parámetros que sean más sensibles de verse afectados en relación con las fallas en la operación del sistema por riesgos externos u operativos.
- Procedimientos operativos de respuesta a implementar ante la suspensión o limitación del vertimiento.
- Formulación de planes de acción para las situaciones que se puedan presentar.
- Procedimientos orientados a la evaluación de daños y análisis de necesidades, (con base en los monitoreos a los medios afectados).
- Definición de sistemas de gestión del vertimiento temporales para dar cumplimiento a los parámetros de calidad del vertimiento mientras se restablezca el sistema.
- Elaboración y envío de informe a la autoridad ambiental competente, en este caso CSB, la cual deberá ser informada de manera inicial allegando la información que se relaciona a continuación:
  - Descripción del evento
  - Causa
  - Efectos directos e indirectos generados en los diferentes medios
  - Acciones de control adelantadas

Este informe deberá ser enviado máximo 48 horas después de ocurrido el evento. Una vez se tenga los resultados de los monitoreos a los medios afectados, se deberá elaborar un informe detallado en el que se describa el impacto del evento, los resultados de las acciones adelantadas, las acciones propuestas para mitigar los efectos, el tiempo, durante el cual se ejecutaran las medidas y los mecanismos de seguimiento adoptados. Este informe se deberá entregar al área indicada por la Corporación, máximo un mes después de la fecha inicial de ocurrido el evento y tendrá un carácter de informe intermedio.

Es importante aclarar que cualquier volumen de descarga que se presente que afecte el agua o el suelo (asociado aún acuífero) dentro o fuera de las instalaciones del usuario, generado por fallas en la operación del sistema deberá ser reportado a la autoridad ambiental competente, en este caso CSB.

**Plan Informático**

- La Adquisición y/o alistamiento de elementos necesarios para responder de manera rápida y efectiva ante una emergencia.
- La recolección de Información sobre posibles empresas o entidades que podrán apoyar durante la respuesta dependiendo del tipo de evento.
- También formaran parte de este plan los mapas de riesgo y de recursos disponibles y potencialmente afectables, como insumo clave para la toma de decisiones.

**Preparación para la recuperación pos desastre**

Se deben establecer una serie de procedimientos de recuperación en caso que el vertimiento de agua residual sin tratamiento o con alguna sustancia peligrosa llegue a un cuerpo de agua o al suelo.

Teniendo en cuenta las acciones de recuperación post-desastre parten de una evaluación de daños, los cuales solo podrán ser cuantificables una vez ocurrido un evento, en este se definirán de manera global las acciones a desarrollar, en relación con los efectos que se puedan generar sobre el recurso suelo asociado a un acuífero, el agua y sus recursos hidrobiológicos y los efectos sobre la población usuaria de la misma.

**Ejecución de la Respuesta y la respectiva recuperación.**

La ejecución de la respuesta está conformada por las acciones que se deben implementar para controlar y atender la emergencia. Comprende la activación de brigadas, la asignación de recursos y la aplicación de procedimientos de respuestas entre otros.



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB**

NIT. 806.000.327 - 7

Secretaría General

Las acciones de recuperación corresponden a las medidas que se deben implementar con base en los monitoreos y la estimación de los daños, para mitigar los efectos y recuperar las condiciones normales de las zonas afectadas.

Al finalizar la respuesta del evento se deberá desarrollar un informe final para la Autoridad ambiental competente, en este caso CSB que incluya:

- La descripción del evento
- La causa
- Los efectos directos e indirectos generados en los diferentes medios
- Las acciones de control adelantadas
- Los resultados de los monitoreos realizados al medio receptor inmediatamente después de ocurrido el evento.
- El plan de monitoreos en el corto (semanas y hasta dos meses después) y mediano plazo (seis meses) que permitan garantizar la correcta evaluación y verificación de la afectación.
- Las medidas necesarias a ser implementadas para recuperar las zonas afectadas.
- Los costos
- Las acciones a implementar para evitar la ocurrencia de situaciones similares.

Los monitoreos al medio afectado se deberán realizar en el menor tiempo posible (días) para poder evaluar los daños reales.

**Plan de contingencia para la planta de tratamiento de aguas residuales en la urbanización Portales Del Rio De Magangué, Bolívar.**

Este plan de contingencias reúne un conjunto de procedimientos y medidas destinadas a prevenir, atender o controlar los efectos que puedan producir la ocurrencia de un siniestro por causas constructivas, operacionales, naturales u otra fuente externa.

Para la formulación del plan también se incluyeron los análisis de las condiciones socioeconómicas de la zona, para medir el grado de afectación de los recursos durante la construcción y operación del proyecto. Del mismo modo, la metodología empleada para el diseño de este plan se basó en la identificación de las amenazas más significativas, el análisis de vulnerabilidad de las mismas, la elaboración de programas específicos, en los cuales se detallan las acciones de prevención y atención.

**CONCEPTUALIZACIÓN TÉCNICA**

De acuerdo con la evaluación de los documentos para solicitud de permiso de vertimiento de aguas residuales domésticas – **para el Proyecto: “Urbanización Portales Del Rio” – CONSTRUCCIONES ARCUES S.A.S. en el Municipio de Magangué, Bolívar.**

Se conceptúa técnicamente lo siguiente:

- El vertimiento es de agua residual doméstica, teniendo en cuenta que es para el Proyecto: **“Urbanización Portales Del Rio” – CONSTRUCCIONES ARCUES S.A.S. en el Municipio de Magangué, Bolívar**
- Que el vertimiento se va a realizar a un cuerpo de agua receptor tipo lótico, Arroyo estacional.
- La Planta de tratamiento para agua residual domestica cuenta con las siguientes unidades:



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB

NIT. 806.000.327 – 7

Secretaria General

- Cribado grueso
- Cribado fino
- Sistema secundario de remoción de arena y grasa
- Tanque de Ecuilización de caudal
- Bio Reactor de Lecho Móvil en dos etapas (MBBR).
  - Tanque de tratamiento Primario de 3 cámaras
    - Primera Cámara: Precipitación de Sólidos sedimentables
    - Segunda Cámara: Separación de grasas y aceites
    - Tercera Cámara: Transferencia a Tanque de Ecuilización.

Las dimensiones de cada unidad están descritas en las memorias de diseño presentadas para la solicitud del permiso de vertimiento.

- Que **CONSTRUCCIONES ARCUES S.A.S.** presente el Plan de Gestión del Riesgo de Manejo del Vertimiento de acuerdo con los términos de referencia de la resolución 1514 del 2012 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, ya que enuncia el conjunto de acciones y procedimientos que se deben implementar a todo nivel en el sistema de tratamiento para:
  - ✓ Evitar que se generen nuevos riesgos y/o reducir los riesgos existentes en el caso en el que se limite o impida el tratamiento del vertimiento.
  - ✓ Reducir la vulnerabilidad física y funcional del sistema de tratamiento
  - ✓ Aumentar la capacidad de respuesta y recuperación en el caso de que se presente el vertimiento sin tratamiento.
  - ✓ De igual manera incluye el análisis del riesgo, las medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos adversos, los protocolos de emergencia y contingencia en el sistema.
- Que **CONSTRUCCIONES ARCUES S.A.S.** presente la evaluación ambiental del vertimiento de acuerdo con lo estipulado en el decreto 1076 de 2015, para el permiso de vertimiento de agua residual doméstica del Proyecto: **“Urbanización Portales Del Rio” en el Municipio de Magangué, Bolívar.**
- Es procedente validar técnicamente los documentos presentados por **CONSTRUCCIONES ARCUES S.A.S.** para el permiso de vertimiento de aguas residuales domésticas a fuente hídrica superficial del Proyecto: **“Urbanización Portales Del Rio” – en el Municipio de Magangué, Bolívar.,** Con las siguientes especificaciones:

|                                 |                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| Caudal a verter (l/s)           | 1                                 |
| Tipo de vertimiento             | Aguas residuales domesticas (ARD) |
| Tiempo de descarga (horas/días) | 8                                 |
| Tipo de flujo                   | Continuo                          |
| Frecuencia (días/mes)           | 30                                |
| Coordenadas de la descarga      | N 9°15'9" W74°46'29"              |
| Tiempo (años)                   | 5                                 |



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB**

NIT. 806.000.327 - 7

Secretaría General

- Es procedente validar técnicamente el sistema de tratamiento presentado por **CONSTRUCCIONES ARCUES S.A.S.** para el permiso de vertimiento de aguas residuales domésticas del Proyecto: **"Urbanización Portales Del Rio" – en el Municipio de Magangué, Bolívar.**, el cual consta de las siguientes unidades:
  - Cribado grueso
  - Cribado fino
  - Sistema secundario de remoción de arena y grasa
  - Tanque de Ecuación de caudal
  - Bio Reactor de Lecho Móvil en dos etapas (MBBR).
    - Tanque de tratamiento Primario de 3 cámaras
      - Primera Cámara: Precipitación de Sólidos sedimentables
      - Segunda Cámara: Separación de grasas y aceites
      - Tercera Cámara: Transferencia a Tanque de Ecuación.
- Es procedente validar técnicamente el **Plan de Gestión del Riesgo de Manejo del Vertimiento** para el sistema de Tratamiento de Aguas Residuales domésticas presentado por **CONSTRUCCIONES ARCUES S.A.S.** para el Proyecto: **"Urbanización Portales Del Rio" – en el Municipio de Magangué, Bolívar.**, por un término de cinco (5) años.
- Se requiere que **CONSTRUCCIONES ARCUES S.A.S.** para el Proyecto: **"Urbanización Portales Del Rio" – en el Municipio de Magangué, Bolívar.**, debe realizar el monitoreo de calidad del agua a la entrada y salida del sistema de Tratamiento de Aguas Residuales para verificar la remoción real de la carga contaminante de acuerdo con la norma vigente y presentarlos ante la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar. El laboratorio que realice el monitoreo debe estar acreditado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM. Para el vertimiento al agua debe cumplir con los límites máximos permisibles que fija la resolución 631 del 2015.
- Se requiere que **CONSTRUCCIONES ARCUES S.A.S.** para el Proyecto: **"Urbanización Portales Del Rio" – en el Municipio de Magangué, Bolívar.**, realice la auto declaración del vertimiento al cuerpo de agua receptor ante la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar, la cual no podrá superar el periodo de un año. Esto con el fin de realizar el cobro de la Tasa Retributiva por parte de la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar.
- Se requiere a **CONSTRUCCIONES ARCUES S.A.S.** para el Proyecto: **"Urbanización Portales Del Rio" – en el Municipio de Magangué, Bolívar.**, garantizar la cuantificación del volumen de agua residual doméstica que se vierta.
- Se requiere a **CONSTRUCCIONES ARCUES S.A.S.** para el Proyecto: **"Urbanización Portales Del Rio" – en el Municipio de Magangué, Bolívar** realizar informe que permita evidenciar el cumplimiento de lo plasmado en Plan de Gestión del Riesgo de Manejo del Vertimiento cada seis meses y remitirlo a la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar para su revisión.
- Se requiere a **CONSTRUCCIONES ARCUES S.A.S.** para el Proyecto: **"Urbanización Portales Del Rio" – en el Municipio de Magangué, Bolívar.**, que, si fuere necesario realizar alguna variación al sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas, debe ser presentada ante la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar para su aprobación.
- Se requiere por parte de la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar realizar visitas de control y seguimiento ambiental semestralmente para verificar el cumplimiento de la Normatividad Ambiental vigente."



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB**

NIT. 806.000.327 – 7

Secretaría General

**CONSIDERACIONES JURÍDICAS.**

El artículo 23 de la Ley 99 de 1993 establece la Naturaleza de las CAR, de la siguiente manera:

*“Las Corporaciones Autónomas Regionales son entes corporativos de carácter público, creados por la ley, integrado por las entidades territoriales que por sus características constituyen geográficamente un mismo ecosistema o conforman una unidad geopolítica, biogeográfica o hidrogeográfica, dotados de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, encargados por la ley de administrar, dentro del área de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio del Medio Ambiente”.*

Teniendo en cuenta que el Punto donde se realizará el Vertimiento de Aguas Residuales se encuentra ubicado dentro de la Jurisdicción que Compete a esta CAR, de conformidad con los documentos aportados por el Usuario, lo cual fue verificado durante la Visita Ocular. Esta CAR cuenta con Autoridad Legal para tramitar el presente Asunto.

Así mismo, el Artículo 31 de la Ley 99 de 1993, establece como Funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales, entre otras las siguientes:

(...)

2) *Ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción, de acuerdo con las normas de carácter superior y conforme a los criterios y directrices trazadas por el Ministerio del Medio Ambiente; (...)*

9) *Otorgar concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales requeridas por la Ley para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente. Otorgar permisos y concesiones para aprovechamientos forestales, concesiones para el uso de aguas superficiales y subterráneas y establecer vedas para la caza y pesca deportiva; (...)*

12) *Ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua, el suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables, lo cual comprenderá el vertimiento, emisión o incorporación de sustancias o residuos líquidos, sólidos y gaseosos, a las aguas en cualquiera de sus formas, al aire o a los suelos, así como los vertimientos o emisiones que puedan causar daño o poner en peligro el normal desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos, estas funciones comprenden expedición de las respectivas licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y salvoconductos; (...)*

13) *Recaudar, conforme a la ley, las contribuciones, tasa, derechos, tarifas y multas por concepto del uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables, fijar su monto en el territorio de su jurisdicción con base en las tarifas mínimas establecidas por el Ministerio del Medio Ambiente; (...)*

Que la Constitución Política en su artículo 8º establece que *“Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación”.*

Que el artículo 79 *Ibidem* consagra el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano, y a la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarla. Igualmente establece para el Estado, entre otros, el deber de proteger la diversidad e integridad del ambiente.



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB**

NIT. 806.000.327 - 7

Secretaría General

Que el artículo 80 de la Carta Política, preceptúa que le corresponde al Estado planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución, y además, debe prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales, y exigir la reparación de los daños causados.

Que el Artículo 2.2.3.2.20.2 del Decreto 1076 de 2015 establece: *"Concesión y permiso de vertimientos. Si como consecuencia del aprovechamiento de aguas en cualquiera de los usos previstos por el artículo 2.2.3.2.7.1 de este Decreto se han de incorporar a las aguas sustancias o desechos, se requerirá permiso de vertimiento el cual se tramitará junto con la solicitud de concesión o permiso para el uso del agua o posteriormente a tales actividades sobrevienen al otorgamiento del permiso o concesión"*.

Que de conformidad con lo normado en el artículo 2.2.3.3.4.10. del Decreto 1076 de 2015: *"Toda edificación, concentración de edificaciones o desarrollo urbanístico, turístico o industrial, localizado fuera del área de cobertura del sistema de alcantarillado público, deberá dotarse de sistemas de recolección y tratamiento de residuos líquidos y deberá contar con el respectivo permiso de vertimientos."*

Que el Artículo 2.2.3.3.5.1. del Decreto 1076 establece *"toda persona natural o jurídica cuya actividad o servicio genere vertimientos a las aguas superficiales, marinas, o al suelo, deberá solicitar y tramitar ante la autoridad ambiental competente, el respectivo permiso de vertimientos"*.

Que en aras de Salvaguardar la conservación del Medio Ambiente, se hizo indispensable que el usuario presentara un *"Plan de Gestión del riesgo para el manejo de Vertimientos"*, de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 2.2.3.3.5.4 del Decreto 1076 de 2015.

Que hechas las anteriores consideraciones de orden jurídico, es importante destacar que se inició la respectiva solicitud de Permiso de Vertimientos de Aguas Residuales al suelo, y que en el transcurso del trámite el beneficiario del permiso solicitó ante esta Autoridad Ambiental la variación del vertimiento de suelo a fuente hídrica, y la Subdirección de Gestión Ambiental admitió la información técnica allegada considerando viable para la ejecución de dicho proyecto, razón por la cual esta Corporación acogiendo la verificación Técnica establecida en el Concepto Técnico No. 122 del 16 de mayo de 2023, emitido por la Subdirección de Gestión Ambiental de esta CAR, este despacho considera pertinente otorgar a la Empresa CONSTRUCCIONES ARCUES S.A.S. identificada con NIT 901.569.189-4, Permiso de Vertimiento de Aguas Residuales Domesticas - ARD para la ejecución del proyecto denominado: *"URBANIZACIÓN PORTALES DEL RIO"*, bajo los preceptos establecidos en la parte resolutive del presente Acto Administrativo. Así mismo, el usuario deberá dar cumplimiento a las obligaciones que allí se establezcan.

Por lo anteriormente expuesto:

**RESUELVE**

**ARTÍCULO PRIMERO:** Otorgar a la EMPRESA CONSTRUCCIONES ARCUES S.A.S. identificada con NIT 901.569.189-4, Permiso de Vertimiento de Aguas Residuales Domesticas - ARD para la ejecución del proyecto denominado: *"URBANIZACIÓN PORTALES DEL RIO"*, ubicado en el Municipio de Magangué-Bolívar.

**PARÁGRAFO PRIMERO:** Mediante el Presente Acto Administrativo se Autoriza verter un Caudal Total de 1.0 L/Seg, treinta (30) días al mes, durante un intervalo de ocho (8) horas diarias, específicamente en las coordenadas N: 9° 15' 9"; W: 74° 46' 29" al cuerpo hídrico denominado Arroyo Estacional.

**PARÁGRAFO SEGUNDO:** El presente Permiso se otorga por un término de cinco (05) años, los cuales podrán ser prorrogados de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 2.2.3.3.5.10. y siguientes del Decreto 1076 de



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB**

NIT. 806.000.327 – 7

Secretaría General

2015. En todo caso la solicitud de Prórroga deberá ser presentada ante esta Corporación dentro del primer trimestre del último año de vigencia del Permiso.

**ARTÍCULO SEGUNDO:** Apruébese el Plan de Gestión del Riesgo de Manejo del Vertimiento presentado por la Empresa CONSTRUCCIONES ARCUES S.A.S. identificada con NIT 901.569.189-4 para la ejecución del proyecto denominado: "URBANIZACIÓN PORTALES DEL RIO", ubicado en el Municipio de Magangué-Bolívar, por un término de cinco (05) años.

**ARTÍCULO TERCERO:** Apruébese el sistema de tratamiento presentado por la Empresa CONSTRUCCIONES ARCUES S.A.S. identificada con NIT 901.569.189-4 para la ejecución del proyecto denominado: "URBANIZACIÓN PORTALES DEL RIO" por un término de cinco (5) años, el cual consta de las siguientes unidades:

- \*Cribado grueso
- \*Cribado fino
- \*Sistema secundario de remoción de arena y grasa
- \*Tanque de Ecuación de caudal
- \*Bio Reactor de Lecho Móvil en dos etapas (MBBR).
- \*Tanque de tratamiento Primario de 3 cámaras:
  1. Primera Cámara: Precipitación de Sólidos sedimentables
  2. Segunda Cámara: Separación de grasas y aceites
  3. Tercera Cámara: Transferencia a Tanque de Ecuación.

**ARTÍCULO CUARTO:** La EMPRESA CONSTRUCCIONES ARCUES S.A.S. identificada con NIT 901.569.189-4, para la ejecución del proyecto denominado: "URBANIZACIÓN PORTALES DEL RIO" deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

1. Realizar el monitoreo de calidad del agua a la entrada y salida del sistema de Tratamiento de Aguas Residuales para verificar la remoción real de la carga contaminante de acuerdo con la norma vigente y presentarlos ante la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar. El laboratorio que realice el monitoreo debe estar acreditado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM. Para el vertimiento al agua debe cumplir con los límites máximos permisibles que fija la resolución 631 del 2015.
2. Realizar la auto declaración del vertimiento al cuerpo de agua receptor ante la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar, la cual no podrá superar el periodo de un año.
3. Garantizar la cuantificación del volumen de agua residual doméstica que se vierta.
4. Presentar un informe que permita evidenciar el cumplimiento de lo plasmado en Plan de Gestión del Riesgo de Manejo del Vertimiento cada seis meses y remitirlo a la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar para su revisión.
5. Si fuere necesario realizar alguna variación al sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas, debe ser presentada ante la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar para su aprobación

**ARTÍCULO QUINTO:** La Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar CSB, supervisará y/o verificará semestralmente y/o cuando estime conveniente las actividades que se desarrollarán, con el objeto de avalar su cumplimiento e informar cualquier tipo de irregularidad o desconocimiento de las obligaciones señaladas en este Acto Administrativo o en los reglamentos correspondientes; los gastos que se deriven deberán ser asumidos por el Titular del Permiso.





El ambiente  
es de todos

Minambiente



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB**

NIT. 806.000.327 - 7

Secretaría General

**ARTÍCULO SEXTO:** El incumplimiento de las obligaciones impuestas en la presente Resolución dará lugar a la apertura de un proceso Administrativo Sancionatorio Ambiental y/o declarar la caducidad del Permiso.

**ARTÍCULO SÉPTIMO:** El uso de los recursos para el Vertimiento de Aguas Residuales Domesticas - ARD dará lugar al cobro de Tasa Retributiva; la EMPRESA CONSTRUCCIONES ARCUES S.A.S. identificada con NIT 901.569.189-4, deberá cancelar a esta CAR, previa facturación que realizará la División Financiera de esta Corporación, conforme a los reglamentos establecidos para el cobro.

**ARTÍCULO OCTAVO:** La EMPRESA CONSTRUCCIONES ARCUES S.A.S. identificada con NIT 901.569.189-4, deberá cancelar a esta CAR, el valor del servicio de publicación del presente proveído, previa facturación que realizará la Subdirección Administrativa y Financiera de esta Corporación, con el fin de dar cumplimiento a lo dispuesto en el Art. 71 de la ley 99 de 1993.

**ARTÍCULO NOVENO:** Notificar personalmente o por aviso según sea el caso, el contenido de la presente decisión, conforme a lo estipulado en los Art. 67 y 68 de la ley 1437 a la EMPRESA CONSTRUCCIONES ARCUES S.A.S.

**ARTÍCULO DECIMO:** Contra el presente Acto Administrativo procede el Recurso de Reposición ante el Director General de la CSB, conforme a lo establecido en el Artículo 74 y SS. Del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo. El cual deberá interponerse por escrito en la diligencia de notificación personal, o dentro de los diez (10) días siguientes a ella, o a la notificación por aviso, o al vencimiento del término de publicación, según el caso.

**ARTÍCULO UNDECIMO:** Publicar el presente Acto Administrativo, de conformidad con lo dispuesto en el Art. 71 de la ley 99 de 1993.

**NOTIFÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE**

  
**ENRIQUE NUÑEZ DIAZ**  
Director General CSB

Exp. 2023-014

Proyecto: Liliana Madera P - Asesor Jurídico CSB

Revisó: Ana Mejía Mendivil, Secretaria General

HOJA EN BLANCO

HOJA EN BLANCO

HOJA EN BLANCO