

## ELABORACIÓN DE UN PLAN DE RIESGOS PARA EL MANEJO DEL VERTIMIENTO; CASO: TRAPICHE LA ESPERANZA UBICADO EN EL MUNICIPIO DE LA PAZ SANTANDER

Jorge Luis Morales Chavarro - jorgelmc1987@hotmail.com - jorgel-moralesc@unilibre.edu.co

Dayan Rocío Reyes Sánchez, Ingeniera Ambiental - dayantrabajos@hotmail.com - dayanr-reyess@unilibre.edu.co

### RESUMEN

En el presente documento, se describen las acciones guiadas a prevenir, mitigar y controlar los riesgos que puedan originarse, en el desarrollo de las actividades propias del Molino La Esperanza; para ello se cuenta con información como: planos de ubicación geográfica del punto del vertimiento, el Esquema de Ordenamiento Territorial -EOT- del municipio de La Paz (Santander), los diseños del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales y la información de campo recolectada durante la elaboración del presente trabajo.

**Figura 1.** Trapiche la Esperanza, la Paz-Santander



Fuente: Autores

En relación a las labores de mantenimiento “preventivo, correctivo o emergencia” el

sistema de tratamiento presentara una falla, de inmediato el responsable debe suspender las actividades que estén generando vertimiento, exceptuando aquellas directamente asociadas con la generación de aguas residuales domésticas (Ministerio de Ambiente, 2012, p.1). “Si su reparación y reinicio requiere de más de tres (3) horas diarias se le debe informar a la autoridad ambiental competente y/o de la puesta en marcha del Plan de Gestión de Riesgo” (Ministerio de Ambiente, 2012, p.1).

**Palabras Clave:** Plan de gestión del riesgo, manejo del vertimiento, Impacto, Contaminación.

### ABSTRACT

“This document describes the guided actions to prevent, mitigate and control the risks that may arise from the resource due to the activities of the La Esperanza Mill. To do this, it has information such as: maps of the geographical location of the point of vertimiento, the EOT of the municipality of La Paz (Santander), the designs of the Wastewater Treatment System and the field information collected during the elaboration of this work”. If there is a failure in the treatment system that is present in the preventive or corrective maintenance work or

emergencies and accidents that limit or impede compliance with the dumping rule, immediately the person responsible for the activity that generates the dumping to a body of water or soil, must suspend the activities that generate the discharge, except those directly associated with the generation of domestic wastewater. Additionally, if its repair and restart requires more than three (3) hours a day, the competent

environmental authority must be informed about the suspension of activities and / or the implementation of the Risk Management Plan. “

**Keywords:** Risk management plan, dumping management, Impact, Pollution, Risk management plan, dumping management, Impact, Pollution.

## 1. INTRODUCCIÓN

El procesamiento de la caña de azúcar (molino o trapiche), es una actividad en cuyos procesos se generan grandes cantidades de materia orgánica (DBO<sub>5</sub> y DQO), por tanto, el vertimiento proveniente de éste debe ser tratado adecuadamente para minimizar la carga contaminante y evitar afectaciones al medio receptor, que para este caso en particular es el recurso suelo.

Hay que destacar que uno de los principales objetivos de el plan de gestión de riesgo para el manejo de vertimiento (PGRMV), “es 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 limiten o impidan el tratamiento del vertimiento” (Ministerio de Ambiente, 2012, p.1).

El PGRMV se desarrollará a través de tres procesos:

### a) Conocimiento del riesgo

Corresponde a la etapa de la gestión del riesgo conformado por la a) reconocimiento de escenarios de riesgo, b) el análisis y evaluación del riesgo, c) el monitoreo y seguimiento del riesgo, d) sus elementos, e) la comunicación sobre los riesgos existentes para promover una mayor conciencia f) alimentar los procesos de reducción del riesgo y manejo del desastre”. (Ministerio de Ambiente, 2012, p.1)

### a) Reducción del riesgo

Tiene como objetivo “modificar o disminuir las condiciones de los riesgos existentes, a fin de prever nuevos riesgos con el fin de evitar riesgos en el área de influencia del sistema de gestión del vertimiento” (Ministerio de Ambiente, 2012, p.1), en este caso estaríamos hablando de las “medidas de mitigación y prevención que se realizan antes para reducir las amenazas, los recursos naturales y disminuir la vulnerabilidad de las personas” (Ministerio de Ambiente, 2012, p.1).

### b) Manejo del desastre

Se define como “el proceso de la gestión del riesgo conformado por la preparación para la respuesta a emergencias, la recuperación pos desastre, la ejecución de la respuesta y la ejecución de la recuperación” (Ministerio de ambiente, 2012).

El documento presenta la formulación del plan de gestión de riesgo para el “manejo de vertimientos planteando estrategias, planes y procedimientos, con el objetivo de controlar los riesgos ambientales existentes producidos por la actividad generada en el *molino de caña de azúcar la esperanza*” (Velázquez, 2016).

Se plantea una propuesta de sistema de tratamiento de aguas residuales, con el objetivo de “tratar las aguas residuales domésticas no domésticas y minimizar la contaminación ambiental que afecta directamente al entorno” (Lizarazo & Orjuela, 2013). Para ello, se hace

una caracterización donde se “reconocen e identifican los diferentes riesgos a los que se expone el medio natural, social y financiero, evaluando la probabilidad de ocurrencia del impacto que genera directa o indirectamente el sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas” (Lizarazo & Orjuela, 2013).

La valoración técnica de un sistema de tratamiento de aguas residuales, consiste en “el seguimiento de las características fisicoquímicas y microbiológicas del agua, con el fin de determinar su comportamiento o evolución a través del sistema” (Díaz, Alvarado & Camacho, 2012). Además, la alta variabilidad que presentan las aguas residuales domésticas, en cuanto a composición y generación, “según estudio realizado por la American Water Works Association – AWWA – (1999), se recomienda para la evaluación de los sistemas de tratamiento el empleo de muestras compuestas proporcionales al caudal” (Díaz, Alvarado & Camacho, 2012).

### Tipos de vertimientos

En el establecimiento de una norma de vertimientos líquidos a cuerpos de agua es necesario distinguir los vertimientos de aguas residuales.

Existen tres tipos de vertimientos de aguas residuales, los cuales son:

a) “**vertimientos directos:** se considera un vertimiento directo a la descarga final a un

cuerpo de agua que se realiza a partir de un medio de conducción, del cual se puede precisar el punto exacto de descarga” (Colombia, 2010, p.1).

b) “**vertimientos indirectos;** por otro lado, un vertimiento no puntual o indirecto es aquel en el cual, no se puede precisar el punto exacto de descarga al cuerpo receptor o al suelo, tal como es el caso de vertimientos provenientes de escorrentía” (Colombia, 2010, p.1).

c) **otros;** “Otros tipos de vertimientos son los que se generan cuando los residuos líquidos no son adecuadamente dispuestos y son descargados en un sistema de evacuación de aguas residuales”(Colombia, 2010, p.1).

## 2. MARCO REFERENCIAL

El molino de azúcar la esperanza, ubicado en el municipio de La Paz (Santander), se encuentra adelantando el trámite de permiso de vertimiento al suelo ante la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS); de acuerdo con lo anterior, la Resolución 1514 del 31 de Agosto de 2012 “establece los términos de referencia para la elaboración del Plan de Gestión del Riesgo del vertimiento aplicado al proyecto en mención y que se encuentra especificado dentro del Decreto 3930 de 2010 como uno de los requisitos exigidos para el trámite del permiso de vertimientos”.

Adicional al decreto, en el presente estudio se considera el siguiente marco normativo:

**Tabla 1. Marco legislativo**

<b>NORMAS GENERALES</b>	
Constitución Política de Colombia.	Constitución Política de Colombia.
Decreto Ley 2811 de 1974 – Código Nacional de Recursos Naturales	“Por el cual se dicta el código nacional de recursos naturales y de protección al medio ambiente” (MinAmbiente, 1974), Decreto Ley 2811 de 1974 – Código Nacional de Recursos Naturales.
Ley 99 de 1999	“Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se reorganiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y se dicta otras disposiciones” (MinAmbiente, 1999)< Ley 99 de 1999>.
Ley 09 de 1979	“Por la cual se dictan Medios Sanitarios” (MinAmbiente, 1979)< Ley 09 de 1979>.
<b>Políticas nacionales del medio ambiente</b>	
Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico	“Objetivos, estrategias, metas indicadores y líneas de acción estratégicas para el manejo del recurso hídrico del país en un horizonte de 12 años”.
Decreto Ley 373 de 1997	“Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua” (MinAmbiente, 1997)< Decreto Ley 373 de 1997>.
<b>Recurso Agua</b>	
Decreto 1594 de 1984	“Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI – Parte III – Libro II y el Título III de la parte III Libro I del Decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos” (MinAmbiente, 1984)< Decreto 1594 de 1984>.
<b>Autorizaciones y licencias ambientales</b>	
Decreto 3930 de 2010	“Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el capítulo II del Título VI – Parte III – Libro II del Decreto – Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos de agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones” (MinAmbiente, 2010)< Decreto 3930 de 2010>.
Decreto 4728 de 2010	“Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 3930 de 2010” (MinAmbiente, 2010) < Decreto 4728 de 2010>.
Decreto 2820 de 2010	“Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales” (MinAmbiente, 2010)< Decreto 2820 de 2010>.
Resolución 1280 de 2010	“Por el cual se establece la escala tarifaria para el cobro de los servicios de evaluación y seguimiento de las licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y demás instrumentos de manejo y control ambiental para proyectos cuyo valor sea inferior a 2.115 m.s.n.m. y se adopta la tabla única para la aplicación de los criterios definidos en el sistema y método definido en el Artículo 96 de la Ley 633 para la liquidación de la tarifa” (MinAmbiente, 2010)< Resolución 1280 de 2010>
Resolución 1514 de 2012 (agosto 31) Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	“Por el cual adoptan los Términos de Referencia para la Elaboración del Plan de Gestión de Riesgo para el Manejo de Vertimientos” (MinAmbiente, 2012)< Resolución 1514 de 2012>.
Resolución 0631 de 2015	“Por la cual se establecen los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones” (MinAmbiente, 2015)< Resolución 0631 de 2015>.
Decreto 1076 de 2015	“Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible” (MinAmbiente, 2015) < Decreto 1076 de 2015>.

### 3. METODOLOGÍA

La metodología aplicada para el análisis del riesgo se muestra en la figura 2.

**Figura 2.** Sistema de tratamiento para poder evitar fallas, y determinar las medidas de control para prevenir contingencias en el predio, los alrededores y el medio ambiente.



Fuente: Adoptado (GONZALEZ, 2008).

#### 3.1 Descripción de las actividades y procesos asociada al vertimiento.

##### 3.1.1 Localización del sistema de gestión del vertimiento

El Molino La Esperanza, se encuentra ubicado (24.4) kilómetros sobre el costado izquierdo de la “vía que conduce del Municipio de Chipata al Municipio de la Paz” (Santander), Vereda Casas Blancas Municipio de La Paz (Santander).

Sus colindantes son Argemiro Duarte, Simeón Patiño, Paco mío Chacón, Manuel Cifuentes, Gelo Fierro, Julián Chacón, Jorge Saavedra, Miriam Orduña, María Duarte.

El área total del Molino de caña La Esperanza comprende 2850 m<sup>2</sup>, el área productiva está definida por 768.25 m<sup>2</sup>, donde están ubicadas las siguientes áreas de recibo y almacenamiento de caña, área de extracción de jugos, área de cocción de jugos, área de punto del jarabe o jugo, área de moldeo de la panela, área de almacenamiento de la panela.

La actividad principal está definida por el procesamiento de la caña de azúcar hasta la obtención de panela en varias presentaciones, de acuerdo a los requerimientos del mercado. Las pendientes en el área oscilan entre 0.5% y 5 %.

##### 3.1.2 Componentes y funcionamiento del sistema de gestión del vertimiento

Según los aforos realizados en el Molino de caña La Esperanza, el caudal de descarga de aguas residuales domesticas es: 0.22 l/s y el caudal de descarga de agua residual no doméstica es de 0.14 l/s.

La frecuencia de la descarga de ARD es (30) días al mes, para ARNoD generadas en el Molino de caña La Esperanza es (8) días al mes.

La descarga de aguas residuales doméstica -ARD- cuando no se realiza molienda es de (14) horas al día, la descarga de ARD domesticas cuando se realiza molienda es de (24) horas por día, la descarga de aguas residuales no domésticas -ARNoD- se realiza

cada vez que se realice lavado de los pisos y gaveras (2) hora/día. La descarga de ARNoD generadas cuando se lavan los fondos es de 0.30 horas/día.

### 3.1.3 Sistema de tratamiento

La ubicación del sistema de tratamiento de ARD y ARNoD del Molino La Esperanza, se encuentra aproximadamente a (35) m del Molino La Esperanza y a (50) m de la vivienda del propietario del predio la Esperanza.

Esta planta de tratamiento de aguas residuales domésticas y aguas residuales no domesticas recibe las aguas de las unidades sanitarias de la vivienda, además recibe las aguas residuales no domesticas generadas en el Molino la Esperanza de los trabajos de lavado de los fondos, lavado de pisos, lavado de mesones, gaveras y sanitarios del molino.

Por otro lado, las aguas grises provenientes del lavadero, baños, lavamanos de la vivienda, lavamanos, duchas, cocina, duchas del molino y cocina del molino serán tratadas por separado a través de trampa de grasas, sistema de aireación y campo de infiltración, como se muestra en la figura 3.

Figura 3. Sistema de Tratamiento



Fuente: adoptado (González, 2008)

### 3.1.4 Tipo de vertimiento: aguas residuales domésticas y no domésticas

El vertimiento será exclusivamente de tipo doméstico generado por las actividades propias de cada vivienda, dentro de las cuales se encuentran: lavado de loza, descarga de sanitarios, lavado de ropa, aseo de la casa y cocina.

### 3.1.5 Puntos de vertimiento

En el molino de caña de azúcar La Esperanza, se contará con un solo punto de vertimiento, el cual irá directamente a un campo de infiltración asociado al sistema de tratamiento.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Mitigación de los efectos de los desastres en sistemas de tratamiento de aguas residuales análisis de vulnerabilidad

“Los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas, construidos en áreas urbanas y rurales son muy vulnerables a los impactos, que se generan por eventos adversos originados por las amenazas naturales y antrópicas” (MinVivienda, 2014).

“Por sus componentes, puede resultar afectada especialmente la planta de tratamiento, provocándose la interrupción del servicio o alteración de la calidad del agua, lo cual originaría una crisis sanitaria en el predio” (MinVivienda, 2014).

“Por estas razones debe darse énfasis al estudio, diseño, construcción y mantenimiento de esta

clase de estructuras, ya que estas deben resistir de la mejor manera los cambios de la naturaleza. Para evitar o mitigar esta situación es necesaria la realización de los análisis de vulnerabilidad en los sistemas de tratamiento de las aguas residuales de predio” (MinVivienda, 2014).

A continuación, se relacionan algunos aspectos a tener en cuenta para mitigar los efectos de los desastres en plantas de tratamiento de aguas residuales:

a) Las debilidades físicas en los componentes de las instalaciones del sistema de tratamiento de ARnD.

i) Las debilidades organizativas y administrativas.

ii) Las debilidades de operación, especialmente en casos de ocurrencia de desastres.

“Para realizar obras que permitan reducir la vulnerabilidad en las unidades del sistema de tratamiento de ARD, o para actualizar la información acerca de determinado sistema, se propone considerar las siguientes actividades preliminares” (MinVivienda, 2014).

#### 4.2 Medidas de tipo estructural

##### a) Panorama de Riesgos

“Se debe establecer el origen de las amenazas (operacionales, fenómenos naturales, exógenos), el tipo de amenazas (fuga, derrame, sabotaje, otra) y los escenarios de riesgos (situaciones en que puede ocurrir un

accidente). Deben describir las zonas sensibles a ser afectadas ante un derrame de agua residual, analizando el comportamiento del mismo (presentar detalles del comportamiento de derrame)”.

##### b) Descripción de la medida

“Para cada tipo de amenaza se identificaron medidas de prevención o control, como se describe a continuación:

#### Medidas de prevención generales para los riesgos identificados:

a) Elaborar un cronograma anual de mantenimiento preventivo al Sistema de Gestión del Vertimiento en donde se inspeccione y se verifique las condiciones de los elementos desde el inicio hasta el vertimiento al cuerpo receptor con el ánimo de mantener en condiciones óptimas el sistema y así evitar emergencias.

b) Durante el mantenimiento, preposición o construcción de unidades del tratamiento, construir bajo normatividad.

#### Medidas de prevención y control ante amenaza por deslizamiento, vendaval y erosión:

a) Aseguramiento con geodren o geomallas los taludes que estén cerca de la planta y presente algún riesgo.

b) Control de drenaje e infiltración: permite bajar la presión que ejerce el agua sobre el suelo o la roca, mejorando su circulación

y, por consiguiente, la rápida evacuación a través del talud, evitando excesos de presiones y erosión interna.

- c) Realizar planes de alerta temprana y, sistemas de generación y cierre de entrada de aguas residuales domésticas a la planta. De igual forma, Almacenamiento de agua que está en proceso de tratamiento”.

### Medidas de prevención para incendios forestales:

“Las medidas para esta amenaza son de tipo no estructural, por tanto, se relacionan, así:

### Medidas de prevención y control ante amenaza sísmica:

- a) Detectar fallas estructurales y corregirlas
- b) Reforzamiento de elementos estructurales del Sistema de Gestión del Vertimiento existentes.
- c) Revisión constante y mejoramiento de las interconexiones entre el sistema de conducción y las estructuras hidráulicas.
- d) Construcciones nuevas con normas de sismo resistencia (NSR-10).

### Medidas de prevención para la ocurrencia de amenazas de tipo operativo:

Las medidas para esta amenaza son de tipo no estructural.

### Medidas de prevención para riesgos de orden público:

- i. Si bien, el sistema de gestión del vertimiento, está en el área rural del municipio de la Paz, ante una eventualidad de este tipo, se debe cerrar la planta de tratamiento de agua residual doméstica, ya que el uso de cabañas es intermitente.
- ii. La tubería de entrega del vertimiento, como se encuentra por debajo de tierra, no es de conocimiento público, por tal razón no presenta vulnerabilidad. Entre tanto, en caso de presentarse una contingencia se debe contar con repuestos de la tubería y accesorios para reparar a la menor brevedad”.

### 4.3 Proceso de manejo del desastre

Preparación para la Respuesta a la emergencia por:

- a) Altas precipitaciones y saturaciones de la capacidad de tratamiento

“El sistema de tratamiento fue diseñado para tratar el caudal del Molino de caña de azúcar La Esperanza **Municipio de La Paz – Santander**. En el último año se han presentado incrementos excesivos de las lluvias, debido a lo anterior se debe mantener todas las conducciones de las aguas residuales, limpias para evitar saturaciones de la capacidad para evitar este tipo de eventualidad”.

- b) Obstrucciones en la operación del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas

Dentro de las medidas de contingencia en caso de obstrucción en alguna de las unidades del sistema de tratamiento de ARnD, correspondientes al tratamiento primario proyectado desarenador, trampa de grasas, derivar las aguas servidas al tanque séptico, dentro de estas estructuras se realiza la respectiva remoción del material que pueda ocasionar colapso de la PTAR.

- c) Emisión de olores

Para evitar la proliferación de olores, en el caso los lodos, el sistema de tratamiento proporcionara los mecanismos adecuados, a fin de que estos obtengan un grado adecuado de estabilización e higienización, mediante el uso de cal.

- d) Preparación para la recuperación pos desastre

El operario del sistema de tratamiento de ARD, deberá preocuparse de evaluar toda situación de manejo y funcionamiento del equipo que tenga el potencial de generar fallas, informando de cualquier situación anormal al administrador del Predio.

El encargado del sistema de tratamiento de ARnD, deberá realizar el seguimiento de la contingencia, de modo de determinar la causa de la situación de emergencia.

En este sentido, la contingencia o situaciones de emergencia asociada a la operación de la planta de tratamiento es la falla mecánica del Sistema de Tratamiento de ARnD”.

- e) Ejecución de las respuestas y la respectiva recuperación

“El encargado del sistema de tratamiento de ARnD, deberá asumir la inmediata acción para proteger el medio ambiente, controlando la emanación de olores ofensivos, vertimiento por reboses, avisando al administrador del Predio del Molino de caña de azúcar La Esperanza.”

“Tan pronto como sea posible, y no necesariamente antes de movilizar el grupo de respuesta, se deberá avisar a la autoridad ambiental correspondiente, lo siguiente:

- Fecha y hora del evento.
- Origen del evento.
- Causa del evento si es conocido”.

#### 4.4 Plan de contingencia

“Durante la etapa de operación de cualquier sistema de tratamiento o pre tratamiento existe la probabilidad que se produzcan fallas en el sistema que afecten su funcionamiento. Las fallas en este tipo de sistema, tratamiento preliminar, pueden deberse a situaciones como caudal superior al caudal de diseño y problemas en el suministro eléctrico. A continuación, se explican estas situaciones”.

## 4.5 Organización y responsabilidades

### 4.5.1 Funciones y responsabilidades

El propietario del predio y de la actividad será responsable de la ejecución de los procedimientos establecidos en este plan.

### 4.5.2 Grupo de respuesta a emergencias

- a) Será responsable de coordinar el retiro de los Residuos de la unidad cuando sufra la emergencia.
- b) Coordinación y envío de los recursos necesarios para restaurar la operación del sistema de tratamiento ARD.
- c) Coordinar la disposición de los residuos.

### 4.5.3 Equipo disponible para atención de emergencias

- Bomba de agua.
- Palas, aserrín, plástico de 5 m x 5 m.
- baldes de plástico hermético.
- Implementos de Seguridad para el personal traje Tyvek, guantes de PVC, respirador con filtros de dos vías, botas de PVC.

### 4.5.4 Operaciones de respuesta

- I. Evaluación de la Situación de Emergencia.  
El propietario del predio o quien lo sustituya, deberá preocuparse de evaluar toda situación de manejo y funcionamiento del equipo que tenga el potencial de generar fallas, informando de cualquier situación anormal para su respectivo mantenimiento preventivo.

- II. El propietario del predio, deberá realizar un seguimiento de la contingencia, de modo de determinar la causa de la situación de emergencia.

En este sentido, las contingencias o situaciones de emergencia asociadas a la operación del sistema de tratamiento ARnD son:

- a) Falla mecánica del sistema de tratamiento ARnD.
- b) Aplicación del plan de contingencia y fallas de la planta de tratamiento.
  - i. Ante una eventual falla del sistema de tratamiento ARnD, el propietario (a) del predio, procederá a dar aviso al personal de Mantenimiento para coordinar la reparación.
  - ii. De forma inmediata, se procederá al control del derrame y a la formación de diques para acumulación de las aguas residuales.
  - iii. El Administrador (a), registrará las causas de la contingencia e informará sobre las acciones tomadas. En el mismo sentido, deberá registrar el tiempo que estuvo detenido el equipo antes de reiniciar su operación normal.
  - iv. En el caso de una falla del sistema de tratamiento ARnD, se solucionará en un tiempo menor a 24 horas, el Administrador (a), procederá a dar la instrucción de dar inicio de operación de la planta.

#### 4.6 Sistema de seguimiento y evaluación del plan

**Figura 4.** Sistema de seguimiento y evaluación del Plan de contingencia



Fuente:(González, 2008)

## 5 RESULTADOS

- a) Se deberá realizar un sistema de tratamiento de ARD y ARNoD del Molino La Esperanza, el cual consta de unas trampas de grasas, desarenador, tanque séptico, cinco (5) filtros anaerobios de flujo ascendentes, un campo de filtración y un lecho de secado, está diseñado para un caudal de descarga de aguas residuales domésticas correspondiente a 0.22 l/s y un caudal de descarga de agua residual no doméstica de 0.14 l/s.
- b) “La evaluación inicial del escenario del riesgo del sistema de tratamiento del agua residual no doméstica es de 90%, lo que quiere decir que se encuentra clasificada como excelente, según la metodología Norma UNE 150008-2008 (análisis y evaluación del riesgo ambiental”).
- c) “De acuerdo con los resultados obtenidos en la valoración de riesgos, se encontró que en general en el entorno a la calidad

del medio ambiente, se encuentra en riesgo moderado, esto quiere decir que los eventos naturales que se puedan presentar en el área del proyecto tendrán un impacto con un tiempo de recuperación a mediano plazo, en los tres entornos” (MinVivienda, 2014).

- d) “Para los entornos socioeconómico y humano, se catalogaron como riesgo moderado, por tanto, los eventos que afecten el impacto negativo controlado sobre el medio ambiente, el entorno socioeconómico y humano, con pocas pérdidas económicas y con un tiempo de recuperación a mediano plazo. Para evitar que se presente algunos de los eventos de escenarios internos, se debe implementar el programa de mantenimiento preventivo de la PTAR para prevenir y/o mitigar dichas actividades.

Al realizarse la corrección de los procesos que se encuentren fuera de los estándares la vulnerabilidad y la probabilidad de ocurrencia disminuyen, teniendo más seguridad en el cumplimiento de las normas de vertimiento y tratamiento de aguas residuales, así de esta manera se garantiza la calidad en el efluente final”.

- e) Es de vital importancia realizar un análisis de vulnerabilidad con el objetivo de realizar medidas de prevención para cada amenaza y realizar un plan de contingencia de tipo preventivo, predictivo y reactivo, donde se presente una estructura estratégica y operativa que ayude a controlar una situación de emergencia y minimizar sus consecuencias negativas”.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Colombia. (2010). Decreto 3930 De 2010. Recuperado de [http://www.corpamag.gov.co/archivos/normatividad/Decreto3930\\_20101025.pdf](http://www.corpamag.gov.co/archivos/normatividad/Decreto3930_20101025.pdf)

González, J. M. (2008). Norma UNE 150008:2008. Análisis y evaluación del riesgo ambiental. Recuperado de <file:///D:/USER/Downloads/NORMA%20UNE.pdf>

Ministerio de Ambiente. (2012, Octubre). Resolución 1514 De 2012. Recuperado de [https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion\\_minambienteds\\_1514\\_2012.htm](https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minambienteds_1514_2012.htm)

Olarte, D. M., & Municipal, A. (2003). Municipio De La Paz Esquema De Ordenamiento Territorial Volumen 1: Diagnostico, 274.