

**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**

**CENTRO DE ESTUDIO DE POSTGRADO**

**MAESTRIA EN GESTION AMBIENTAL**

**TESIS DE GRADO**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE  
MAGISTER EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**TEMA:**

**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA CONTROLAR  
INUNDACIONES Y DESLAVES, OCASIONADOS POR LA  
TEMPORADA INVERNAL Y SU INCIDENCIA EN LA REDUCCIÓN DEL  
RIESGO CIUDADANO EN LA CIUDAD DE PORTOVIEJO, ENERO A  
MAYO 2017.**

**AUTOR:**

**ING. DARWIN ALEJANDRO PARRAGA BRAVO**

**TUTOR:**

**ING. KARLOS EDUARDO MUÑOZ MACÍAS, Mg.**

**MANTA – MANABÍ – ECUADOR**

**2018**

**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ**

**CENTRO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO, INVESTIGACIÓN,  
RELACIONES Y COOPERACIÓN INTERNACIONAL, CEPIRCI**

**MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación, sobre el tema: “Plan de manejo ambiental para controlar inundaciones y deslaves, ocasionados por la temporada invernal y su incidencia en la reducción del riesgo ciudadano en la ciudad de Portoviejo, enero a mayo 2017”, del Ing. Darwin Alejandro Párraga Bravo, maestrante del programa de maestría en Gestión Ambiental

.....  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

Ing. Karlos Muñoz Macías. ,Mg  
**TUTOR**

.....  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

.....  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL.**

## **CERTIFICACION DEL TUTOR.**

En mi calidad de director de tesis certifico que:

He dirigido y revisado, el trabajo de investigación de tema: “PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA CONTROLAR INUNDACIONES Y DESLAVES, OCASIONADOS POR LA TEMPORADA INVERNAL Y SU INCIDENCIA EN LA REDUCCIÓN DEL RIESGO CIUDADANO EN LA CIUDAD DE PORTOVIEJO, ENERO A MAYO 2017”, presentado por el Ing. Darwin Alejandro Párraga Bravo, previo para la obtención del grado de Magister de Gestión Ambiental. Fue elaborado bajo mi dirección, orientación y supervisión, sin embargo, el proceso investigativo, los conceptos y resultados son de exclusiva responsabilidad del autor.

Me permito dar a conocer la culminación de este trabajo investigativo, con mi aprobación y responsabilidad correspondiente. Considero que el mencionado trabajo cumple con los requisitos y tiene los méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador que las autoridades de UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ CENTRO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO designen.

---

ING. KARLOS EDUARDO MUÑOZ MACÍAS, Mg.

Director de Tesis

## **AUTORÍA DE LA TESIS**

Los criterios, resultados y conclusiones expuestos en el presente trabajo de investigación, son de absoluta responsabilidad del autor y sustentado de los autores reconocidos en las citas bibliográficas y web-grafías respectivas.

Ing. Darwin Alejandro Párraga Bravo.

**MAESTRANTE**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, a mi familia y de forma especial a mi madre que con la ayuda y comprensión me supo demostrar el afecto e interés para la culminación del trabajo investigativo.

Un agradecimiento infinito a mi tutor Ing. Karlos Eduardo Muñoz Macías, Mg. que con sus sabios consejos ha podido encaminarme en esta etapa de mi vida.

A CEPIRCI por brindarme sus conocimientos y estímulos para formarme tanto intelectual, profesional competitivo.

Mi agradecimiento sincero a mis compañeros docentes y estudiantes por brindarme su ayuda y tiempo para lograr esta meta.

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este logro muy importante en mi carrera profesional a Dios, por la fortaleza para emprender este objetivo, a mis padres y en especial a mi madre por darme cada día su amor, y el empuje necesario para cumplir mis metas, ya que sin ella no habría podido culminar este gran paso en mi vida y mi carrera profesional, a mi esposa e hija por brindarme todo su apoyo incondicional en las etapas que me he propuesto, impulsándome y llenándome de valor en cada esfuerzo de superación.

Dedicado a todos los seres importantes que rodean mi vida que me dan fuerza para seguir adelante.

<b>Contenido</b>	
<b>CAPITULO I.....</b>	<b>1</b>
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>1</b>
1.1 Contextualización .....	1
1.1.1 Contexto Macro.....	1
1.1.2 Contexto Meso .....	2
1.1.3 Contexto Micro .....	3
1.2 Análisis Crítico.....	4
1.3 Prognosis .....	4
1.4 Formulación del problema .....	5
1.5 Delimitación del problema.....	5
1.6 Ubicación del área de estudio.....	5
1.7 Justificación .....	7
1.8 Objetivos .....	8
1.8.1 Objetivo general .....	8
1.8.2 Objetivos específicos .....	8
<b>CAPITULO II .....</b>	<b>9</b>
<b>2 MARCO TEORICO .....</b>	<b>9</b>
2.1 Antecedentes de la investigación .....	9
2.2 Fundamento filosófico.....	10
2.2.1 La lluvia. ....	10
2.2.2 Climas y Estaciones en el Ecuador.....	10
2.2.3 Fenómeno del Niño.....	12
2.3 Fundamento teórico .....	14
2.3.1 Evaluación de Impacto Ambiental .....	14
2.3.2 Importancia de la EIA .....	15
2.3.3 Metodología para elaborar una EIA. ....	15

2.4	Fundamentos legales .....	17
2.5	Hipótesis.....	21
<b>CAPITULO III.....</b>		<b>22</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>22</b>
3.1	Tipo de investigación. ....	22
3.1.1	Modalidad de la investigación. ....	22
3.1.2	Nivel o tipo de investigación.....	22
3.2	Población y muestra .....	22
3.3	Técnicas de investigación .....	24
3.4	Operacionalización de las variables .....	24
3.4.1	Variable dependiente.....	24
3.4.2	Variable independiente.....	24
3.5	Recolección y tabulación de la información.....	24
3.6	Procesamiento y análisis.....	25
3.6.1	Evaluación de las condiciones iniciales. ....	27
3.6.2	Matriz de Leopold.....	27
<b>CAPITULO IV .....</b>		<b>34</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIPCION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>34</b>
4.1	Análisis de datos en el periodo de enero-abril 2017 .....	34
4.2	Resultados de las encuestas realizadas.....	42
4.2.1	El domicilio en el cual reside actualmente es de propiedad suya o no?.....	42
4.2.2	Cuál es tiempo de residencia que tiene en las zona?.....	43
4.2.3	En el tiempo que ha vivido en el lugar, cuantas veces ha sufrido de inundaciones en su domicilio?. ....	44
4.2.4	Ha sufrido alguna vez en las épocas invernales por sedimentación en las vías o en sus hogares? .....	45

4.2.5	En su lugar de residencia o cerca de la zona existe vegetación nativa que ayude a evitar la erosión del suelo? .....	46
4.2.6	Desde su apreciación cree usted que el lugar donde reside existe probabilidad de movimientos de masa de tierra en su sector? .....	47
4.2.7	Conoce usted los sistemas de emergencias en caso de inundaciones?	48
4.3	Evaluación de condiciones en Sitio .....	49
4.3.1	Procesos Erosivos en los sectores de las parroquias de Andrés de Vera y Francisco Pacheco.....	49
4.3.1.1	Lavado superficial o erosión .....	49
4.3.1.2	Erosión laminar o superficial.....	49
4.3.1.3	Erosión en surcos.....	50
4.3.1.4	Erosión en cárcavas.....	52
4.3.1.5	Movimientos de Masa .....	52
4.3.1.6	Deslizamientos rotacionales.....	52
4.3.1.7	Flujos de Lodos. ....	53
4.3.1.8	La susceptibilidad .....	54
4.3.2	Procesos de origen antrópico.....	55
4.3.3	Procesos de urbanización.....	56
4.3.4	Manejo de aguas lluvias y aguas residuales:.....	58
4.3.5	Disposición inadecuada de basuras y residuos sólidos:.....	61
4.4	Identificación de zonas susceptibles a riesgos. ....	63
4.5	Identificación de riesgos generados en el territorio.....	64
4.5.1	Tipo de suelo y riesgos. ....	64
4.5.2	Caracterización Geotécnica de los Suelos en el cantón Portoviejo. ...	66
4.5.2.1	Metodología de la caracterización de suelos en l ciudad de Portoviejo.....	67

4.5.2.2	Geomorfología de Portoviejo .....	70
4.5.3	Amenazas asociadas a los movimientos de masas.....	71
4.5.4	Identificación de situación de Riesgo de la fauna y flora. ....	73
4.5.5	Recursos Hídricos.....	74
4.5.6	Amenazas asociadas a los sistemas hídricos.....	75
4.6	Matrices de Valoración de Impacto Ambientales.....	78
4.6.1	Matriz de Identificación y Valoración. ....	78
4.6.2	Matriz de EIA operada. ....	79
4.6.3	Factores de EIA por impacto. ....	80
4.6.4	Procesos que impacta la EIA. ....	81
<b>CAPITULO V .....</b>		<b>82</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>82</b>
5.1	Conclusiones.....	82
5.2	Recomendaciones .....	83
<b>CAPITULO VI.....</b>		<b>87</b>
<b>6</b>	<b>PROPUESTA .....</b>	<b>87</b>
6.1	Justificación .....	87
6.2	Fundamentación .....	87
6.3	Objetivos. ....	88
6.3.1	General.....	88
6.3.2	Específicos.....	89
6.4	Importancia.....	89
6.5	Ubicación Sectorial.....	89
6.6	Factibilidad .....	90
6.7	Descripción de la propuesta .....	90
6.8	Descripción de los beneficiarios. ....	92
6.9	Plan de acción. ....	93

6.9.1	Análisis de la amenaza de movimientos en masa. ....	93
6.9.2	Causas identificadas. ....	94
6.9.3	Sectores barriales con alta y media susceptibilidad. ....	97
6.10	Análisis de la amenaza de inundación. ....	98
6.10.1	Causas identificadas. ....	99
6.10.2	Histórico de eventos de inundaciones en el cantón Portoviejo. ....	100
6.10.3	Sectores barriales con alta y media susceptibilidad a inundaciones. ....	102
6.11	Identificación de vulnerabilidades. ....	104
6.11.1	Vulnerabilidad social y cultural. ....	104
6.11.2	Vulnerabilidad técnica. ....	104
6.11.3	Vulnerabilidad institucional. ....	105
6.12	Identificación del riesgo. ....	105
6.13	Acciones de reducción de riesgos. ....	106
6.13.1	Mantenimiento preventivo. ....	106
6.13.2	Control preventivo. ....	107
6.14	Preparación, sensibilización e información. ....	108
6.15	Monitoreo de condiciones climáticas y notificación de niveles de peligro. ....	109
6.16	Organización operativa. ....	115
6.16.1	Plenario de COE Portoviejo. ....	115
6.17	Estructura operativa para la respuesta. ....	117
6.18	Inventario de recursos interinstitucionales. ....	118
6.19	Coordinación operativa en el evento. ....	125
6.20	Cadena de activación y flujo de información interinstitucional. ....	127
6.21	Responsabilidad. ....	128
6.22	Presupuesto. ....	128
6.22.1	Programa de Mantenimiento preventivo. ....	128
6.22.2	Programa de control preventivo. ....	129

6.22.3	Programa de preparación sensibilización e información. ....	130
6.22.4	Programa de monitoreo y alerta. ....	131
6.23	Evaluación. ....	133
7	<b>BIBLIOGRAFÍA.</b> ....	<b>134</b>
8	<b>ANEXOS</b> .....	<b>139</b>

## LISTA DE TABLAS DE CONTENIDO

Tabla 1 Cronograma de visitas al lugar de estudio y trabajos realizados en los sectores de las parroquias Andrés de Vera y Francisco Pacheco.....	27
Tabla 2 Características físicas y químicas de los aspectos naturales a estudiar....	28
Tabla 3 Condiciones Biológicas a estudiar sobre la Flora y la Fauna. ....	29
Tabla 4 Factores Culturales a estudiar sobre el impacto socio-cultural a estudiar. ....	29
Tabla 5 Relaciones Ecológicas a estudiar. ....	30
Tabla 6 Número de eventos reportados por los ciudadanos al SIS ECU 911 de Enero- Abril del 2017.....	36
Tabla 7 Porcentaje de llamadas recibidas en el ECU911 por cantón en el invierno del 2017 en la provincia de Manabí .....	36
Tabla 8 Tipos de incidentes reportados en el cantón Portoviejo, relacionados al impacto del invierno , Enero-Abril 2017 .....	39
Tabla 9 Pregunta 1 de la encuesta: Posee vivienda propia.....	42
Tabla 10 Pregunta 2 de la encuesta: Tiempo en el que vive en ese lugar. ....	43
Tabla 11 Pregunta 3 de la encuesta: Cuantas veces se ha inundado en su domicilio?.....	44
Tabla 12 Pregunta 4 de la encuesta: Ha sufrido afectaciones por sedimentación causados por la lluvia?. ....	45
Tabla 13 Pregunta 5 de la encuesta: Existe vegetación nativa en su sector donde vive.....	46
Tabla 14 Pregunta 6 de la encuesta: Probabilidad de movimientos de masa en su sector. ....	47
Tabla 15 Pregunta 7 de la encuesta: Conoce los sistemas de emergencias en caso de inundaciones.....	48
Tabla 16 Zonas susceptibles a riesgo en las zonas de Portoviejo. ....	63
Tabla 17 Riesgos generados por deslizamientos en el territorio de las zonas a estudiar. ....	71
Tabla 18 Riesgos potenciales del Ecosistema en Portoviejo. ....	73
Tabla 19 Recursos Hídricos en Portoviejo.....	74

Tabla 20 Amenazas asociadas a los sistemas hídricos en el cantón Portoviejo....	75
Tabla 21 Matriz de Leopold aplicada en la evaluación de impacto ambiental. ....	78
Tabla 22 Matriz de Leopold operada en la evaluación de impacto ambiental.....	79
Tabla 23 Lista de factores de evaluación ambiental por impacto. ....	80
Tabla 24 Lista de factores ordenados por impacto de manera descendente. ....	80
Tabla 25 Lista de Procesos que impactan en la evaluación. ....	81
Tabla 26 Lista de actividades por orden descendente de impacto por proceso ....	81
Tabla 27 Histórico de deslizamientos de tierras evidenciados en el cantón Portoviejo desde 1998 al 2016. ....	95
Tabla 28 Sectores susceptibles a movimientos de masas de tierra en el cantón Portoviejo. ....	97
Tabla 29 Histórico de inundaciones dentro de los sectores de Portoviejo desde 1997 al 2016.....	100
Tabla 30 Sectores susceptibles a inundación en el cantón Portoviejo. ....	102
Tabla 31 Matriz de acciones para la reducción de riesgos.....	111
Tabla 32 Lista de Autoridades que integran el COE cantonal Portoviejo. ....	115
Tabla 33 Recursos materiales y equipos para atención de emergencias.....	118
Tabla 34 Recursos de movilización actores institucionales. ....	119
Tabla 35 Alojamientos temporales calificados por el MIES. ....	120
Tabla 36 Recurso de agua potable para la población en el cantón Portoviejo. ....	122
Tabla 37 Recurso de Salud disponibles en el cantón Portoviejo. ....	123
Tabla 38 Matriz de riesgos identificados y acciones de respuesta en casos de emergencias.....	125
Tabla 39 Listado de autoridades responsables del cantón Portoviejo en materia ambiental.....	128
Tabla 40 Matriz de costo del mantenimiento preventivo anual: \$6.400,00.....	128
Tabla 41 Matriz de costo del control preventivo anual: \$ 1.200,00.....	129
Tabla 42 Matriz de costo de sensibilización e información anual: \$ 2.000,00 ...	130
Tabla 43 Matriz de costo del monitoreo y alerta anual: \$ 3.000,00.....	131
Tabla 44 Total absoluto de los costos de la propuesta del proyecto. ....	133
Tabla 45 Plan Operativo Anual 2018 del GAD Portoviejo.....	143

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de Análisis de Causa y Efectos del Problema, de las inundaciones y deslaves en la ciudad de Portoviejo. ....	4
Figura 2 Ubicación de las parroquias urbanas dentro de la ciudad Portoviejo. ....	7
Figura 3 Fotografía del impacto de las lluvias en la Calle Vicente Macías-Parroquia Andrés de Vera. ....	34
Figura 4 Fotografía del Impacto de las lluvias en la parroquia Francisco Pacheco-Calles Pedro Gual y Córdoba. ....	35
Figura 5 Gráfica del Porcentaje comparativo de los incidentes en la zona urbana y rural de Portoviejo, de Enero a Abril del 2017. ....	38
Figura 6 Imagen de la Geo-referencia de las llamadas recibidas por incidentes relacionadas a la etapa invernal en Portoviejo desde el mes de Enero- Abril 2017. ....	40
Figura 7 Imagen geo-referenciada de los sectores con mayor afectación en base a la información de emergencia en el cantón Portoviejo por causa del invierno del 2017. ....	40
Figura 8 Gráfica comparativa de la Pregunta 1 de la encuesta, Posee vivienda propia?.....	42
Figura 9 Gráfica comparativa de la Pregunta 2 de la encuesta: Tiempo que vive en ese lugar?.....	43
Figura 10 Gráfica comparativa de la Pregunta 3 de la encuesta: Cuantas veces se ha inundado en su domicilio?.....	44
Figura 11 Gráfica comparativa de la Pregunta 4 de la encuesta: Ha sufrido afectaciones por sedimentación causados por la lluvia?.....	45
Figura 12 Gráfica comparativa de la Pregunta 5 de la encuesta: Existe vegetación nativa en su sector donde vive. ....	46
Figura 13 Gráfica Comparativa de la Pregunta 6 de la encuesta: Probabilidad de movimientos de masa en su sector?.....	47
Figura 14 Gráfica comparativa de la Pregunta 7 de la encuesta: Conoce los sistemas de emergencias en caso de inundaciones.....	48

Figura 15 Fotografía de las cárcavas producidas en la zona alta de la Parroquia Andrés de Vera.....	51
Figura 16 Fotografía de las cárcavas en la zona alta de la Parroquia Francisco Pacheco. ....	51
Figura 17 Imagen de las características morfológicas principales de un deslizamiento rotacional típico de tierra. ....	53
Figura 18 Fotografía de la colinas de la Parroquia Andrés de Vera, deforestación de las laderas y quema de la capa vegetal para ampliar las zonas de cultivo. ....	57
Figura 19 Fotografía de la deforestación de las colinas por procesos de urbanización en el sector de Andrés de Vera. ....	57
Figura 20 Fotografía de ciudadela Cevallos, acumulación de basuras en drenajes naturales, generación de cárcavas debido a la entrega inadecuada de aguas servidas y de aguas lluvias. ....	59
Figura 21 Fotografía de la parroquia Andrés de Vera, acumulación de basuras en drenajes naturales, generación de cárcavas debido a la entrega inadecuada de aguas servidas y de aguas lluvias. ....	59
Figura 22 Fotografía de las calles del Barrio Vicente Vélez de la parroquia Andrés de Vera – Invierno del 2017. ....	60
Figura 23 Imagen del diagnóstico de servicios básicos del alcantarillado para las aguas lluvias en el cantón Portoviejo. ....	60
Figura 24 Fotografía del Sector Andrés de Vera, acumulación de basuras sobre las vías. ....	61
Figura 25 Fotografía de la acumulación de basuras y residuos sólidos sobre las laderas y contaminación del Río Portoviejo.....	62
Figura 26 Imagen del diagnóstico de servicios básicos recolección de desechos sólidos en el cantón Portoviejo. ....	62
Figura 27 Imagen de la ubicación de sitios donde se realizaron las perforaciones geotécnicas para la caracterización de suelos. ....	68
Figura 28 Zonas de riesgo de movimientos de masas en la ciudad de Portoviejo.	72
Figura 29 Zona de riesgo de movimiento de masas parroquia Andrés de Vera. ..	72

Figura 30 Zonas de riesgo de movimientos de masa en la parroquia Francisco Pacheco. ....	73
Figura 31 Imagen de las zonas de riesgo de inundación en el cantón Portoviejo. 76	
Figura 32 Imagen de las zonas de riesgo de inundación de la parroquia Andrés de Vera.....	76
Figura 33 Fotografía de zona inundada de la Parroquia Andrés de Vera. ....	77
Figura 34 Imagen de las zonas de riesgo de inundación parroquia Francisco Pacheco. ....	77
Figura 35 Imagen de la ubicación de las parroquias urbanas de Portoviejo. ....	90
Figura 36 Diagrama de Flujo de las actividades de las instituciones.....	117
Figura 37 Flujo de información en caso de incidentes mayores. ....	127
Figura 38 Fotografía de la Parroquia Andrés de Vera, sedimentación en vía principal.....	139
Figura 39 Fotografía de las zonas periférica de la Parroquia Andrés de Vera....	139
Figura 40 Fotografía de zona de Andrés de Vera, en la Temporal Invernal 2017. ....	140
Figura 41 Fotografía de zonas bajas de la Parroquia Andrés de Vera en la temporada invernal del 2017.....	140
Figura 42 Fotografía de la zona de la Parroquia Francisco Pacheco en la temporada invernal 2017.....	141
Figura 43 Fotografía de las zonas bajas de la parroquia Francisco Pacheco temporada invernal 2017.....	141
Figura 44 Fotografía de viviendas inundadas de las Zonas bajas de la parroquia Andrés de Vera.....	142
Figura 45 Fotografía del Centro de la Ciudad de Portoviejo temporada invernal 2017.....	142

## **GLOSARIO**

**DESASTRE.-** Conjunto de daños y pérdidas, en la salud, fuentes de sustento, hábitat físico, infraestructura, actividad económica y medio ambiente, que ocurre a consecuencia del impacto de un peligro o amenaza cuya intensidad genera graves alteraciones en el funcionamiento de las unidades sociales, sobrepasando la capacidad de respuesta local para atender eficazmente sus consecuencias, pudiendo ser de origen natural o inducido por la acción humana.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.-** Los Estudios de Impacto Ambiental EIA son instrumentos de gestión que contienen una descripción de la actividad propuesta y de los efectos directos o indirectos previsibles de dicha actividad en el medio ambiente físico y social, a corto y largo plazo, así como la evaluación técnica de los mismos. Deben indicar las medidas necesarias para evitar o reducir el daño a niveles tolerables e incluirá un breve resumen del estudio para efectos de su publicidad. La ley de la materia señala los demás requisitos que deban contener los EIA.

**IMPACTO AMBIENTAL.-** Se refiere a cualquier cambio, modificación o alteración de los elementos del medio ambiente o de las relaciones entre ellos, causada por una o varias acciones (proyecto, actividad o decisión). El sentido del término no involucra ninguna valoración del cambio, la que depende de juicios de valor.

**MITIGACIÓN.-** Es el resultado de la aplicación de un conjunto de medidas tendientes a reducir el riesgo y a eliminar la vulnerabilidad física, social y económica.

**CULTURA DE PREVENCIÓN.-** Es el conjunto de actitudes que logra una Sociedad al interiorizarse en aspectos de normas, principios, doctrinas y valores de Seguridad y Prevención de Desastres, que, al ser incorporados en ella, la hacen responder de adecuada manera ante las emergencias o desastres de origen natural o tecnológico.

**RESIDUOS NO PELIGROSOS.-** Son aquellos que al manipularse no representan riesgos a la salud y al ambiente.

**RIESGO-** Probabilidad o posibilidad de que un contaminante pueda ocasionar efectos adversos a la salud humana, en los organismos que constituyen los ecosistemas o en la calidad de los suelos y del agua, en función de las características y de la cantidad que entra en contacto con los receptores potenciales, incluyendo la consideración de la magnitud o intensidad de los efectos asociados y el número de individuos, ecosistemas o bienes que, como consecuencia de la presencia del contaminante, podrían ser afectados tanto en el presente como en el futuro.

**INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL.-** Es la información de carácter cuantitativa y cualitativa que expresa alguna forma de variable requerida, representando las características de calidad, fragilidad e importancia de un componente o elemento ambiental.

**PELIGRO.-** Probabilidad de que un Fenómeno físico, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por la acción humana, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un periodo de tiempo y frecuencia definidos.

**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).** - Es el Instrumento Ambiental producto de una evaluación ambiental que de manera detallada, establece las acciones que se implementaran para prevenir, mitigar, rehabilitar o compensar los impactos negativos que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los Planes de Relaciones Comunitarias, Monitoreo, Contingencia y Abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.

**CONTAMINANTE.** - Cualquier agente físico, químico y/o biológico, no añadido intencionalmente a los alimentos y que puedan comprometer la inocuidad y la calidad de los mismos

## **RESUMEN EJECUTIVO**

La presente investigación tuvo como objetivo la evaluación ambiental y efectos en la seguridad ciudadana, que generan las lluvias en las etapa invernal en la ciudad de Portoviejo puntualmente en la parroquia Andrés de Vera y la parroquia Francisco Pacheco; sus consecuencias en la ciudadanía. Durante el año 2017. La ciudad sufrió uno de los inviernos más fuertes registrados, afectando la seguridad y salud de los pobladores de las zonas, inundando grandes sectores de tierra en el área urbana y rural del cantón, de igual manera se reportaron zonas en la que existió desprendimiento de tierra y arrastre de material petrio en zonas bajas.

La investigación fue descriptiva a partir de procesos establecido, proyectiva, por la propuesta del plan de parte del investigador se considerará en el primer capítulo la situación problemática, justificación del problema y los objetivos de la investigación.

Para la caracterización de las causas se utilizaron técnicas como: evaluación de información de llamadas de emergencias, encuestas telefónicas utilizando la base de llamadas de las personas de los sectores, inspección en sitio, en un período de 2 meses después de haber finalizado la temporada invernal del 2017.

En base a los datos recopilados durante la encuesta pude concluir que el personal no tiene, conocimientos de buenas prácticas ambientales en el lugar, desconocen del correcto tratamiento de los desechos sólidos domiciliarios y disposición de las aguas lluvias, más la falta de planificación urbanística con la que han sido construidos los asentamientos.

La propuesta del plan ambiental ayudará a reducir los efectos en posteriores temporadas invernales, y disminuir el impacto ambiental de manejo de desechos, reduciendo la probabilidad de inundaciones y movimientos de masas es necesario y factible aplicarlo pues permitirá convivir amigablemente con el ambiente y tener mayor seguridad para todas las personas de las zonas.

## **SUMMARY EXECUTIVE**

The present investigation had like objective the environmental evaluation and effects in the citizen security, that generate the rains in the winter stage in the city of Portoviejo punctually in the parish Andrés de Vera and the parish Francisco Pacheco; its consequences on citizenship. During the year 2017. The city suffered one of the strongest winters recorded, affecting the health and safety of the inhabitants of the areas, flooding large sections of land in the urban and rural area of the canton, in the same way re reported areas in the that there was a landslide and dragging of petrium material in low areas.

The investigation was descriptive based on established, projective processes, by the proposal of the plan on the part of the researcher the problematic situation, justification of the problem and the research objectives will be considered in the first chapter.

For the characterization of the causes, techniques were used, such as: evaluation of emergency call information, telephone surveys using the call base of the people in the sectors, on-site inspection, in a period of 2 months after the end of the winter season of 2017.

Based on the data collected during the survey I was able to conclude that the staff does not have knowledge of good environmental practices in place, they are unaware of the correct treatment of solid household waste and rainwater disposal, plus the lack of urban planning with the that the settlements have been built.

The proposal of the environmental plan will help reduce the effects in subsequent winter seasons, and decrease the environmental impact of waste management, reducing the likelihood of floods and mass movements is necessary and feasible to apply it because it will allow coexisting amicably with the environment and having greater security for all the people in the zones.

## INTRODUCCION

En el primer trimestre del año 2017 Ecuador, sufrió uno de los inviernos más fuertes registrados de últimos diez años después del sufrido en 1997 a causa del fenómeno del niño, en esta temporada invernal se registraron precipitaciones mensuales de 150 – 300 mm de agua según el INAMHI , en la provincia de Manabí, que fue una de las más golpeadas, siendo los cantones de Santa Ana, Chone, Portoviejo, Montecristi, Jipijapa, Manta, San Vicente, Rocafuerte, Tosagua, El Carmen, Flavio Alfaro, Bolívar, Junín, San Vicente y Sucre los cantones más afectados, según autoridades.

Las lluvias torrenciales en el la provincia provocaron que los cultivos, calles, casas y barrios se inundaron, ocasionando pérdidas parciales o totales, según los afectados. Así, la lluvia volvió a golpear a Manabí, generando más pérdidas económicas en la población que trata de superar los daños que dejó el destructor terremoto de abril del año pasado.

Según datos recibidos por la central de riesgo SIS ECU 911 de Portoviejo, se registraron un ingreso de más de 20.000 llamadas en primer trimestre relacionadas con incidentes por la etapa invernal, siendo las Ciudad Portoviejo una de las más afectadas.

En el primer capítulo plantaremos el problema: De las inundaciones y deslaves causados por las lluvias en Portoviejo y sus consecuencias, realizaremos un análisis crítico de la situación y enumeraremos los objetivos del proyecto.

En el segundo capítulo que corresponde al marco teórico desarrollaremos los antecedentes investigativos, los fundamentos filosóficos, el clima en la región, los fenómenos naturales que nos afectan, beneficios e importancia de la evaluación de impacto ambiental.

En el tercer capítulo se explicará la forma en que se desarrollará la investigación haciendo uso de encuestas telefónicas, reunión con expertos, visitas al lugar de estudio y haciendo uso de listas de verificación.

En el cuarto capítulo comprende el análisis de la información recolectada y la interpretación de la misma haciendo uso de gráficos de Excel, tabulación de la información mediante tablas dinámicas.

En el capítulo cinco y seis comprende las conclusiones y recomendaciones del trabajo y la propuesta final.

## **CAPITULO I**

### **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1 Contextualización**

##### **1.1.1 Contexto Macro**

El clima está cambiando debido principalmente a las crecientes concentraciones de dióxido de carbono atmosférico. Los patrones de precipitación están alterando, las temperaturas están aumentando y algunas áreas están experimentando cambios en la frecuencia y severidad de los fenómenos meteorológicos extremos, como las lluvias intensas. Los impactos van desde el derretimiento de los glaciares hasta devastadoras inundaciones y sequías.

Los dos grandes océanos que rodean el continente Americano, el Pacífico y el Atlántico, se están calentando y acidificando a medida que aumenta el nivel del mar.

Desafortunadamente, se esperan mayores impactos en la región ya que la atmósfera y los océanos siguen cambiando rápidamente. El suministro de alimentos y agua se verá afectado. Los pueblos y las ciudades, así como la infraestructura necesaria para sostenerlos, estarán cada vez más en riesgo. Solo la salud y el bienestar humano se verán afectados, así como los ecosistemas naturales.

Los cambios en el clima y los fenómenos meteorológicos extremos han afectado severamente a América Latina. Eventos como tifones y huracanes, tormentas eléctricas, granizadas, tornados, tormentas de nieve, fuertes nevadas, aludes,

marejadas, inundaciones incluyendo inundaciones repentinas, sequías, olas de calor y olas de frío, son cada vez más frecuentes y severos. Todo esto ha provocado el desplazamiento de personas, numerosas muertes e importantes pérdidas económicas.

### **1.1.2 Contexto Meso**

En el primer trimestre del año 2017 Ecuador, sufrió uno de los inviernos más fuertes registrados de últimos diez años después del sufrido en 1997 a causa del fenómeno del niño, en esta temporada invernal se registraron precipitaciones mensuales de 150 – 300 mm de agua según el INAMHI , en la provincia de Manabí, que fue una de las más golpeadas, siendo los cantones de Santa Ana, Chone, Portoviejo, Montecristi, Jipijapa, Manta, San Vicente, Rocafuerte, Tosagua, El Carmen, Flavio Alfaro, Bolívar, Junín, San Vicente y Sucre los cantones más afectados, según autoridades.

Las lluvias torrenciales en el la provincia provocaron que los cultivos, calles, casas y barrios se inundaron, ocasionando pérdidas parciales o totales, según los afectados. Así, la lluvia volvió a golpear a Manabí, generando más pérdidas económicas en la población que trata de superar los daños que dejó el destructor terremoto de abril del año pasado.

En Rocafuerte comunidades como Resbalón, San Roque, Danzarín y Tres Charcos de Rocafuerte las lluvias complicaron el paso hacia los caminos comunales y la urbe del cantón.

En Charapotó, de Sucre, el lodo bajó por la calle Manuel Dávila de la comunidad Cañitas.

Las lluvias en Manabí también hicieron que colapsara el puente colgante de la parroquia La Unión, dejando aisladas a comunidades como Las Cumbres, Río Plátano, La Segua, Camote, Tablada de San Antonio, Tablada de Ramírez y Los Mangos.

En Santa Ana, varios inmuebles se inundaron, incluyendo el del Cuerpo de Bomberos, cuyos integrantes velaban también por la seguridad de los otros habitantes. El mercado se trasladó momentáneamente al parque central, mientras que las masas de pan, de las panaderías, flotaban por las avenidas, convertidas en río.

El 02 de marzo la Secretaría de Gestión de Riesgos (SNGR) cambió de alerta amarilla a naranja por época invernal en Manabí, Guayas, Esmeraldas y Santa Elena.

El último informe de situación por la época invernal indica que en Manabí las lluvias han dejado un fallecido; 2.062 familias afectadas; 50 personas damnificadas, 2.460 viviendas afectadas y nueve casas destruidas.

### **1.1.3 Contexto Micro**

Como consecuencia de la temporada invernal 2017 la ciudad de Portoviejo fue afectada de forma directa por las lluvias y desbordamiento del río del mismo nombre, en las zonas bajas de la urbe a las orilla del mismo las casas de las

familias portovejense fueron impactadas por la fuerza del agua y diferentes desechos que arrastraba el agua a través de las calles inundadas, en las partes altas alrededor del valle se detectaron desplazamientos de tierra que debilitaron los cimientos de las casas, no se reportaron incidentes fatales por este motivo, aunque en futuros inviernos no se correría con la misma suerte, por tal motivo y en vista de las complicaciones que sufrió la ciudad, este trabajo propone un plan para disminuir el riesgo por efectos de la naturaleza frente a una temporada lluviosa similar a la vivida.

## 1.2 Análisis Crítico



**Figura 1** Diagrama de Análisis de Causa y Efectos del Problema, de las inundaciones y deslizamientos en la ciudad de Portoviejo.

Elaborado por: Párraga, D., 2017.

## 1.3 Prognosis

Si no se realiza un plan de manejo medio ambiental para el control de inundaciones y deslizamientos de tierra en la ciudad de Portoviejo, los habitantes serán nuevamente afectados por estos incidentes en futuros inviernos de igual o mayor intensidad.

#### **1.4 Formulación del problema**

La temporada invernal ocasiono problemas con inundaciones y deslaves de tierra, con afectaciones a la ciudadanía en la ciudad de Portoviejo.

#### **1.5 Delimitación del problema**

**Campo:** Ciencias Naturales.

**Área:** Ciencias Ambientales.

**Aspecto:** Análisis de la Problemática Ambiental y Seguridad Ciudadana.

**Tema:** “Plan de manejo ambiental para controlar inundaciones y deslaves, ocasionados por la temporada invernal y su incidencia en la reducción del riesgo ciudadano en la ciudad de Portoviejo, enero a mayo del 2017”.

**Delimitación Espacial:** Portoviejo - Parroquias: Francisco Pacheco, Andrés De Vera.

**Delimitación Temporal:** Año 2017.

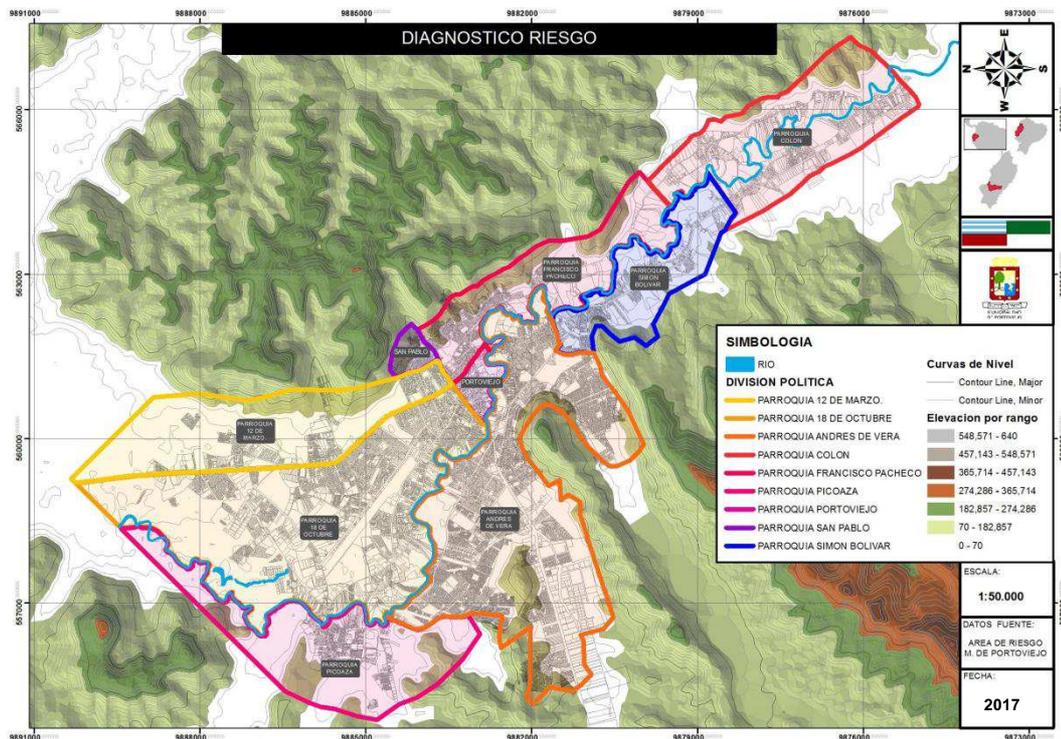
#### **1.6 Ubicación del área de estudio.**

Portoviejo, es la capital de la provincia de Manabí, se halla ubicada en la zona central de la costa ecuatoriana, al noroeste del país, en las coordenadas geográficas 10 04' de latitud sur y 80026' de longitud oeste. Se localiza a 355 Km. de Quito ya 35 Km. de la costa.

En base a información del departamento de planificación territorial del GAD Portoviejo; El cantón Portoviejo tiene una extensión de 967 km<sup>2</sup> (96.756 has) que representan el 5.12% del área total de la provincia de Manabí. Cuenta con una población de 238.430 habitantes, de los cuales 17.847 habitan en el área urbana y 66.583 en el área rural.

Está conformado por 14 parroquias; 7 urbanas: Andrés de Vera, 12 de Marzo, Colón, Francisco Pacheco, Picoazá, San Pablo y Simón Bolívar; y 7 parroquias rurales: Alajuela, Abdón Calderón, Chirijo, Río Chico, San Placido, Crucita y Pueblo Nuevo.

Las parroquias Andrés de Vera y Francisco Pacheco son las más afectadas en épocas invernales ya que las vías principales que las atraviesan se inundan con las aguas y evitan que las persona que transitan por el lugar lo hagan con normalidad por tal motivo la investigación se enfocará en estas dos parroquias de la ciudad de Portoviejo.



**Figura 2** Ubicación de las parroquias urbanas dentro de la ciudad Portoviejo.

**Fuente:** Área de Riesgo del Municipio de Portoviejo.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2018.

### 1.7 Justificación

Las ciudades son el conjunto de personas que viven en sociedad dentro de un límite geográfico en el cual se desarrolla y coexiste en armonía, desempeñando sus diferentes funciones, como el generar trabajos, educación, salud, viviendas y seguridad integral a todos sus habitantes, para esto los municipios, instituciones, y los diferentes organismos públicos, son los encargados de crear los lineamientos y obras necesarias para mantener este delicado equilibrio dentro de este organismo llamado ciudad, que es afectado de manera abrupta en ciertas temporadas por la naturaleza.

Es conocido que la provincia de Manabí y en especial la ciudad de Portoviejo son propensas a soportar la inclemencia de la naturaleza en este caso las lluvias; y los

gobiernos de turnos son los encargados junto con la ciudadanía en trabajar hombro a hombro para crear diferentes medios para reducir el impacto de estos fenómenos.

Esta investigación tratará de exponer los lugares de las parroquias a ser estudiadas que tienen mayor incidencia de ser afectados, los motivos que presentan en particular los territorios, las causas antrópicas y naturales que afectan los suelos y el impacto que generan las lluvias y desbordamiento de ríos en épocas invernales; para desarrollar un proyecto el cual evite y reduzca las acciones humanas y naturales, a fin de minimizar los efectos de estos fenómenos naturales temporales en territorio.

## **1.8 Objetivos**

### **1.8.1 Objetivo general**

Elaborar un plan de acción para reducir el riesgo ciudadano por efectos de inundaciones y deslaves de tierra en la ciudad de Portoviejo a causa de las lluvias en la temporada invernal.

### **1.8.2 Objetivos específicos**

- Caracterización de las zonas de mayor afectación por las lluvias e inundaciones en la ciudad de Portoviejo.
- Diseñar los componentes del plan de manejo ambiental para mitigar los efectos causados por la estación invernal.
- Evaluación de la ejecución parcial y su impacto del plan de manejo ambiental en la ciudad de Portoviejo.

## **CAPITULO II**

### **2 MARCO TEORICO**

#### **2.1 Antecedentes de la investigación**

Las fuertes lluvias que se registraron en Manabí hicieron que cinco parroquias rurales de Portoviejo se inundaran y que varios ríos se desbordaran. Según el Municipio de Portoviejo, desde la mañana del lunes 11 de abril del 2016 se conformaron brigadas para evacuar a los afectados de las parroquias San Plácido, Alhajuela, Calderón, Chirijos y Riochico. Según un boletín de prensa emitido por el Municipio de Portoviejo fue la primera vez que en Calderón se da una inundación de esa magnitud. Los moradores aseguraron que el agua llegó a más de 80 centímetros de altura por lo que varios enseres resultaron afectados. (Secretaría de Gestión de Riesgos – Ecuador, 2017)

El alcalde Agustín Casanova informó que el Ministerio de Inclusión Económica y Social habilitó albergues para los afectados y que dos de estos fueron ubicados en Portoviejo. El Municipio señaló que en la parroquia San Plácido, además de la inundación, se registraron interrupciones en los tramos La Cantera, Mancha Grande Abajo, Cerro Mancha Grande de la vía Portoviejo-Pichincha.

La compañía Equitesa colaboró habilitando la carretera rural. “En la vía San José-La Tranca, donde se presentan cuatro deslizamientos, y se coordinaron trabajos con la Prefectura de Manabí. (El Diario, 2017)a.

En el cerro Gabino existieron tres deslizamientos. Este tramo fue atendido por la Dirección de Obras Públicas Municipal. En la zona urbana, en cambio, se debió

suspender la producción de agua de la planta de tratamiento Cuatro Esquinas. Eso debido a que las fuertes lluvias hicieron que aumentaran los niveles de turbiedad y por tanto el líquido no es apto para el consumo humano. (El Diario, 2017)b.

## **2.2 Fundamento filosófico**

### **2.2.1 La lluvia.**

Es un fenómeno atmosférico de tipo hidrometeorológico que se inicia con la condensación del vapor de agua contenido en las nubes. Según la definición oficial de la Organización Meteorológica Mundial, la lluvia es la precipitación de partículas líquidas de agua, de diámetro mayor de 0,5 mm o de gotas menores, pero muy dispersas. Si no alcanza la superficie terrestre no sería lluvia y si el diámetro es menor, sería llovizna. La lluvia depende de tres factores: la presión atmosférica, la temperatura y especialmente, la humedad atmosférica. El agua puede volver a la tierra, además, en forma de nieve o de granizo. (Strahler, Geografía física, 2015).

### **2.2.2 Climas y Estaciones en el Ecuador.**

Ecuador está ubicado justo en la línea ecuatorial, por tal motivo su clima es enteramente tropical. Las estaciones en los trópicos están definidas en función de las lluvias, y mas no de la temperatura, la cual es medianamente constante el año. En el Ecuador (exceptuando las Islas Galápagos y el Sur-occidente seco) la estación seca es conocida como “verano” (las condiciones climáticas no equivalen al verano europeo o norteamericano) porque el clima tiende a ser más soleado y un poco más caluroso. Durante la estación lluviosa, también conocida como

“invierno” (las condiciones climáticas no equivalen al invierno europeo o norteamericano), llueve casi diariamente y la humedad es muy alta. Las mañanas son usualmente despejadas y las lluvias son más frecuentes de la media tarde en adelante. No hay huracanes o tornados del todo y las tormentas de nieve en los altos Andes ecuatorianos son extremadamente raras; así como en la mayoría de los trópicos, hay más variación entre las temperaturas del día y la noche que la que existe entre las temperaturas de las estaciones climáticas. Los patrones climáticos varían grandemente dependiendo de las regiones geográficas. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2014).

El clima de la región costa es marcadamente estacional, con una estación cálida y lluviosa durante los meses de Junio a Abril en la mayoría de los años. En el norte, la precipitación anual fluctúa desde los 1,300 hasta un poco más de 3,000 mm (50 a 120 pulgadas) esta área recibe la influencia de la corriente cálida de California en su extremo sur, la alta evaporación desde el océano es empujada por los vientos dominantes hacia el interior del continente donde se condensa y precipita creando un exuberante bosque siempre verde. (Peralta Cisneros & Ávila, 2016)a

En el sur la corriente fría de Humboldt se aproxima a la costa, en su extensión más al norte, envía el aire frío hacia el continente que tiene una superficie caliente, esta masa de aire frío mientras se calienta, se expande y se eleva secuestrando la humedad, fuera de la atmosfera circundante; produciendo una desertificación del ambiente, el cual es muy seco excepto durante la estación lluviosa que es muy corta, “la precipitación anual en la costa sur fluctúa desde

menos de 500 a 1,300 mm (20 a 50 pulgadas). Durante la estación lluviosa en toda la costa (de norte a sur) la temperatura fluctúa desde 22o C. (73o F.) durante la noche a 33o C. (91o F.) durante el día, con una humedad extremadamente alta. La mayoría de las lluvias son relativamente cortas pero fuertes.” (Peralta Cisneros & Ávila, 2016)b

Periódicamente, ciertos cambios en las corrientes del océano Pacífico conllevan a un fenómeno conocido como “El Niño”, este fenómeno trae consigo lluvias torrenciales y una inusual elevación en la temperatura de las aguas del océano pacífico en las costas sudamericanas, lo cual a su vez produce extensas inundaciones, daños y suspensiones de muchos servicios y comunicaciones, este evento acontece cada 5 a 16 años, los dos últimos “El Niño” se produjeron en 1982-1983 y 1998-1999. (INAMHI, 2015)

### **2.2.3 Fenómeno del Niño**

El Niño es un fenómeno climático relacionado con el calentamiento del Pacífico oriental ecuatorial, el cual se manifiesta erráticamente cíclico — Arthur Strahler habla de ciclos de entre tres y ocho años—, que consiste en realidad en la fase cálida del patrón climático del Pacífico ecuatorial denominado El Niño-Oscilación del Sur (El Niño-Southern Oscillation, ENSO por sus siglas en inglés), donde la fase de enfriamiento recibe el nombre de La Niña.<sup>3</sup>  
4 Este fenómeno, en sus manifestaciones más intensas, provoca estragos en la zona intertropical y ecuatorial debido a las intensas lluvias, afectando

principalmente a la región costera del Pacífico de América del Sur. (Strahler, Geografía Física, 2015)

Günther D. Roth lo define como una irrupción ocasional de aguas superficiales cálidas, ubicadas en el océano Pacífico junto a la costa de los territorios de Perú y Ecuador, debido a inestabilidades en la presión atmosférica localizada entre las secciones Oriental y Occidental del océano Pacífico cercanas a la línea del Ecuador. El fenómeno del Niño es el supuesto causante de más de una anomalía climática. (Roth, 2013)

El nombre de «El Niño» se debe a la asociación de este fenómeno con la llamada corriente del Niño, porque las aguas aumentan su temperatura durante «la época de las fiestas navideñas» deduciendo que dicha anomalía es debido a una corriente de aire caliente procedente del golfo de Guayaquil. Los primeros registros oficiales del fenómeno fueron reportados por el capitán peruano Camilo Carrillo en 1892, quien notó la existencia periódica de una corriente marina cálida en las costas de Perú, de aguas normalmente muy frías. Existen otros acontecimientos interesantes relacionados con los años más intensos de El Niño. El historiador británico Richard Grove Entre 1789 y 1793, relata que varios observadores de la época reportaron graves sequías en Asia, Australia, México y el sur de África, por lo que se sospecha que dicho fenómeno pudo haber causado la hambruna que precedió a la Revolución francesa. Entre 1791 y 1793 en México bajó el nivel del lago de Pátzcuaro. El meteorólogo Jacob Bjerknes en 1969 postuló que El Niño está normalmente relacionado con la Oscilación del Sur, ya

que está presente una relación física entre la fase de alta presión anómala en el Pacífico occidental, con la fase de calentamiento poco frecuente del Pacífico oriental, lo que va acompañado con un debilitamiento de los vientos alisios del este; por lo que la baja presión del Pacífico occidental se vincula con un enfriamiento del Pacífico oriental (fenómeno de La Niña), con el fortalecimiento de los vientos del este. (Philander, 2012)

## **2.3 Fundamento teórico**

### **2.3.1 Evaluación de Impacto Ambiental**

La evaluación de impacto ambiental es un instrumento o herramienta de carácter preventivo, encaminado a identificar las consecuencias ambientales de la ejecución y funcionamiento de una actividad humana y/o natural, con el fin de establecer las medidas preventivas y de control que hagan posible el desarrollo de la actividad sin perjudicar, o perjudicando lo menos posible, al medio ambiente. El objetivo fundamental de la EIA es hacer que los proyectos o actividades propuestas sean ambientalmente satisfactorios y que las consecuencias ambientales sean manifestadas en las etapas tempranas del desarrollo del proyecto o sea antes de que se materialicen.

Es claro que la **EIA** no en sí misma un instrumento de decisión, sino que es un instrumento que genera un conjunto ordenado, coherente, reproducible y sistemático de información que permite al promotor del proyecto, a la autoridad ambiental, a la comunidad, a las entidades de préstamo, etc., tomar las decisiones que le corresponden en cada caso. Así mismo, la **EIA** debe ser la principal fuente

de información para la planificación y ejecución de la gestión ambiental que requieren los proyectos a lo largo de su vida útil. (Gonzalez, 2008).

### **2.3.2 Importancia de la EIA**

- Incorpora el criterio ambiental en la solución de un problema. Se resaltan los impactos positivos y se mitigan los negativos.
- Disminuye los gastos, economiza tiempo y produce un producto superior, como resultado de ser un mecanismo más de la planificación. Se debe apreciar y tomar en cuenta que los costos preventivos son menores que los costos correctivos.
- Impulsa la participación de la comunidad. La documentación resultante de la EIA debe ser fácilmente interpretada por todos (población, autoridades de aplicación, etc.).
- La EIA representa un bien económico, político y por sobre todo un bien ético. (Dellavedova, 2011)

### **2.3.3 Metodología para elaborar una EIA.**

**EIA** la metodología que se utilizará para su desarrollo debe posibilitar reconocer, pronosticar y determinar los impactos ambientales sobre un proyecto. Se pueden distinguir entre aquellos que identifican esos impactos:

**Matrices de interacción:** Listas de chequeo o verificación y Diagramas de Flujo, sirven para elaborar un primer diagnóstico ambiental permitiendo la identificación de impactos, organizando la información obtenida, comparando las diferentes alternativas.

**Matriz simple de causa-efecto:** por medio del cruce de acciones, se puede conocer el alcance y efectos del proyecto. Ayuda a determinar el orden del impacto y las relaciones más complejas. Sirve de base para los modelos de simulación. Y aquellos métodos que permiten evaluar los impactos:

**Matriz de evaluación ponderativa:** a través de una matriz de causa-efecto se logra ponderar el impacto de las acciones sobre el medio ambiente y así medir su calidad.

Estas mediciones se establecen como parámetros por medio de los cuales se puede manejar e interpretar el impacto o efecto. Deben ser índices cuantificables o valorativos. El ejemplo más conocido es la Matriz de Leopold (Dellavedova, 2011).

En el **EIA** de nuestro trabajo la investigación de campo la desarrollaremos en los lugares donde se exista más afectaciones por las lluvias, los cuales se determinaron mediante un gráfico proporcionado por el SIS ECU 911- mediante las llamadas de emergencias recibidas categorizado y relacionados a las lluvias.

Además, se realizará encuestas telefónicas a las personas en los sectores de donde se realizará la investigación, que son los lugares más llamadas reportaron por las lluvias; para tener una idea más clara de las incidencias positivas y negativas.

Todas estas sugerencias se colocarán en una matriz ponderativa que nos posibilitará evaluar y calificar todas las conformidades y no conformidades, las cuales nos permitirá elaborar nuestro plan de manejo ambiental.

Las actividades realizaremos serán las siguientes:

- Recolección de información “in situ” y análisis de información existente.
- Recolección de información secundaria como las normas legales ambientales vigentes, bibliografía, indicadores referenciales.
- Revisión ambiental.
- Estructuración de la información.
- Desarrollo del informe final

#### **2.4 Fundamentos legales**

**La Constitución de la República** en su artículo 32, **Art. 14.-** Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Igualmente, en el artículo 66 de la Carta Magna, se establece “el derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios”.

**Art. 389.-**La Constitución de la República del Ecuador establece: El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos

negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad.

**Art. 395.- La Constitución** reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.
3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.
4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

**Art. 415.-** El Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados adoptarán políticas integrales y participativas de ordenamiento territorial urbano y de uso del suelo, que permitan regular el crecimiento urbano, el manejo de la fauna urbana e incentiven el establecimiento de zonas verdes.

Los gobiernos autónomos descentralizados desarrollarán programas de uso racional del agua, y de reducción reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos.

**Art. 13 de la Legislación Ambiental,** señala sobre las obligaciones de los consejos provinciales y municipio en la gestión ambiental, en las cuales está de dictar políticas ambientales seccionales con sujeción a la Constitución de la República y la Ley.

**Art. 19 de la Ley de Gestión Ambiental** establece que las obras públicas, privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será precautelatorio.

**Art. 28 de la Ley de Gestión Ambiental** establece que toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el Reglamento, entre los cuales se incluirán, consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y privado. Se concede acción popular para

denunciar a quienes violen esta garantía, sin perjuicios de la responsabilidad civil y penal por acusaciones maliciosamente formuladas.

**Art. 39 de la Ley de Gestión Ambiental** establece que las instituciones encargadas de la administración de los recursos naturales, control de la contaminación ambiental y protección del medio ambiente, establecerán con participación social, programas de monitoreo del estado ambiental en las áreas de su competencia; esos datos serán remitidos al Ministerio del Ramo para su sistematización.

**Artículo 4 del Libro VI del texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS)**, para efectos de determinar las competencias ambientales dentro del SNDGA, se entenderá que la tienen aquellas instituciones, nacionales, sectoriales o seccionales, que, según sus correspondientes leyes y reglamentos, tienen potestad para la realización de actividades relacionadas con la prevención y control de la contaminación ambiental, y en general con el desarrollo sustentable.

**El artículo 4 del COOTAD**, dentro de los fines de los gobiernos autónomos descentralizados, en el literal d) indica, la recuperación y conservación de la naturaleza y el mantenimiento de un ambiente sostenible y sustentable.

**El artículo 55 del COOTAD**, determina: Los gobiernos autónomos descentralizados tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la Ley: j) Delimitar, regular, autorizar y controlar el uso de las playas de mar, riberas y lechos de ríos, lagos, lagunas sin perjuicio de las limitaciones que establezca la ley; 1) Regular, autorizar y controlar la explotación

de materiales áridos y pétreos, que se encuentren en los lechos de los ríos, lagos, playas de mar y canteras.

**El artículo 140 del COOTAD** establece: La gestión de riesgos que incluye las acciones de prevención, reacción, mitigación, reconstrucción y transferencia, para enfrentar todas las amenazas de origen natural o antrópico que afecten al cantón se gestionarán de manera concurrente y de forma articulada con las políticas y los planes emitidos por el organismo nacional responsable, de acuerdo con la Constitución y la ley.

## **2.5 Hipótesis**

La época invernal afecta de manera singular a las parroquias más vulnerables del ciudad de Portoviejo, como son la parroquia Andrés de Vera y Francisco Pacheco, inundándolas de manera parcial y en algunas zonas provocando deslizamientos de tierra; el realizar un plan de contingencia para controlar las inundaciones y deslaves, frente a la temporada invernal reducirá el riesgo ciudadano en los sectores de estudio en la ciudad de Portoviejo.

## **CAPITULO III**

### **3 METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo de investigación.**

##### **3.1.1 Modalidad de la investigación.**

La modalidad de investigación documental se ejecutó seleccionando las publicaciones realizadas en la web, durante y después de las afectaciones realizadas por la temporada invernal del 2017, y de la bibliografía científica con una antigüedad aproximadamente de 5 años, publicada referente al tema de Impacto Ambiental y reducción de riesgo por efectos de inundaciones y movimientos de masas.

La investigación de campo se desarrolló en dos de las parroquias de mayor afectación por las lluvias que fueron la parroquia Francisco Pacheco y Parroquia Andrés de Vera, haciendo uso de encuestas que engloben la problemática existente.

##### **3.1.2 Nivel o tipo de investigación**

El tipo de investigación realizado para este trabajo es de observación, descriptivo y teórico, en él se definió la problemática ambiental y el riesgo que ocasionó la temporada invernal del 2017 en las zonas vulnerables de la ciudad de Portoviejo, de Enero – Abril 2017.

#### **3.2 Población y muestra**

Se establece como población las personas afectadas por las lluvias en la etapa invernal, se utilizará la revisión de los incidentes reportados al SIS ECU 911,

relacionados con emergencias a causa de las lluvias, se establece para la muestra las llamadas recibidas en el periodo de Enero a Abril del 2017 (20000 llamadas aproximadamente recibidas SIS ECU 911), y se analizará una muestra de los incidentes en el cantón de Portoviejo.

Para el cálculo de la muestra se planteó un nivel de confianza del 90% con un margen de error del 10% (Comisión Económica para América Latina y el Caribe , 2009). Para obtener el máximo número de muestra se trabajó con la proporción de ocurrencia de 0,5; de esta manera el cálculo de la muestra fue:

Tamaño de la población	<b>N= 20000</b>
Valor tipificado de la curva "z" para un % de confianza	<b>Z= 1,645</b>
Probabilidad de ocurrencia	<b>p= 0,5</b>
Probabilidad de no ocurrencia ( q = 1 - p )	<b>q= 0,5</b>
Error de muestreo	<b>e= 0,1</b>

$$n = \frac{z^2 PQN}{Z^2 PQ + Ne^2}$$

$$n = \frac{1,645^2(0,5)(0,5)(20000)}{1,645^2(0,5)(0,5) + 20000(0,1)^2} = \mathbf{67,42}$$

El cálculo de la muestra fue 67,42 incidentes, entonces se escogió realizar 70 encuestas al azar a los ciudadanos que realizaron llamadas dando prioridad a las llamadas del circuito Portoviejo.

### **3.3 Técnicas de investigación**

Las técnicas que se utilizarán en la recolección de datos serán:

- Encuestas.
- Reunión con Expertos.
- Tabulación de datos estadísticos
- Lista de Verificación.

### **3.4 Operacionalización de las variables**

#### **3.4.1 Variable dependiente**

Determinación del efecto natural que más impacto en la zona urbana de Portoviejo, en la temporada invernal 2017.

Causas antropogénicas que aumentaron los impactos de incidencia de los efectos ambientales en la zona urbana de Portoviejo.

#### **3.4.2 Variable independiente**

Efectos de las lluvias en la zona urbana de Portoviejo a causa de invierno.

### **3.5 Recolección y tabulación de la información.**

#### **Encuestas.**

Las encuestas se realizarán a la población cercana a los lugares donde, se reportaron las emergencias por inundaciones y/o deslaves de tierra. Con estas encuestas tendremos una clara idea de la Problemática ambiental y de Seguridad ciudadana existente.

### **Revisión Documental.**

Se realizará la selección de las publicaciones realizadas en la web luego del siniestro natural y de la bibliografía científica con una antigüedad aproximadamente de 5 años, publicada referente al tema de Impacto Ambiental.

### **Tabulación de datos estadísticos**

Se revisará la base de datos de los incidentes recibidos al Sistema Integrado de Seguridad ECU 911, para determinar las zonas afectadas en Portoviejo por las lluvias.

### **Lista de Verificación.**

Este ítem se realizará acatando los formatos que maneja el MAE.

### **3.6 Procesamiento y análisis.**

Con las encuestas, entrevistas con expertos, tabulación de datos estadísticos y la auditoría con las listas de chequeo se podrán identificar las zonas afectadas para enumerar los impactos principales y calificarlos en la matriz de impacto ambiental. Los datos obtenidos se tabularán con la ayuda de hojas electrónicas y se realizarán gráficos para ayudar a la descripción del diagnóstico.

Para realizar la matriz se hará lo siguiente:

1. Se elabora un cuadro en las filas aparecen las actividades o procesos.
2. En las columnas se ubican los factores ambientales.
3. Se construye la matriz con las acciones (columnas) y condiciones ambientales (filas).

4. Para la identificación se confrontan ambos cuadros, se revisan las filas de las variables ambientales y se seleccionan aquellas que pueden ser influenciadas por las acciones de los procesos o actividades.

Se evaluará la magnitud e importancia en cada celda, para lo cual se realizará lo siguiente:

1. Trazar una diagonal en las celdas donde puede producirse un impacto.
2. En la esquina superior izquierda de cada celda, se coloca un número entre 1 y 10 para indicar la magnitud del posible impacto (mínima = 1) delante de cada número se colocará el signo (-) si el impacto es perjudicial y (+) si es beneficioso.
3. En la esquina superior derecha colocar un número entre 1 y 10 para indicar la importancia del posible impacto (por ejemplo, general frente a local).
4. Los resultados nos indicarán cuales son las actividades más perjudiciales o beneficiosas para el ambiente y cuáles son las variables ambientales más afectadas, tanto positiva como negativamente.

Los resultados obtenidos se analizarán siguiendo los lineamientos de las matrices de impacto ambiental y relacionando los impactos con la norma vigente en el País y en la Región.

Se utilizarán los paquetes de hojas electrónicas para la tabulación de los datos y los cálculos para encontrar los estadísticos de los indicadores.

### 3.6.1 Evaluación de las condiciones iniciales.

Se establecieron las condiciones iniciales de las áreas de estudio de ciudad de Portoviejo en las Parroquia Francisco Pacheco y la Parroquia Andrés de Vera, para establecer un diagnóstico previo a la elaboración de la propuesta.

Para establecer un orden de las actividades, se realizó una planificación programada en base a un cronograma de visitas y trabajo establecido, para verificar las zonas y realizar entrevistas con los ciudadanos y determinar las áreas afectadas.

**Tabla 1 Cronograma de visitas al lugar de estudio y trabajos realizados en los sectores de las parroquias Andrés de Vera y Francisco Pacheco.**

Nombre de la Tarea	Duración / días	Comienzo	Fin
Fase 1	4	02/10/2017	06/10/2017
Fase 2	16	09/10/2017	25/10/2017
Fase 3	10	01/11/2017	11/11/2017
Fase 4	5	15/11/2017	20/11/2017
Fase 5	7	05/12/2017	12/12/2017

**Nota:** Se determinan 5 fases para realizar los trabajos con diferentes tiempos de duración en días; tiempos determinados por la disposición de tiempo del investigador.

**Elaborado por:** Párraga D., 2017.

### 3.6.2 Matriz de Leopold

En la matriz de Leopold tiene la siguiente estructura de procedimiento para la comprensión de causa y efecto del problema:

- A. Declaración de los objetivos del proyecto.
- B. Análisis de las posibilidades tecnológicas para lograr el objetivo.

- C. Declaración de una o varias acciones propuestas, incluyendo alternativas, que puedan causar impacto ambiental.
- D. Descripción de las características y condiciones del medio ambiente, antes del inicio de las actividades.
- E. Descripción de las acciones propuestas, incluyendo un análisis de costos y beneficios.
- F. Análisis de los impactos ambientales de las acciones propuestas.
- G. Evaluación de los impactos de las acciones propuestas sobre el medio ambiente.
- H. Resumen y recomendaciones

El contenido de la Matriz de Leopold en lo referente a los factores ambientales considerados son los siguientes:

**Tabla 2 Características físicas y químicas de los aspectos naturales a estudiar.**

<b>A1.- Tierra</b>	<b>A2.- Agua</b>	<b>A3.- Aire</b>	<b>A4.- Procesos Naturales</b>
a.- Recursos Minerales	a.- Superficiales	a.- Calidad (Gases y partículas)	a.- Inundaciones
b.- Materiales de Construcción	b.- marinas	c.- Temperatura	b.- Erosión
c.- Suelos	c.- Subterráneas		c.- Sedimentación y Asentamientos
d.- Geomorfología	d.- Calidad		d.- Disolución
e.- Factores físicos singulares	e.- Recarga		e.- Estabilidad
f.- Continentales	f.- Nieve, hielo y heladas		f.- Sismología

**Fuente:** Libro de Metodología de Evaluación de impacto ambiental, de López M., Manuel E., 2014.  
**Elaborado por:** Párraga, D., 2017.

**Tabla 3 Condiciones Biológicas a estudiar sobre la Flora y la Fauna.**

<b>B1.- Flora</b>	<b>B2.- Fauna</b>
a.- Árboles	a.- Aves
b.- Arbustos	b.- Animales Terrestres (Incluso Reptiles)
c.- Hierbas	c.- Peces y mariscos
e.- Micro flora	e.- Insectos
f.- Plantas Acuática	f.- Especies en peligro
g.- Especies en Peligro	

**Fuente:** Libro de Metodología de Evaluación de impacto ambiental, de López M., Manuel E., 2014.  
**Elaborado por:** Párraga, D., 2017.

**Tabla 4 Factores Culturales a estudiar sobre el impacto socio-cultural a estudiar.**

<b>C1.- Usos del Territorio</b>	<b>C2.- Recreativos</b>	<b>C3.- Estéticos y de interés Humano</b>	<b>C4.- Nivel Cultural</b>	<b>C5.- Servicios e Infraestructura</b>
a.- Espacios abiertos y salvajes	a.- Caza	a.- Vistas panorámicas y de paisajes	a.- Estilos de vida	a.- Estructuras
b.- Zonas Húmedas	b.- Pesca	b.- Naturaleza	b.- Salud y Seguridad	b.- Red de transporte
c.- Silvicultura	c.- Navegación	c.- Espacios Abiertos	c.- Empleo	c.- Red de servicios
d.- Pastos	d.- Baño	d.- Paisajes	d.- Densidad Poblacional	d.- Eliminación de residuos Sólidos

e.-Agricultura	e.- Camping	e.- Agentes físicos singulares		
f.- Zona Residencial	f.- Excursión	f.- Parques y Reservas		
g.- Zona Comercial		g.- Monumentos		

**Fuente:** Libro de Metodología de Evaluación de impacto ambiental, de López M., Manuel E., 2014.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2017.

**Tabla 5 Relaciones Ecológicas a estudiar.**

A	Salinización del Recuso agua.
B	Eutrofización
C	Vectores de enfermedades-insectos
D	Cadenas alimentarias
E	Invasión de Maleza
F	Otros
Para las columnas, la lista de acciones consideradas es.	
<b>A.- Modificaciones de Régimen</b>	a.- Introducción de fauna exótica b.- Controles Biológicos c.- Modificación de hábitat d.- Alteración de la cobertura vegetal e.- Alteración de la hidrología Superficial f.- Alteración de las condiciones de drenaje g.- Modificación y control de las cuencas hidrográficas h.- Canalización

	<ul style="list-style-type: none"> <li>i.- Riego</li> <li>j.- Modificación del clima</li> <li>k.- Incendios</li> <li>l.- Superficie o pavimento</li> <li>m.- Ruido y vibraciones</li> </ul>
<b>B.- Transformación de la tierra y construcción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a.- Urbanización</li> <li>b.- Parques Industriales y edificios</li> <li>c.- Aeropuertos</li> <li>d.- Carreteras y puentes</li> <li>e.- Caminos Vecinales</li> <li>f.- Líneas férreas</li> <li>g.- Modificación y dragado de canales</li> <li>h.- Estructuras mar adentro</li> <li>i.- Voladuras y arados</li> </ul>
<b>C.- Fuentes de Extracción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a.- Voladuras y arados</li> <li>b.- Excavación Superficial</li> <li>c.- Superficies de excavación y relleno</li> <li>d.- Construcción de pozos</li> <li>e.- Perforaciones</li> <li>f.- Limpieza y desbroce</li> </ul>
<b>D.- Procesamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a.- Haciendas</li> <li>b.- Generación de energía</li> <li>c.- Industria Química</li> <li>d.- Refinerías</li> <li>e.- Pulpa y papel</li> <li>f.- Cosecha</li> </ul>
<b>E.- Alteración de la tierra</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a.- Control de la erosión</li> <li>b.- Rehabilitación de minas</li> <li>c.- Dragado de muelles</li> <li>d.- Relleno y drenaje de pantanos</li> </ul>

<p><b>F.- Renovación de Fuentes</b></p>	<p>a.- Reforestación  b.- Manejo y preservación de la fauna salvaje  c.- Recarga de aguas subterráneas  d.- Aplicación de fertilizantes  e.- Reciclaje de desperdicios</p>
<p><b>G.- Modificaciones en el tránsito</b></p>	<p>a.- Ferroviario  b.- Automotriz (Recolección y Transporte de la basura)  c.- Marítimo  d.- Fluvial  e.- Tendido de Cables  f.- Tendido de Tuberías</p>
<p><b>H.- Eliminación y Tratamientos</b></p>	<p>a.- Descargas Oceánicas  b.- Almacenamiento Subterráneo  c.- Desechos de petróleo  d.- Descarga de aguas calientes  e.- Lagunas de oxidación y estabilización.  f.- Emisiones gaseosas y de partículas a la atmósfera</p>
<p><b>I.- Tratamiento Químico</b></p>	<p>a.- Fertilización  b.- Estabilización Química del suelo  c.- Control de maleza  d.- Control de Insectos</p>
<p><b>J.- Accidentes</b></p>	<p>a.- Explosiones  b.- Derrames y fugas  c.- Fallas operacionales</p>
<p><b>K.- Otros</b></p>	<p>a.- Lixiviados  b.- Olores</p>

	c.- Vertido de residuos sólidos d.- Ubicación del Botadero e.- Arrastre por lluvias y vientos f.- Ruido y Vibraciones
--	--

**Fuente:** Libro de Metodología de Evaluación de impacto ambiental, de López M., Manuel E., 2014.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2017.

## CAPITULO IV

### 4 DESCRIPCION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS

#### 4.1 Análisis de datos en el periodo de enero-abril 2017

Este capítulo engloba los resultados obtenidos de los datos recolectados en las visitas en sitio de los lugares afectados por las lluvias e inundaciones y la recopilación de los datos de la base de llamadas del ECU 911, quien fue la institución a la cual la ciudadanía se contacta por los incidentes de seguridad y riesgos.



**Figura 3** Fotografía del impacto de las lluvias en la Calle Vicente Macías-Parroquia Andrés de Vera.

**Fuente:** Departamento de Comunicación SIS ECU 911, Febrero 2017.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2017.

El Sistema Integrado de Seguridad Ecu 911 de Portoviejo (SIS ECU911), es un Centro Zonal que recibe todas las emergencias de la Provincia de Manabí mediante llamadas al número de emergencias, incidentes reportados por el sistema de cámaras de video vigilancia; y las atiende mediante la coordinación eficaz y

oportuna con las instituciones de Policía Nacional, Ministerio de Salud Pública, Secretaria de Riesgo, Municipios, Fuerzas Armadas.



**Figura 4** Fotografía del Impacto de las lluvias en la parroquia Francisco Pacheco- Calles Pedro Gual y Córdova.

**Fuente:** Departamento de Comunicación SIS ECU 911, Marzo 2017.

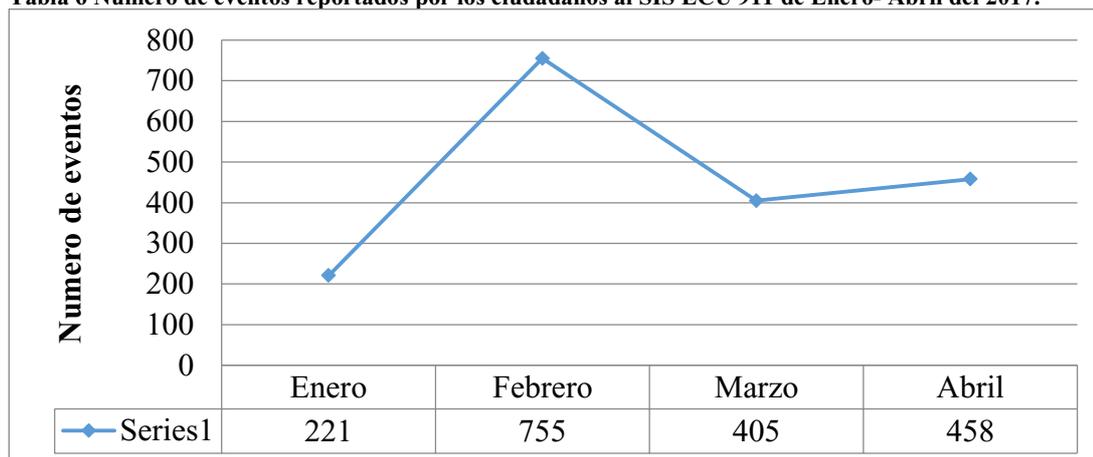
**Elaborado por:** Párraga, D., 2017.

En la temporada invernal del 2017 se ingresaron del SIS ECU 911 un total de 21957 registros, referentes a incidentes o emergencias relacionadas a las lluvias en toda la provincia de Manabí, entre ellos también se encuentra las llamadas que las instituciones realizan para la coordinación de las emergencias.

En el estudio de todas las alertas recibidas se tabula la información y se consolida por incidente, ya que para un incidente puede existir varias llamadas entrantes, las lluvias e inundaciones tienen efectos de gran magnitud respecto al área de afectación se procede a consolidar esta información; dando por resultado de 1839 incidentes que analizar.

Lo cual nos demuestra que en el mes de Febrero es donde mayor cantidad eventos se reportados con un conteo máximo de 755 llamadas de emergencia recibidas a causa del invierno (Tabla 6).

**Tabla 6 Número de eventos reportados por los ciudadanos al SIS ECU 911 de Enero- Abril del 2017.**



**Nota:** Se evidencia de manera gráfica la cantidad de llamadas recibidas en los meses de invierno del 2017.

**Fuente:** Base de datos proporcionada por el área de estadísticas del SIS ECU 911, Junio 2017.

**Elaborado por:** Párraga D., 2017.

Dentro de los cantones de mayor tráfico de llamadas en el reporte de emergencias destaca el Cantón de Portoviejo, con aproximadamente el 43.18%, y con menos del 15% la ciudad de Manta, valor obtenido del total de las llamadas recibidas en este periodo (Tabla 7).

**Tabla 7 Porcentaje de llamadas recibidas en el ECU911 por cantón en el invierno del 2017 en la provincia de Manabí**

CANTONES	Cantidad de llamadas	Porcentaje de llamadas por cantón
PORTOVIEJO	775	43.18%
MANTA	266	14.82%
MONTECRISTI	128	7.13%
ROCAFUERTE	101	5.63%
SANTA ANA	72	4.01%

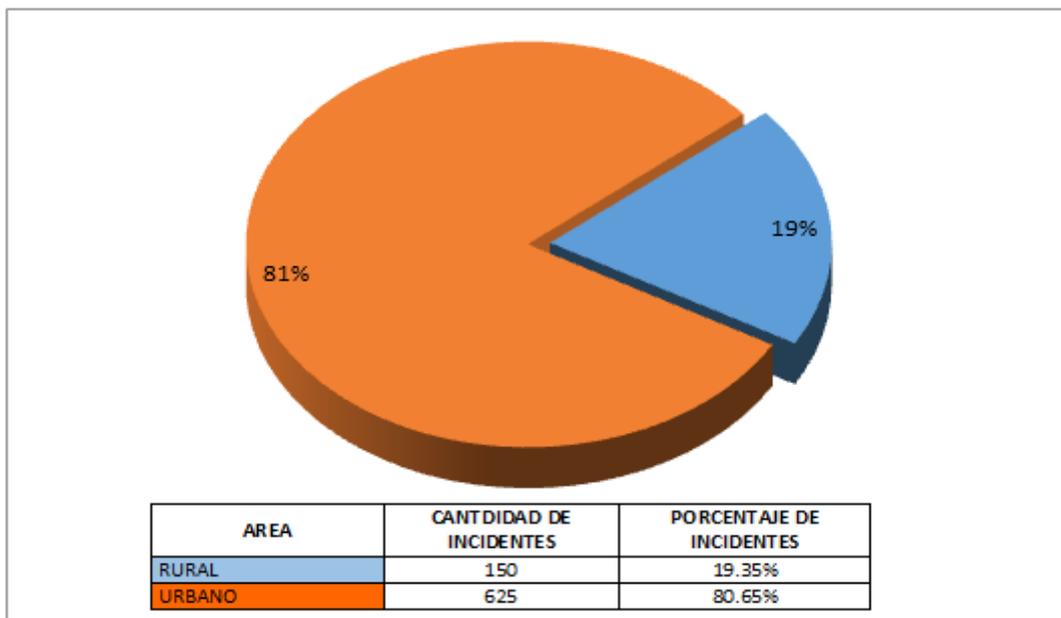
CHONE	69	3.84%
JIPIJAPA	57	3.18%
FLAVIO ALFARO	54	3.01%
SUCRE	47	2.62%
TOSAGUA	35	1.95%
EL CARMEN	26	1.45%
PEDERNALES	25	1.39%
BOLIVAR	21	1.17%
JARAMIJO	21	1.17%
PAJAN	21	1.17%
SAN VICENTE	18	1.00%
24 DE MAYO	17	0.95%
JUNIN	15	0.84%
PICHINCHA	8	0.45%
OLMEDO	8	0.45%
PUERTO LOPEZ	6	0.33%
JAMA	5	0.28%

**Nota:** Los cantones son ingresados en orden descendentes, dependiendo de la cantidad de incidentes reportados al SIS Ecu911, en los meses de invierno de Enero – Abril, del 2017 y se coloca el porcentaje parcial al que equivale la cantidad de incidentes reportados.

**Fuente:** Datos recopilados de la Dirección de Estadística del SIS ECU911, Junio 2017.

**Elaborado por:** Párraga D., 2017.

En el cantón Portoviejo al ser uno de los poblados más golpeados de determina que la zona urbana es el área que mayor llamadas presenta, por inundaciones, y problemas de vías cerradas o colapsadas por las lluvias, (Figura 5).



**Figura 5** Gráfica del Porcentaje comparativo de los incidentes en la zona urbana y rural de Portoviejo, de Enero a Abril del 2017.

**Fuente:** Datos recopilados de la Dirección de Estadística del SIS ECU911, Junio 2017.

**Elaborado por:** Párraga D., 2017.

Para realizar la segmentación y determinar cuales los las áreas de estudio y de mayor a afectación en el la ciudad de Portoviejo se, filtra los datos obtenidos de la Matriz de información del SIS ECU 911, y se establece un análisis solo para las incidentes que sean producidos directamente por las lluvias, inundaciones y deslaves para determinar, para esto se realiza categorización, de la siguiente manera, Amenazas naturales, Alerta / seguridad, Taponamiento, Alcantarillado, Inundación, Coordinación / apoyo institucional, Energía eléctrica, Rescate, Apoyo institucional, Persona pidiendo auxilio, Servicios, Vía cerrada, Agua potable, Por desborde de río, Socavamiento, en ítem otros, se encuentra los incidentes de menor relevancia, o los que no tiene relación directa a factor de estudio (Tabla 9).

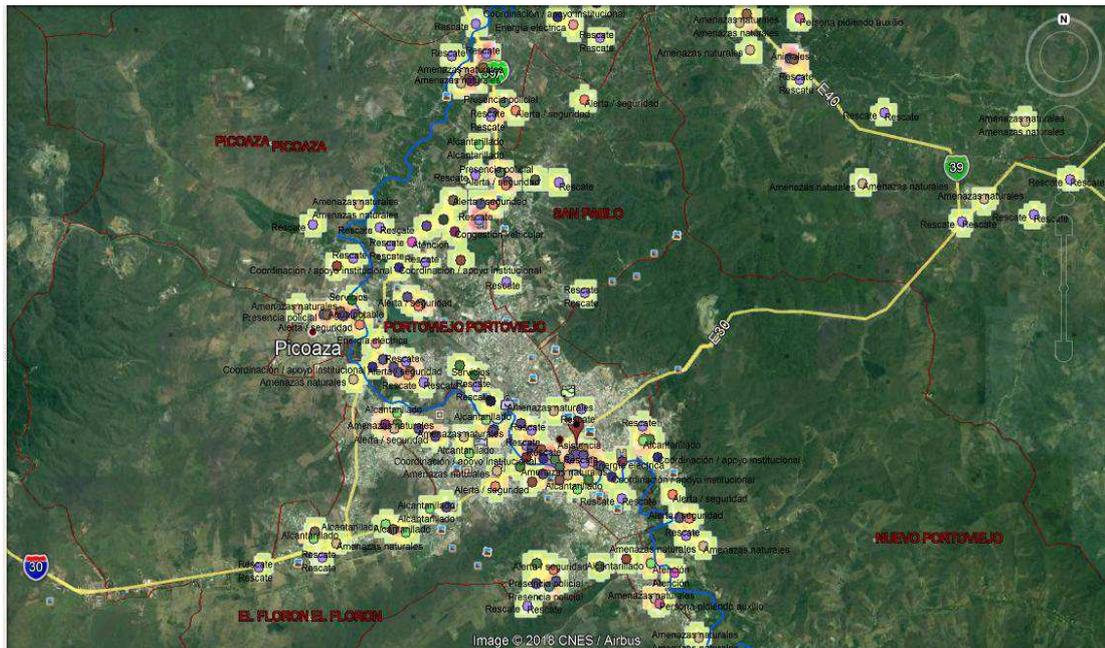
**Tabla 8 Tipos de incidentes reportados en el cantón Portoviejo, relacionados al impacto del invierno , Enero-Abril 2017**

<b>TIPOS DE INCIDENTES</b>	<b>RURAL</b>	<b>URBANO</b>	<b>Total general</b>
Amenazas naturales	72	222	294
Alerta / seguridad	25	93	118
Taponamiento	1	71	72
Alcantarillado	4	68	72
Inundación	4	39	43
Coordinación / apoyo institucional	1	36	37
Energía eléctrica	4	19	23
Rotura tubería	1	19	20
Rescate	4	11	15
Apoyo institucional	0	12	12
Aseo y limpieza	1	7	8
Persona pidiendo auxilio	3	3	6
Servicios	2	3	5
Vía cerrada	2	3	5
Agua potable	0	4	4
Por desborde de río	0	2	2
Socavamiento	0	1	1
OTROS	26	12	38
<b>Total general</b>	<b>150</b>	<b>625</b>	<b>775</b>

**Nota:** Los incidentes reportados por los ciudadanos son categorizados de diferentes formas, para este estudio solo se toman las que tiene aspectos relacionados a las incidentes producidos por las lluvias.

**Fuente:** Datos recopilados de la Dirección de Estadística del SIS ECU911, Junio 2017.

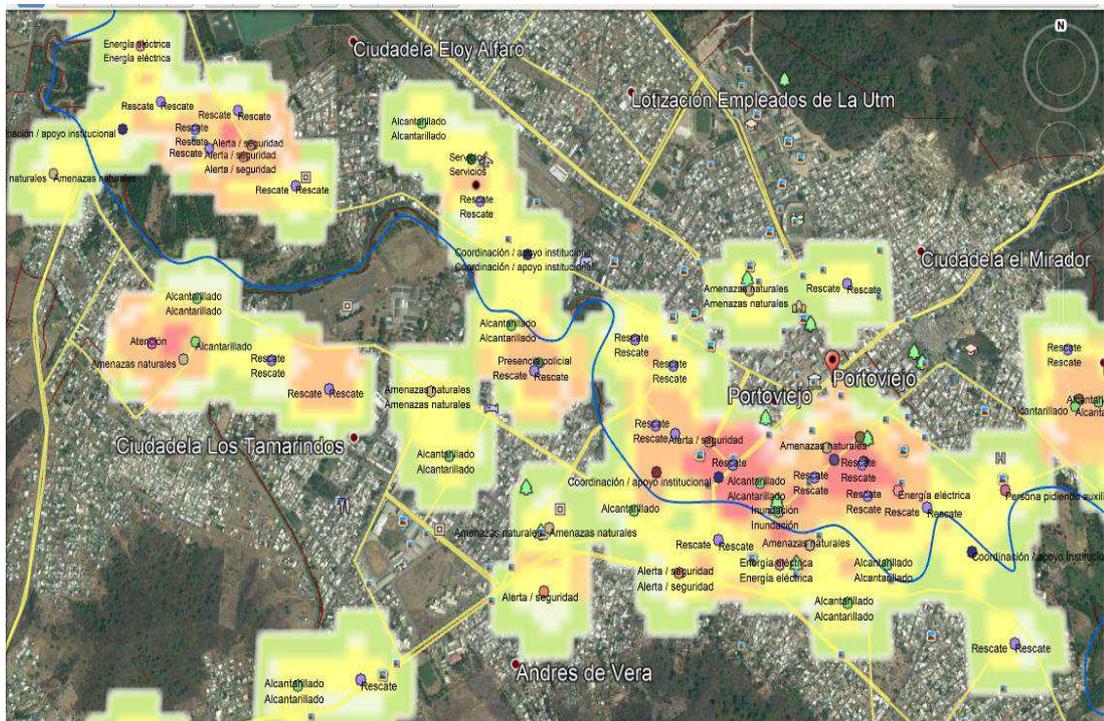
**Elaborado por:** Párraga D., 2017.



**Figura 6** Imagen de la Geo-referencia de las llamadas recibidas por incidentes relacionadas a la etapa invernal en Portoviejo desde el mes de Enero- Abril 2017.

**Fuente:** Datos recopilados de la Dirección de Estadística del SIS ECU911, Junio 2017.

**Elaborado por:** Párraga D., 2017.



**Figura 7** Imagen geo-referenciada de los sectores con mayor afectación en base a la información de emergencia en el cantón Portoviejo por causa del invierno del 2017

**Fuente:** Datos recopilados de la Dirección de Estadística del SIS ECU911, Junio 2017.

**Elaborado por:** Párraga D., 2017.

Esta información nos ayuda a generar un banco de datos para tomar una muestra a las cuales se les realizaron diferentes preguntas para obtener el grado de afectación, las encuestas se realizaron de manera telefónica utilizando los datos de las fichas generadas cuando se recibieron llamadas por parte de la ciudadanía, según el cálculo de la muestra, se realizan 70 encuestas efectivas (llamadas contestadas), de igual manera se utiliza como base de información 222 fichas ya que muchas veces las llamadas no son contestadas o la persona afectada directamente no quiere contestar.

En total se generaron 7 preguntas las cuales fueron ingresadas en una matriz de Excel con la finalidad de tabular la información obtenida de la muestra encuestada dando los siguientes resultados de esta actividad.

## 4.2 Resultados de las encuestas realizadas.

### 4.2.1 El domicilio en el cual reside actualmente es de propiedad suya o no?

Tabla 9 Pregunta 1 de la encuesta: Posee vivienda propia.

POSEE VIVIENDA PROPIA		
NO	42	60,0%
SI	28	40,0%
<b>Total general</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Encuesta realizada a los ciudadanos por parte de Párraga, D., julio 2017.

Elaborado por: Párraga, D., 2017.



Figura 8 Gráfica comparativa de la Pregunta 1 de la encuesta, Posee vivienda propia?.

Fuente: Encuesta realizada a los ciudadanos por parte de Párraga, D., julio 2017.

Elaborado por: Párraga, D., 2017.

Las consulta a la ciudadanía realizada nos da como información de que el 60,0% de las personas que actualmente residen en los lugares de mayor afectación alquila sus casas, este dato nos ayuda a discernir que los habitantes que hoy viven en estos lugares tienen una alta probabilidad de migrar a otra ubicación por lo que su preocupación en mejora el sector o el lugar en el que vive es muy baja, ya que no tienen ningún tipo de compromiso con su ubicación actual.

#### 4.2.2 Cuál es tiempo de residencia que tiene en las zona?

Para esta pregunta se clasifica en tres categorías para poder analizarlas de mejor manera se categoriza a las personas que viven de 1 a 5 años, de 6 a 10 años y de 11 a 15 años, las personas que viven más de 15 años están incluidas en esta última categoría.

**Tabla 10** Pregunta 2 de la encuesta: Tiempo en el que vive en ese lugar.

TIEMPO QUE VIVE EN ESE LUGAR		
1 - 5 años	20	28,6%
6 - 10 años	20	28,6%
11 - 15 años	30	42,9%
Total general	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

**Fuente:** Encuesta realizada a los ciudadanos por parte de Párraga, D., julio 2017.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2017.



**Figura 9** Gráfica comparativa de la Pregunta 2 de la encuesta: Tiempo que vive en ese lugar?.

**Fuente:** Encuesta realizada a los ciudadanos por parte de Párraga, D., julio 2017.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2017.

Se determina que el cual 57,2%, de las ciudadanos en los sectores son habitantes nuevos con menos de 10 años de habitar en estos lugares, también nos indica que más del 50% por ciento del crecimiento de la población se realizó en los últimos diez años, sin ninguna planificación urbanística.

### 4.2.3 En el tiempo que ha vivido en el lugar, cuantas veces ha sufrido de inundaciones en su domicilio?.

Tabla 11 Pregunta 3 de la encuesta: Cuantas veces se ha inundado en su domicilio?.

CUANTAS VECES SE HA INUNDADO EN SU DOMICILIO		
0 Veces	23	32,9%
1 Vez	30	42,9%
2 Veces	12	17,1%
3 Veces	5	7,1%
<b>Total general</b>	<b>70</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta realizada a los ciudadanos por parte de Párraga, D., julio 2017.

Elaborado por: Párraga, D., 2017.



Figura 10 Gráfica comparativa de la Pregunta 3 de la encuesta: Cuantas veces se ha inundado en su domicilio?.

Fuente: Encuesta realizada a los ciudadanos por parte de Párraga, D., julio 2017.

Elaborado por: Párraga, D., 2017.

En este punto nos damos cuenta que 67.1% de las personas han sido afectadas por las lluvias al menos una vez, dentro de sus viviendas, dato que en los tiempos actuales debe ser de suma preocupación ya que estos datos son tomados en zonas urbanas de la capital de la provincia, dando una idea de las condiciones a nivel provincial de los demás cantones, y lo más preocupante es que el 7.1% de las personas encuestadas han sido afectadas por lo menos 3 veces por las lluvias invernales.

#### 4.2.4 Ha sufrido alguna vez en las épocas invernales por sedimentación en las vías o en sus hogares?

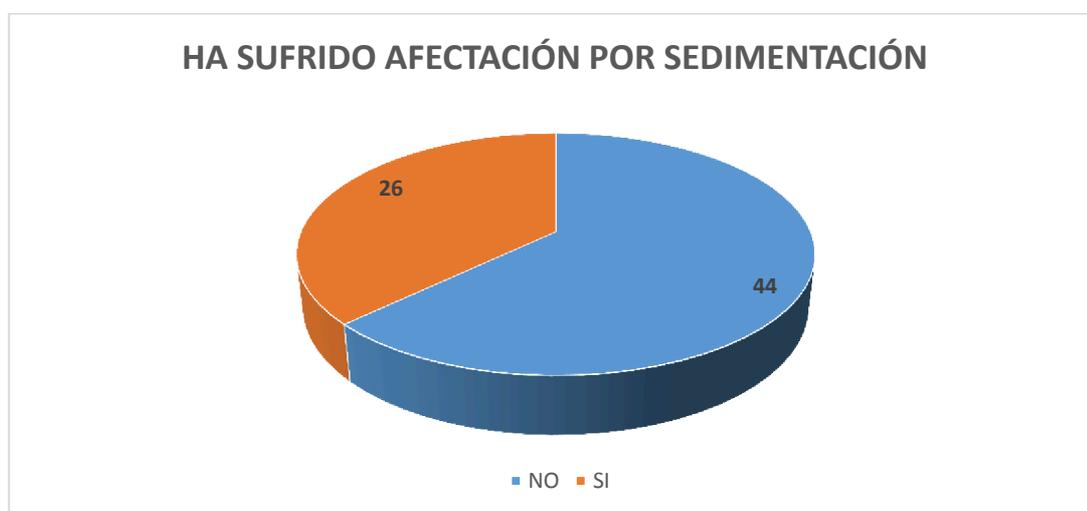
En esta pregunta se determina si las lluvias en los lugares altos han arrastrado material petrio, como lodo, piedras o material vegetal que son arrastrados hacia las casas y calles en las zonas bajas del territorio.

**Tabla 12** Pregunta 4 de la encuesta: Ha sufrido afectaciones por sedimentación causados por la lluvia?.

HA SUFRIDO AFECTACIÓN POR SEDIMENTACIÓN		
NO	44	62,9%
SI	26	37,1%
<b>Total general</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

**Fuente:** Encuesta realizada a los ciudadanos por parte de Párraga, D., julio 2017.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2017.



**Figura 11** Gráfica comparativa de la Pregunta 4 de la encuesta: Ha sufrido afectaciones por sedimentación causados por la lluvia?.

**Fuente:** Encuesta realizada a los ciudadanos por parte de Párraga, D., julio 2017.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2017.

La ciudadanía reporta al menos una vez ha sido afectada por las sedimentaciones de manera directa o indirectamente por este efecto a causa de las lluvias en la etapa invernal aproximadamente un 62,9 % de los encuestados.

#### 4.2.5 En su lugar de residencia o cerca de la zona existe vegetación nativa que ayude a evitar la erosión del suelo?

Tabla 13 Pregunta 5 de la encuesta: Existe vegetación nativa en su sector donde vive.

EXISTE VEGETACIÓN NATIVA EN SU PROPIEDAD O CERCA DE SU DOMICILIO		
NO	27	38,6%
SI	43	61,4%
<b>Total general</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Encuesta realizada a los ciudadanos por parte de Párraga, D., julio 2017.

Elaborado por: Párraga, D., 2017.



Figura 12 Gráfica comparativa de la Pregunta 5 de la encuesta: Existe vegetación nativa en su sector donde vive.

Fuente: Encuesta realizada a los ciudadanos por parte de Párraga, D., julio 2017.

Elaborado por: Párraga, D., 2017.

En esta pregunta nos da un visión que aún existe fauna nativa de la zona que ayuda a mitigar el efecto de las lluvias y erosión, ya que el 61,4% de las personas afirma que si existe vegetación en las zonas afectadas.

**4.2.6 Desde su apreciación cree usted que el lugar donde reside existe probabilidad de movimientos de masa de tierra en su sector?**

**Tabla 14** Pregunta 6 de la encuesta: Probabilidad de movimientos de masa en su sector.

<b>EXISTE PROBABILIDAD DE MOVIMIENTOS DE MASA EN SU SECTOR</b>		
<b>NO</b>	57	81,4%
<b>SI</b>	13	18,6%
<b>Total general</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

**Nota:** Esta pregunta ayuda a conocer la percepción que tiene la ciudadanía respecto a las condiciones de su sector.

**Fuente:** Encuesta realizada a los ciudadanos por parte de Párraga, D., julio 2017.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2017.



**Figura 13** Gráfica Comparativa de la Pregunta 6 de la encuesta: Probabilidad de movimientos de masa en su sector?.

**Fuente:** Encuesta realizada a los ciudadanos por parte de Párraga, D., julio 2017.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2017.

Esta pregunta nos da una perspectiva en cuanto la apreciación de la ciudadanía respecto al movimiento de masas, quienes creen que están relativamente seguros en sus hogares ya que el 81,4% de las personas contestaron que NO existe probabilidad de movimientos de masas de tierra.

#### 4.2.7 Conoce usted los sistemas de emergencias en caso de inundaciones?

Tabla 15 Pregunta 7 de la encuesta: Conoce los sistemas de emergencias en caso de inundaciones.

CONOCE LOS SISTEMAS DE EMERGENCIAS EN CASO DE INUNDACIONES		
NO	55	78,6%
SI	15	21,4%
<b>Total general</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Encuesta realizada a los ciudadanos por parte de Párraga, D., julio 2017.

Elaborado por: Párraga, D., 2017.



Figura 14 Gráfica comparativa de la Pregunta 7 de la encuesta: Conoce los sistemas de emergencias en caso de inundaciones.

Fuente: Encuesta realizada a los ciudadanos por parte de Párraga, D., julio 2017.

Elaborado por: Párraga, D., 2017.

Este punto nos da una idea más clara de los conocimientos de las personas respecto a cómo actuar en casos de emergencias, referentes a desastres por efectos naturales, ya que el 78,6% desconoce los sistemas de emergencias en caso de inundaciones.

Con esta información recopilada gracias a las encuestas realizadas nos da una perspectiva general de la situación de las personas y cuáles son sus necesidades, para mejorar el control ambiental y las condiciones actuales en las que se encuentran las personas y los sectores de estudio.

### **4.3 Evaluación de condiciones en Sitio**

#### **4.3.1 Procesos Erosivos en los sectores de las parroquias de Andrés de Vera y Francisco Pacheco.**

##### **4.3.1.1 Lavado superficial o erosión**

La erosión es el desprendimiento, arrastre (transporte) y depositación del material superficial del suelo por agentes externos como el agua y el viento. En términos generales se divide en: Erosión por impacto de lluvia, erosión laminar y erosión concentrada. (Peralta Cisneros & Ávila, 2016)

Este tipo de fenómeno es muy común en los suelos desnudos, en los que el mayor agente erosivo es el viento. En general, toda la zona de estudio se encuentra afectada por estos procesos debido a las condiciones geológicas, a los factores geomorfológicos (fuertes pendientes), a la falta de cobertura vegetal y a las condiciones climáticas de la zona.

##### **4.3.1.2 Erosión laminar o superficial**

El proceso de erosión laminar se inicia por el impacto de las gotas de agua lluvia contra la superficie del suelo, complementada por la fuerza de la escorrentía produciendo un lavado de la superficie del terreno como un todo, sin formar

canales definidos. Al caer las gotas de lluvia levantan las partículas del suelo y las reparten sobre la superficie del terreno.

En el área de estudio es muy común este fenómeno, en los sectores que tienen escasa cobertura vegetal, a lo que se suma las características deleznable del suelo. Aparentemente este tipo de erosión no representa gravedad para la estabilidad de las laderas, sin embargo, en fuertes periodos de lluvia, el material arrastrado es llevado a los canales principales, naturales o artificiales y genera, desde la obstrucción de los drenajes, hasta grandes coladas de lodo, como las que han afectado a Portoviejo durante el Fenómeno El Niño. Igualmente, el avance de este proceso impide la formación de la capa vegetal, con la consecuente infertilidad de los terrenos y la dificultad para implementar medidas correctivas como la siembra de especies vegetales.

#### **4.3.1.3 Erosión en surcos**

Los surcos de erosión se forman por la concentración del flujo de agua en caminos preferenciales, arrastrando las partículas y dejando canales de poca profundidad (entre 0.1m y 0.5m), generalmente paralelos. El agua de escorrentía fluye sobre la superficie del terreno y a su paso va lavando y arrastrando las partículas de suelo.

Los surcos forman una compleja micro red de drenaje donde un surco al profundizarse va capturando los vecinos, formando surcos de mayor tamaño, los cuales a su vez se profundizan o amplían formando cárcavas. La localización en cuanto a su profundidad y la velocidad de avance del proceso es controlada por

los fenómenos de tipo hidráulico y por la resistencia del material a la erosión.  
(Figura 15).



**Figura 15** Fotografía de las cárcavas producidas en la zona alta de la Parroquia Andrés de Vera.  
**Fuente:** Fotografía realizada en la zona alta de la parroquia Andrés de Vera, Septiembre 2017.  
**Elaborado por:** Párraga, D., 2017

Procesos de erosión superficial generados por agua de escorrentía, evolución de los surcos, fase inicial de formación de cárcavas de erosión. (Figura 16).



**Figura 16** Fotografía de las cárcavas en la zona alta de la Parroquia Francisco Pacheco.  
**Fuente:** Fotografía realizada en la zona alta de la parroquia Parroquia Francisco Pacheco, Junio 2017.  
**Elaborado por:** Párraga, D., 2017.

#### **4.3.1.4 Erosión en cárcavas**

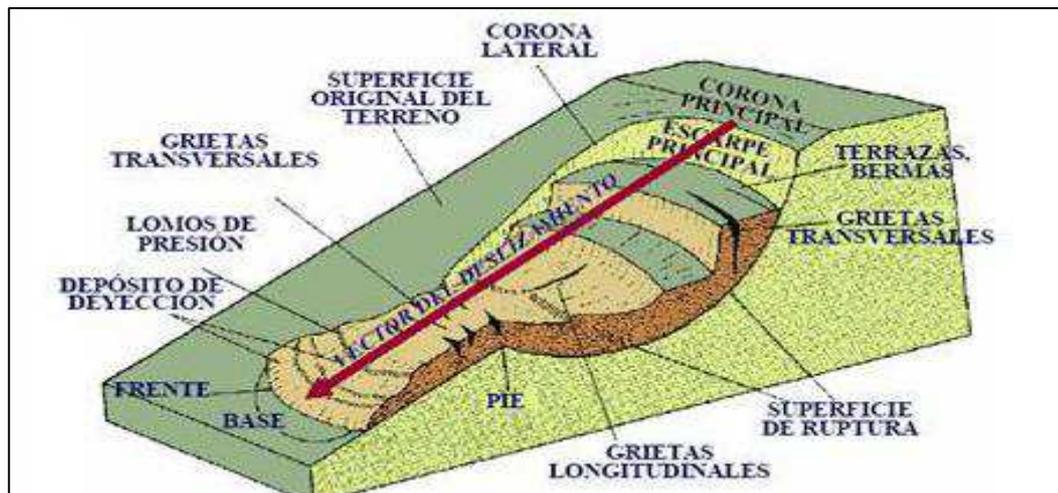
Las cárcavas constituyen el estado más avanzado de erosión y se caracterizan por su profundidad (entre 0.6m y 1.5m), que facilita el avance lateral y frontal por medio de desprendimientos de masas de material en los taludes de pendiente alta que conforman el perímetro de la cárcava. Las cárcavas inicialmente tienen una sección en V pero al encontrar un material más resistente o interceptar el nivel freático se extienden lateralmente, tomando forma en U.

#### **4.3.1.5 Movimientos de Masa**

Un movimiento en masa puede ser definido como todo desplazamiento hacia abajo (vertical o inclinado en dirección del pie de una ladera) de un volumen de material litológico importante, en el cual el principal agente es la gravedad.

#### **4.3.1.6 Deslizamientos rotacionales**

Se caracterizan por tener una superficie de ruptura semicircular o elipsoidal, en muchas ocasiones compleja e indeterminable, existiendo una gran cantidad de casos, como los principios del fenómeno que afectó al Barrio Andrés de Vera. Estos deslizamientos se desarrollan principalmente en rocas blandas a muy blandas, frecuentemente en horizontes con alto grado de meteorización y con eventuales acumulaciones de suelos residuales como parte de su constitución geomorfológica



**Figura 17** Imagen de las características morfológicas principales de un deslizamiento rotacional típico de tierra.

**Fuente:** Libro geología y característica de los suelos, 2013

**Elaborado por:** Moncayo, C., 2013.

De igual forma, la erosión por surcos puede generar deslizamientos rotacionales, gracias a la acción de infiltración de agua y a la elevación de la presión de poros en el contacto, especialmente en aquellos sitios donde la profundización y pérdida de finos alcanza profundidades superiores a los 2m.

#### **4.3.1.7 Flujos de Lodos.**

Dentro de los flujos de tierra están los flujos de lodo, en los cuales los materiales de suelo son muy finos y las humedades muy altas, en este caso se puede hablar de viscosidad propiamente dicha, llegándose al punto de suelos suspendidos en agua. Los flujos de lodo poseen fuerzas destructoras grandes que dependen de su caudal y velocidad. Un flujo de lodo posee tres unidades morfológicas: Un origen, que generalmente es un deslizamiento, un camino o canal de flujo y finalmente un zona de acumulación.

#### 4.3.1.8 La susceptibilidad

De un terreno a fallar es definida por Brabb (1984, en Aristizábal y Yokota, 2005) como la tendencia de un deslizamiento a ser generado en el futuro en un área específica. En el mismo sentido, Soeters y Van Westen (1996, en Aristizábal y Yokota, 2005) definen susceptibilidad como la posibilidad de que un fenómeno ocurra en un área de acuerdo con las condiciones locales del terreno, y especifican que factores detonantes tales como precipitación o sismicidad no son considerados.

El mapa de susceptibilidad es un mapa en el cual se zonifica las unidades de terreno que muestran una actividad de deslizamiento similar o de igual potencia de inestabilidad. No existe un procedimiento estandarizado para la preparación de mapas de susceptibilidad a los deslizamientos y existe mucha libertad en la determinación de los pasos a seguir (Suárez, 1998).

Con base en el análisis de las diferentes variables se han elaborado planos de los varios sectores de la ciudad de Portoviejo en escala 1:10.000, que presenta las zonas definidas para el grado de susceptibilidad del terreno a los deslizamientos:

- **Muy baja:** Planicies y terrazas fluviales, con pendientes bajas (<5%), sectores estables que no presentan ningún síntoma de que puedan ocurrir deslizamientos, no se requieren medidas correctivas.
- **Baja:** Colinas de piedemonte y zonas con pendientes suaves (entre 5% y 10%), sectores estables que requieren medidas correctivas menores,

solamente en caso de obras de infraestructura de gran magnitud, no existen indicios que permitan predecir deslizamientos.

- **Moderada:** Zonas de topografía montañosa y laderas con pendientes moderadas (>20%), conformadas por rocas meteorizadas y suelos coluviales, donde no existe completa seguridad de que no ocurran deslizamientos. No se debe permitir la construcción de infraestructura si no se realizan estudios geotécnicos y se mejora la condición del sitio. Las mejoras pueden incluir: Movimientos de tierra, estructuras de retención, manejo de aguas superficiales y subterráneas, bioestabilización de terrenos, etc.
- **Alta:** Zonas de topografía montañosa y laderas con pendientes moderadas (> 20%), donde han ocurrido deslizamientos y existe una alta posibilidad de que ocurran. Para su utilización se deben realizar estudios de estabilidad a detalle y la implementación de medidas correctivas que aseguren la estabilidad del sector.
- **Muy alta:** Sectores con topografía montañosa, sobre laderas con pendientes > 20%, donde han ocurrido deslizamientos o existe muy alta posibilidad de que ocurran.

#### **4.3.2 Procesos de origen antrópico**

En los últimos años, el crecimiento de la población y la expansión de asentamientos humanos sobre áreas inestables han incrementado el impacto de los “desastres naturales”, especialmente en países en vía de desarrollo como Ecuador, y localmente en Portoviejo. El alto índice de urbanización y la morfología del

valle han forzado a numerosas personas a vivir sobre laderas susceptibles a deslizamientos.

### **4.3.3 Procesos de urbanización**

Las diversas intervenciones del ser humano tales como cortes, rellenos, deforestación, concentración de aguas lluvias y servidas, etc., determinan en buena parte la ocurrencia de deslizamientos. El proceso de ocupación desordenada de áreas urbanas tiene importancia directa sobre la ocurrencia de deslizamientos.

#### **Deforestación**

La deforestación ha sido identificada como un elemento muy importante de desestabilización de las laderas urbanas. La tala y quema indiscriminada de los bosques tropicales, especialmente cerca de los núcleos urbanos ha producido efectos catastróficos de erosión masiva y ocurrencia de deslizamientos.

La cobertura vegetal presente determina una mayor o menor protección contra el impacto de la lluvia o la acción de las corrientes de agua. Adicionalmente la vegetación retarda la escorrentía regulando los picos de caudal de las corrientes. Al eliminar la protección vegetal (cualquiera que sea ésta) se deja el terreno expuesto al impacto de las gotas de lluvia, las cuales producen erosión laminar, seguida por formación de surcos, los cuales pueden convertirse en cárcavas. La situación se agrava aún más cuando se remueve a parte superficial del terreno o descapote la cual funciona como una segunda capa de protección natural contra la erosión y la infiltración de agua.

En Portoviejo está situación se ha visto reflejada en los sectores de las colinas que aún conservan vegetación nativa. La tala de árboles y la quema de la cobertura

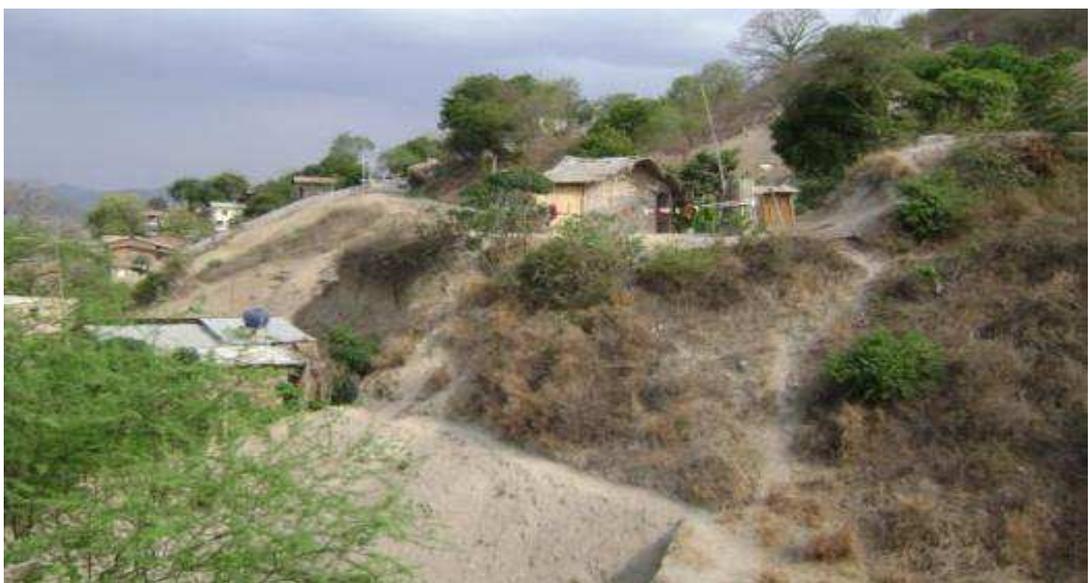
vegetal se realizan para la ampliación de las áreas agrícolas y para la ocupación con viviendas en los procesos de urbanización desordenados. (Figura 21)



**Figura 18** Fotografía de la colinas de la Parroquia Andrés de Vera, deforestación de las laderas y quema de la capa vegetal para ampliar las zonas de cultivo.

**Fuente:** Fotografía realizada en la zona alta de la parroquia Andrés de Vera, Junio 2017.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2017,



**Figura 19** Fotografía de la deforestación de las colinas por procesos de urbanización en el sector de Andrés de Vera.

**Fuente:** Fotografía realizada en la zona alta de la parroquia Andrés de Vera, Junio 2017.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2017,

#### **4.3.4 Manejo de aguas lluvias y aguas residuales:**

La concentración de agua superficial o subsuperficial en un sitio con situación geológica desfavorable es una causa primaria de inestabilidad de taludes. Las entregas puntuales sobre taludes producen cárcavas que pueden representar una amenaza directa para las viviendas que producen el vertimiento.

La falta de sistemas de alcantarillado (incluyendo la falta de sumideros para aguas lluvias o la poca capacidad de los mismos) es el caso más grave para la formación de cárcavas de erosión, teniendo en cuenta que las calles actúan como colectores de aguas y se pueden producir familias de cárcavas de gran tamaño.

La gran mayoría de las viviendas de la ciudad y especialmente las que se encuentran ubicadas en los sectores de las colinas, carecen de canales y bajantes de los techos de las mismas, para conducir el agua lluvia de forma ordenada, adicionalmente no existe una cobertura total del servicio de alcantarillado, faltan obras urbanísticas complementarias como zanjas y sumideros, observándose descargas de aguas servidas directamente sobre el terreno, iniciando con los procesos erosivos.



**Figura 20** Fotografía de ciudadela Cevallos, acumulación de basuras en drenajes naturales, generación de cárcavas debido a la entrega inadecuada de aguas servidas y de aguas lluvias.  
**Fuente:** Fotografía realizada en la zona alta de la parroquia Andrés de Vera, Ciudadela Cevallos, Junio 2017.  
**Elaborado por:** Párraga, D., 2017,



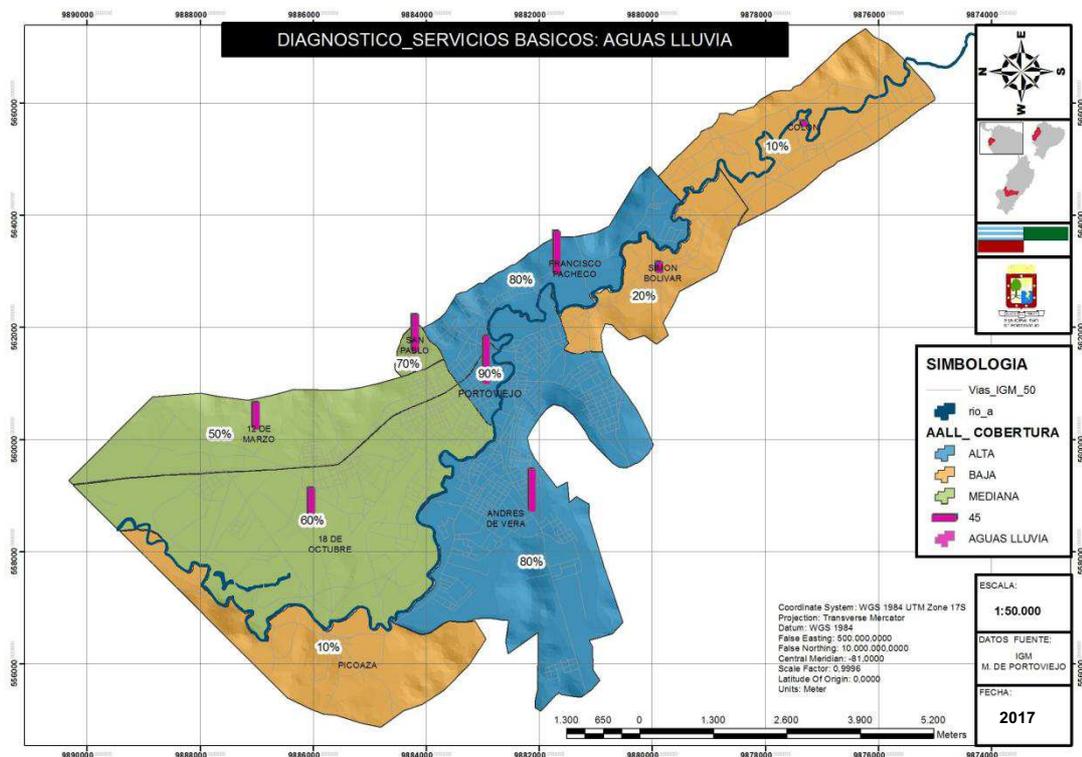
**Figura 21** Fotografía de la parroquia Andrés de Vera, acumulación de basuras en drenajes naturales, generación de cárcavas debido a la entrega inadecuada de aguas servidas y de aguas lluvias.  
**Fuente:** Fotografía realizada en la zona alta de la parroquia Andrés de Vera, Ciudadela Cevallos, Junio 2017.  
**Elaborado por:** Párraga, D., 2017,



**Figura 22** Fotografía de las calles del Barrio Vicente Vélez de la parroquia Andrés de Vera – Invierno del 2017.

**Fuente:** Fotografía realizada en la zona alta de la parroquia Andrés de Vera, Barrio Vicente Vélez, Marzo 2017.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2017.



**Figura 23** Imagen del diagnóstico de servicios básicos del alcantarillado para las aguas lluvias en el cantón Portoviejo.

**Fuente:** Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Portoviejo, Dirección de Planificación del GAD Portoviejo, Diciembre 2017

**Diseñado por:** Párraga, D. 2018.

#### **4.3.5 Disposición inadecuada de basuras y residuos sólidos:**

La disposición inadecuada de basuras sobre los taludes permite muy fácilmente la infiltración, formando depósitos de agua sub-superficial y corrientes de agua en la interface entre la basura y el suelo, los cuales producen escurrimientos de suelo y basura y en ocasiones deslizamientos del suelo debajo de las basuras (Suárez, 1998).

Los barrios más afectados con este problema se encuentran localizados en los sectores de las colinas como Andrés de Vera, San Pablo, Lomas del Calvario y la Ciudadela Cevallos, en donde el mal manejo de los desechos sólidos ocasiona infiltración de aguas servidas y de aguas lluvias en el terreno, por sitios preferenciales de debilidad, originando procesos erosivos



**Figura 24** Fotografía del Sector Andrés de Vera, acumulación de basuras sobre las vías.

**Fuente:** Fotografía realizada en la zona alta de la parroquia Andrés de Vera, Barrio Vicente Vélez, Marzo 2017.

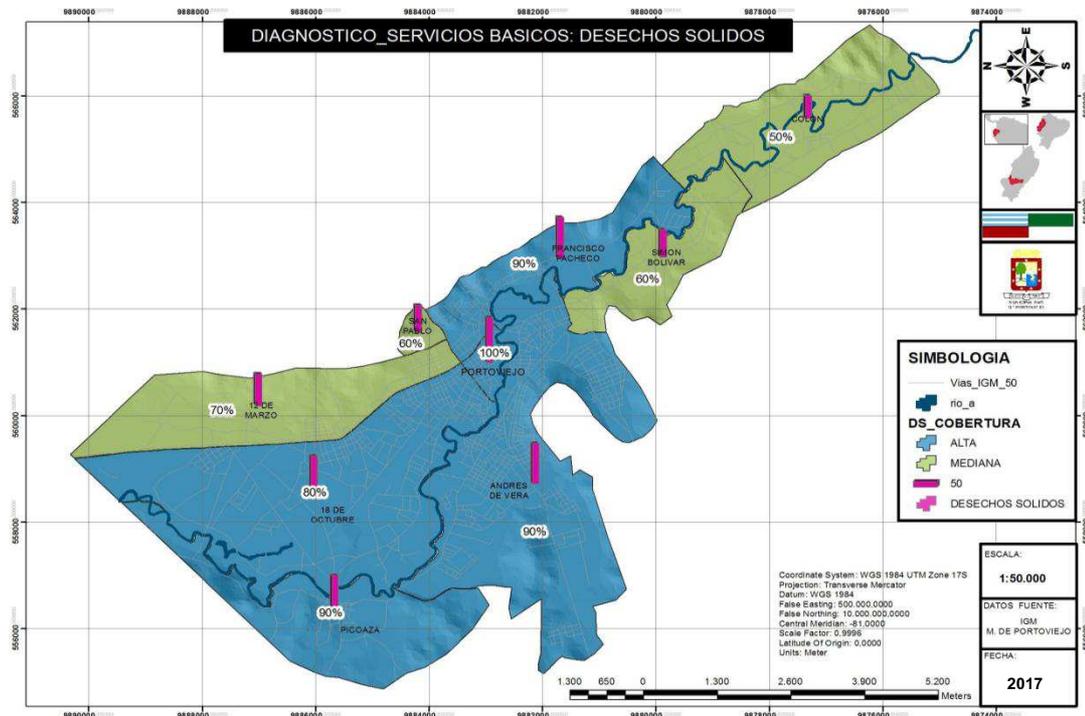
**Elaborado por:** Párraga, D., 2017.



**Figura 25** Fotografía de la acumulación de basuras y residuos sólidos sobre las laderas y contaminación del Río Portoviejo.

**Fuente:** Fotografía realizadas a las orillas del Río Portoviejo, Marzo 2017.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2017



**Figura 26** Imagen del diagnóstico de servicios básicos recolección de desechos sólidos en el cantón Portoviejo.

**Fuente:** Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Portoviejo, Dirección de Planificación del GAD Portoviejo, Diciembre 2017

**Diseñado por:** Párraga, D. 2018.

#### 4.4 Identificación de zonas susceptibles a riesgos.

Tabla 16 Zonas susceptibles a riesgo en las zonas de Portoviejo.

SECTORES	PROBLEMÁTICA		ACTORES INVOLUCRADOS	
	ZONAS VULNERABLES	AMENAZAS		
		NATURAL		ANTRÓPICO
Cabecera Cantonal Ciudad de Portoviejo	<p>Área Urbana Consolidada</p> <p>Espacios Públicos</p>	Impactos Sísmicos, Inundaciones, deslizamientos, déficit hídrico, sequías,	<p>Contaminación Ambiental con desechos sólidos y líquidos, deforestación en las colinas, asentamientos irregulares en las colinas declaradas zona de bosque protector, incendios forestales, Vandalismo.</p> <p>Gobierno Parroquial, Gobierno Cantonal, Gobierno Provincial, Gobierno Nacional</p>	
Centros Poblados	Vías de acceso	Deslizamientos de taludes, escorrentía en quebradas	<p>Asentamientos irregulares, asentamientos en zonas de deslizamientos, quebradas y línea de playa</p> <p>Gobierno Parroquial, Gobierno Cantonal, Gobierno Provincial,</p>	

Áreas Rurales	Vías	Deslizamientos de taludes, escorrentía en quebradas	Incremento zona agrícola	Junta Parroquial y Concejo Provincial
---------------	------	---	--------------------------	---------------------------------------

**Fuente:** Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Portoviejo, Dirección de Planificación del GAD Portoviejo, Diciembre 2017

**Elaborado por:** Párraga, D. 2018.

#### **4.5 Identificación de riesgos generados en el territorio.**

##### **4.5.1 Tipo de suelo y riesgos.**

El tipo de suelo que se presenta en la zona urbana es el denominado suelo zonal, que corresponde a la zona de vida denominada monte espinoso tropical. Son suelos con predominancia de areniscas, sobre colinas de fuerte pendiente (40-70%), donde predominan las areniscas se encuentra un suelo desarrollado, con horizontes típico de alteración, poco profundo (20-40 cm.) de textura limoso y en proceso de erosión. Tiene buenas condiciones para la agricultura y ganadería por ser relativamente fértiles y planos, sin embargo la escasez de agua es un factor limitante para su aprovechamiento en forma intensiva.

Los suelos del valle pueden ser distinguidos como planos o bajos y de ladera. Los suelos de las laderas son arcillosos y los planos areno-arcillosos. En las vegas de los ríos, los suelos tienden a ser sueltos y arenosos.

#### **Geomorfología**

Los factores más importantes en la "construcción" de un paisaje son: El clima, la geología y el desgaste estructural. En este sentido, la geología y el clima han sido los factores que han determinado la geomorfología que predomina en la zona de estudio; por ejemplo, la escasez de lluvias en buena parte de las cuencas ha

definido cauces de muy baja capacidad de drenaje, muy vulnerables frente a eventos extremos, ya que debido a su dimensión tienden inmediatamente a desbordarse, especialmente cuando se producen crecidas instantáneas de gran magnitud.

### **Valle del Río Portoviejo**

Planicie localizada entre los 37 – 60 m.s.n.m. formada por depósitos aluviales del Río Portoviejo (grava, arena fina, limos y arcillas). En este valle se pueden diferenciar tres niveles de terrazas: Terraza baja y cauce actual, terraza intermedia y terraza alta.

El primer nivel corresponde a la parte más baja del valle por donde el cauce del río divaga, se pueden diferenciar fácilmente meandros, cauces abandonados y sectores de depositación.

Esta área es fácilmente inundable en inviernos con precipitaciones intensas y frecuentes. El nivel intermedio se relaciona con un nivel de terraza ligeramente más alto que el anterior (entre 0,50 m a 1,5 m de desnivel); que se inunda únicamente en los inviernos con lluvias excepcionales, (p.e. Fenómeno de El Niño). El nivel de terraza alta se localiza entre 1.0 m y 2,0 m. de desnivel, corresponde a la llanura de depositación aluvial, hacia la parte central tiene un relieve plano y uniforme, pero hacia los extremos los depósitos aluviales recientes han cambiado su morfología de plano a ligeramente ondulado, hasta inclinado; esta terraza

Al no contar con una propuesta actualizada del uso y ocupación del suelo, los suelos con potencial agrícola están siendo ocupados con expansión de áreas urbanas.

Por otro lado, la expansión de la frontera agrícola, afecta seriamente a zonas de protección ecológica y ambiental.

Además existen ordenanzas de Protección de las Riveras de los Ríos, Bosque Protector en las Colinas, estas no se cumplen debido a la debilidad Institucional, por falta de personal de control, fuera de las horas laborables (pasadas las 18H00 y las 04H00)

Es importante destacar que durante los meses de Septiembre a Diciembre (época seca) los pobladores empiezan a preparar la tierra, cortando la maleza y quema de la misma, procesos que generan impactos ambientales negativos en Áreas Protegidas en los Bosques Protectores.

#### **4.5.2 Caracterización Geotécnica de los Suelos en el cantón Portoviejo.**

Para realizar la caracterización de los suelos de la ciudad de Portoviejo se utiliza la información generada en el “Estudio de la microzonificación sísmica del área urbana de Portoviejo y sus cabeceras parroquiales rurales”, elaborada en Diciembre del 2017 por Escuela Politécnica Nacional EPN – TECH EP, el Instituto Geofísico del Ecuatoriano (IGEPN), la Fundación Venezolana de Investigación Sismológica (FUNVISIS), la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y el GAD de Portoviejo.

#### **4.5.2.1 Metodología de la caracterización de suelos en la ciudad de Portoviejo.**

Con el objeto de obtener la información geotécnica razonablemente, fueron propuestos 640 metros de perforación distribuidos en 19 sondeos de la siguiente manera:

Perforaciones geotécnicas (total 630 metros):

- Perforación de 14 sondeos de profundidad 30 metros
- Perforación de 4 sondeos de profundidad 15 metros
- Perforación de 1 sondeo de profundidad 160 metros

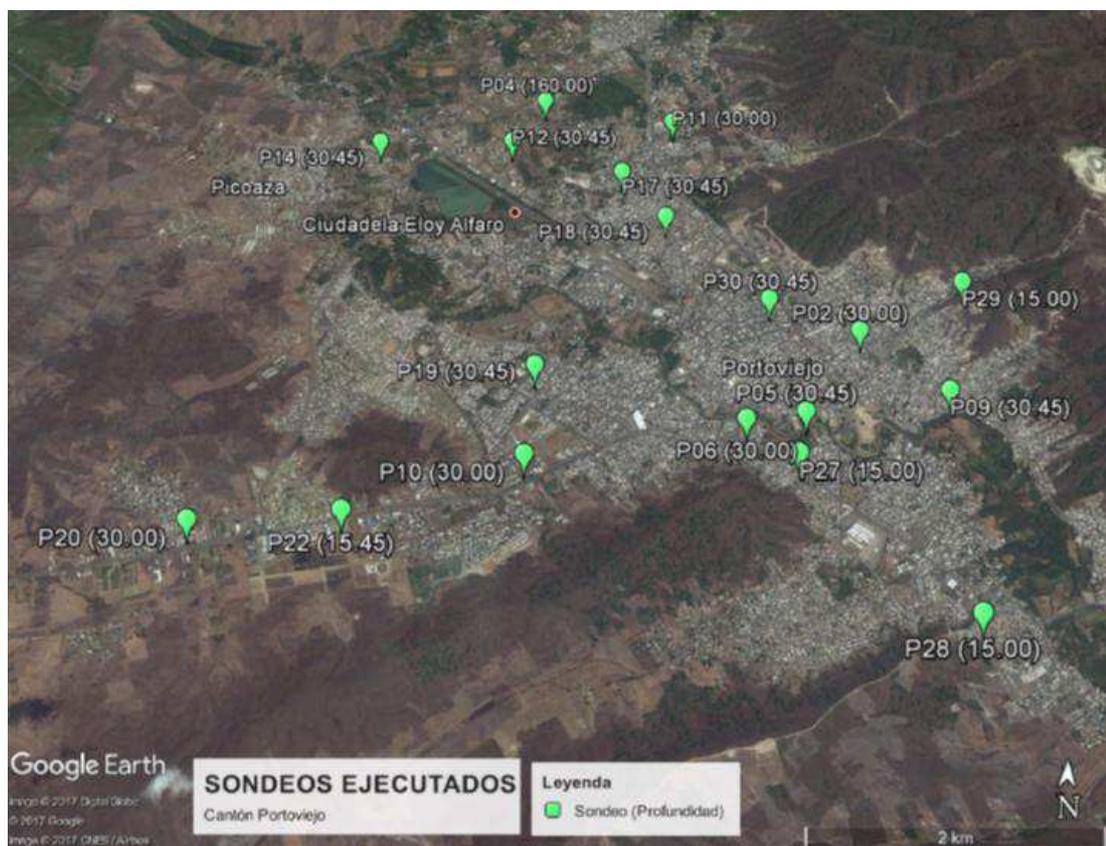
Los sondeos de 30 m de profundidad se planificaron para ser interpretados y correlacionados adecuadamente con los valores de  $V_{s30}$  de la campaña geofísica y para el estudio del potencial de licuación. Los sondeos de 15 m se localizaron para caracterizar las laderas de los flancos este y oeste de la ciudad. Finalmente, el sondeo de 160 m fue propuesto con el objeto de localizar y caracterizar adecuadamente el basamento rocoso en la zona crítica en el sector del aeropuerto de Portoviejo, al norte de la ciudad. Este sondeo representa un punto neurálgico de la caracterización geotécnica de la ciudad al complementarse con la información geofísica que aporta los espesores de sedimentos en general.

Las perforaciones ejecutadas se muestran con su respectiva ubicación en la

Figura 4 donde se aprecia que los pozos están distribuidos formando un eje longitudinal paralelo al río Portoviejo orientados norte - sur, tres ejes transversales al río Portoviejo en direcciones este – oeste, dos perforaciones P28 y P29,

ubicadas en los flancos de las laderas oeste y este del valle del río Portoviejo, respectivamente.

Con lo que se garantiza una adecuada interpretación, valoración y caracterización geotécnica de los sedimentos del Cantón Portoviejo, logrando diferenciar cinco zonas con características geotécnicas homogéneas.



**Figura 27** Imagen de la ubicación de sitios donde se realizaron las perforaciones geotécnicas para la caracterización de suelos.

**Fuente:** Informe del Estudio de microzonificación sísmica del cantón Portoviejo, primera fase, 2017.

**Elabora por:** Instituto geofísico del ecuatoriano

Se evaluaron los tipos de materiales de las columnas de suelo identificándose mayormente limos, arenas y arcillas, ocasionalmente gravas y excepcionalmente ceniza de origen volcánico y se verificaron según la división sistemática de los

suelos evaluados, bajo el criterio de semejanza de sus características físicas y geomecánicas, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

Mediante el cual se estableció que la ciudad de Portoviejo tiene un alto predominio de rocas sedimentarias de grano fino a su alrededor, comprendida por las formaciones geológicas con rocas de tipo lutitas y limolitas, perteneciente a la Formación Ónzole, y las de tipo granular areniscas dentro de la Formación Borbón, ubicada al sur de Portoviejo, dando apertura a los depósitos aluviales con alto porcentaje de suelos finos y presencia eventual de acumulaciones de arena media y arena fina, con bajo porcentaje de fragmentos clásticos (gravas, clastos de lutitas y limolitas), constituyendo así, principalmente depósitos cuaternarios de origen fluvial (Reyes and Michaud, 2012).

Los materiales geológicos Cuaternarios dispuestos a lo largo del valle de Portoviejo, comprenden: zonas de rellenos antrópicos, zonas de inestabilidad, depósitos aluviales inundables, depósitos aluviales no inundables, depósitos fluvio-marinos, depósitos coluvio torrenciales y depósitos coluviales

Los flujos de lodo o aludes torrenciales de barro y abanicos de lodo, que yacen principalmente perpendicular al valle de Portoviejo, es otra de la geo-formas importantes de categorizar, porque éstas la conforman sedimentos de tipo limo-arenoso y limo-arcilloso, procedente de la erosión de la Formación Onzole, que mecánicamente puede comportarse desfavorables en condiciones de oscilaciones y saturaciones altas; además, la incidencia de aguas fluvio-marinas inyectan

minerales que pueden incidir en el comportamiento dinámico de las arcillas, comportándose dicho material de manera distinta a lo esperado .

Adicionalmente, se ha identificado una capa de material de ceniza de origen volcánico hacia el sector centro-este de la ciudad de Portoviejo, su espesor varía desde 0.05 m hasta 0.35 m en dirección este, a las cotas que van de 15.00 m hasta los 20.00 m de profundidad.

Es necesario reconocer la complejidad geológica y geomorfológica del sitio, lo que ha hecho necesario levantar información geotécnica mediante sondeos estratégicamente distribuidos, típicamente de 30 metros de profundidad. La ubicación de los sondeos geotécnicos se muestra en la Figura 30, los sondeos P11, P04, P12 y P14 forman un eje en la parte norte de la ciudad. Por otra parte, los sondeos P10, P22, P20, forman otro eje transversal que busca estudiar uno de los flujos de lodo perpendiculares al valle, los sondeos P17, P18, P30, P02, P09, forman un eje paralelo al margen izquierdo del río Portoviejo dónde se pretende analizar los depósitos aluviales Cuaternarios sobre los cuales se asienta una zona importante de la ciudad, los sondeos sobre laderas P28 y P29 localizados respectivamente del lado oeste y este del valle de Portoviejo, ayudaran a determinar mejor el espesor de sedimentos antes de alcanzar la roca blanda tipo lutita fragmentada o meteorizada.

#### **4.5.2.2 Geomorfología de Portoviejo**

Una gran extensión de la ciudad de Portoviejo está construida sobre depósitos sedimentarios de origen fluvio-marín, estos sedimentos suelen presentar

condiciones geotécnicas muy pobres, propias de materiales aluviales originados en ambiente salobre de estuario, por encontrarse muy débilmente consolidados y con nivel freático cercano a la superficie. Hacia los márgenes del valle de Portoviejo, los referidos sedimentos fluvio-marinos sepultan y/o truncan depósitos aluviales de origen continental originados por flujos torrenciales de lodo, los cuales por su edad estimada del Pleistoceno medio a superior, se encuentran en estado pre-consolidado. La mayor extensión de estas unidades de 24 suelos de mejor calidad que la de los anteriores, se ubica en el piedemonte oriental de la ciudad al Norte de la Universidad Técnica de Manabí.

#### 4.5.3 Amenazas asociadas a los movimientos de masas.

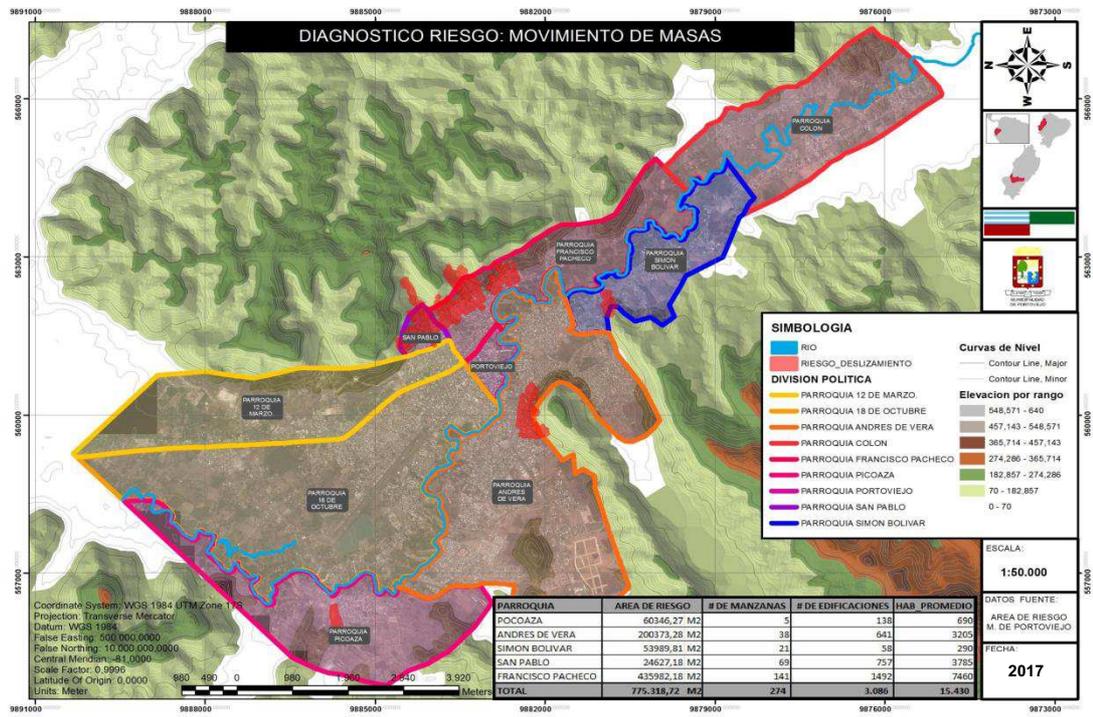
Tabla 17 Riesgos generados por deslizamientos en el territorio de las zonas a estudiar.

ASENTAMIENTOS	PROBLEMÁTICA		
	SECTOR	FACTOR	INFLUENCIA
Colinas : SAN PABLO ANDRES DE VERA, PACHECO.	Vías	Deslizamientos laterales	Erosión de los taludes
	Páramo	Incendio Provocado	Incremento zona agrícola
	Vías	Deslizamientos laterales	Erosión de los taludes
	Vías	Deslizamientos laterales	Erosión de los taludes
San José	Quebrada San José	Deslizamientos laterales	Erosión de los taludes

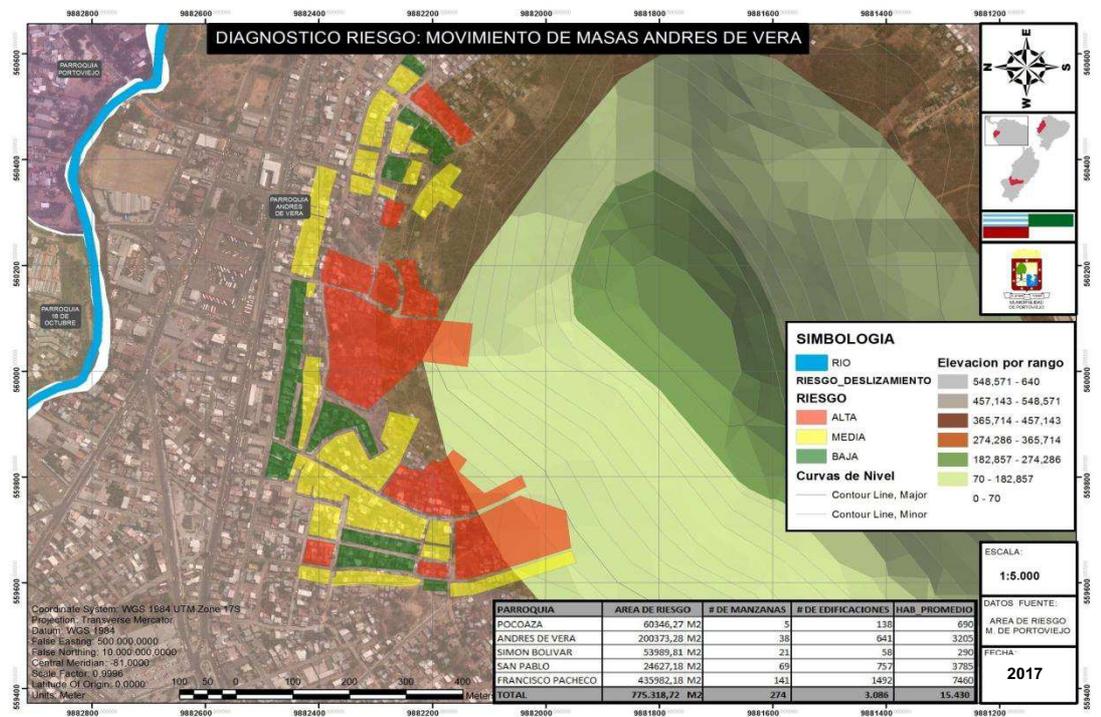
**Nota:** Se determina las zonas en las cuales ha existe riesgo de deslizamientos de tierra y los factores que ha influenciado para que se de este fenómeno dentro de la ciudad.

**Fuete:** Departamento de riesgos del cantón Portoviejo, Febrero del 2018.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2017.



**Figura 28** Zonas de riesgo de movimientos de masas en la ciudad de Portoviejo.  
**Fuente:** Área de Riesgo del Municipio de Portoviejo, Diciembre 2017.  
**Elaborado por:** Párraga, D., 2018.



**Figura 29** Zona de riesgo de movimiento de masas parroquia Andrés de Vera.  
**Fuente:** Área de Riesgo del Municipio de Portoviejo, Diciembre 2017.  
**Elaborado por:** Párraga, D., 2018.

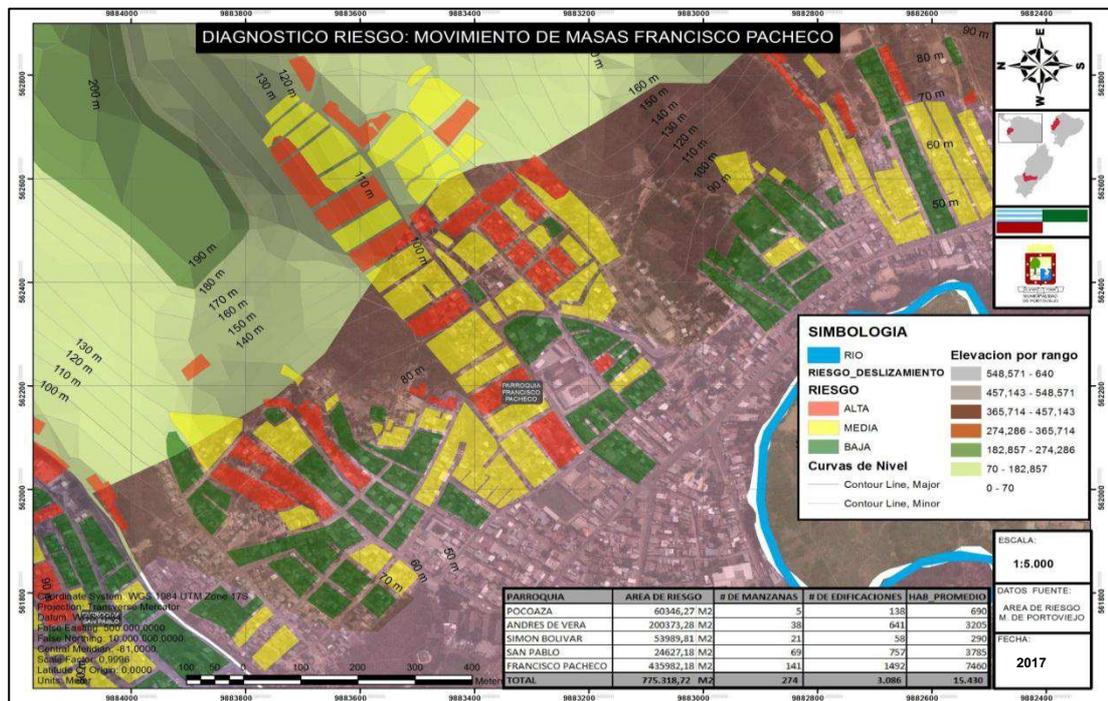


Figura 30 Zonas de riesgo de movimientos de masa en la parroquia Francisco Pacheco.

Fuente: Área de Riesgo del Municipio de Portoviejo, Diciembre 2017.

Elaborado por: Párraga, D., 2018.

#### 4.5.4 Identificación de situación de Riesgo de la fauna y flora.

Tabla 18 Riesgos potenciales del Ecosistema en Portoviejo.

ECOSISTEMAS	SITUACION DE RIESGO
<b>DE FAUNA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción del hábitat natural y extinción de especies.</li> <li>• Migración de especies.</li> <li>• Inestabilidad.</li> <li>• Cacería y pesca indiscriminada.</li> <li>• Quema del Bosque.</li> <li>• Sobrexplotación de la pesca.</li> <li>• Irrespeto a las vedas de las distintas especies de fauna.</li> </ul>

<b>DE FLORA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento de asentamientos humanos no planificado.</li> <li>• Deforestación y tala indiscriminada.</li> <li>• Contrabando de especies.</li> <li>• Bajo control Institucional.</li> <li>• Comunidad desorganizada.</li> <li>• Quema del Bosque.</li> </ul>
-----------------	---

**Fuente:** Libro de Metodología de Evaluación de impacto ambiental, de López M., Manuel E., 2014.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2018.

#### 4.5.5 Recursos Hídricos.

El cantón Portoviejo por su ubicación dentro de la provincia se caracteriza por poseer múltiples vertientes de agua para consumo humano para la población y agua de riego para la producción agraria y ganadera. Lo que también lo hace una zona propensa a las inundaciones repentinas por factores o amenazas naturales. Entre ellos se encuentran los siguientes.

**Tabla 19 Recursos Hídricos en Portoviejo**

NOMBRE CUENCA – CUERPO HÍDRICO	CAUDAL ECOLÓGICO		CALIDAD DEL AGUA	FACTORES DE RIESGO
	Q medio (m3/s)	q-medio (l/s/Km2)		
Sitio Presa Poza Honda	3.26	19.2	Contaminada	Inundaciones
Derivadora Santa Ana	7.42	15.4	Contaminada	Inundaciones
Río Portoviejo en Portoviejo	12.35	11.3	Contaminada	Inundaciones
Río Portoviejo A. J. Chico	13.74	11.5	Contaminada	Inundaciones
Río Chico en Alajuela	3.5	19.0	Contaminada	Inundaciones
Río Chico A.J. R. Portoviejo	6.45	11.0	Contaminada	Inundaciones

Río Portoviejo- Ceibal	21.62	12.0	Contaminada	Inundaciones
Estuario Río Portoviejo	22.19	10.8	Contaminada	Inundaciones

**Nota:** Nombre de los ríos que cruzan el cantón Portoviejo y el caudal medio que reporta SENAGUA en el año de 2017.

**Fuente:** Informe de caudal de los Ríos, Secretaría Nacional del Agua SENAGUA, Portoviejo 2017.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2018.

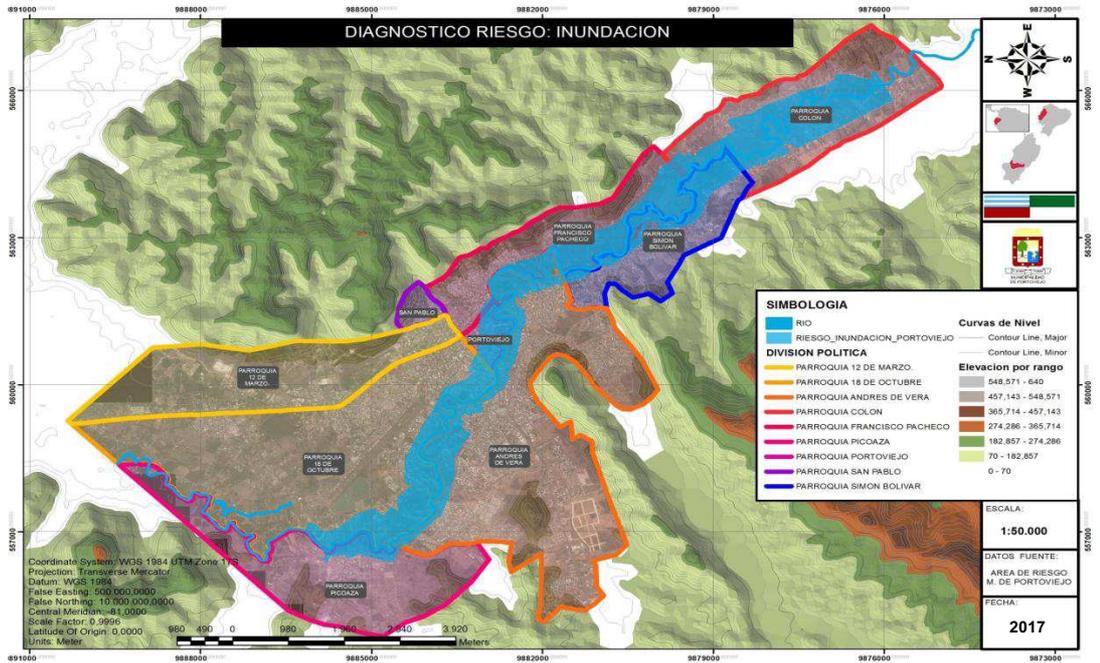
#### 4.5.6 Amenazas asociadas a los sistemas hídricos.

**Tabla 20 Amenazas asociadas a los sistemas hídricos en el cantón Portoviejo.**

SISTEMAS HÍDRICOS	INUNDACIONES	DESERTIFICACIÓN
Poza Honda – Río Portoviejo	En época invernal severa y fenómenos naturales	Falta de caudal en la represa, racionamiento de agua para consumo humano y para riego, ocasionando conflictos en la población.
Río Portoviejo – Afluentes al Río Portoviejo	Causadas por cierre de quebradas, vertederos de basura y escombros en el cauce del río, construcción de viviendas en las quebradas y en las zonas vulnerables del cauce hídrico del Río Portoviejo.	Destrucción de la capa vegetal al construir las viviendas en las quebradas y en las zonas de protección del Río.
	Puentes construidos sin análisis de impacto ambiental (con una altura inadecuada)	

**Fuente:** Informe de inundaciones en el cantón Portoviejo, Secretaría Nacional del Agua SENAGUA, 2017.

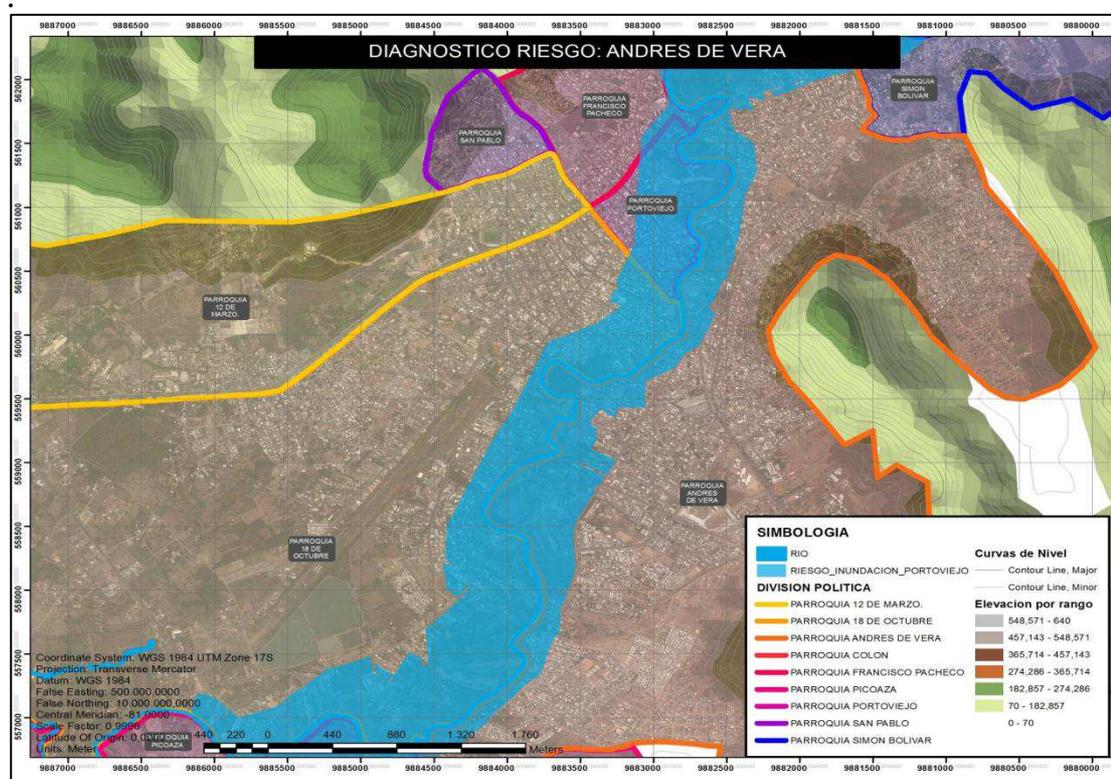
**Elaborado por:** Párraga, D., 2018



**Figura 31** Imagen de las zonas de riesgo de inundación en el cantón Portoviejo.

**Fuente:** Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Portoviejo, Dirección de Planificación del GAD Portoviejo, Diciembre 2017

**Diseñado por:** Párraga, D. 2018.



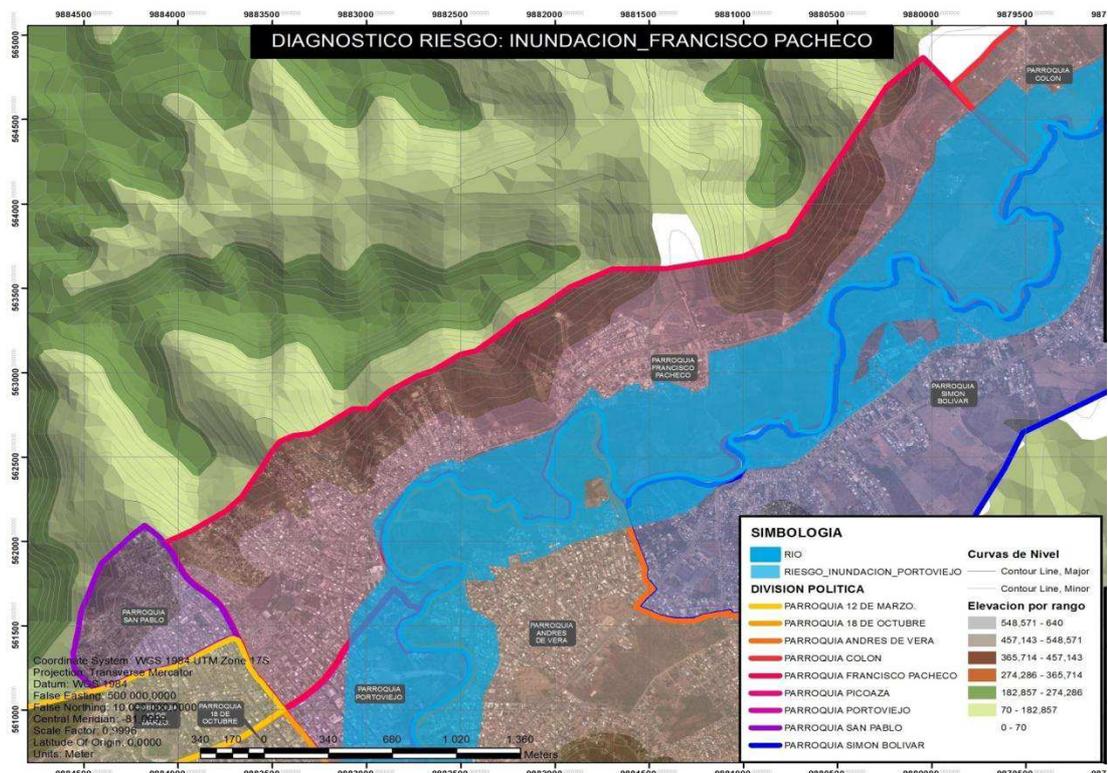
**Figura 32** Imagen de las zonas de riesgo de inundación de la parroquia Andrés de Vera

**Fuente:** Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Portoviejo, Dirección de Planificación del GAD Portoviejo, Diciembre 2017

**Diseñado por:** Párraga, D. 2018.



**Figura 33** Fotografía de zona inundada de la Parroquia Andrés de Vera.  
**Fuente:** Calle Principal de la Parroquia Andrés de Vera, Portoviejo - Marzo 2017.  
**Elaborado por:** Párraga, D., 2017



**Figura 34** Imagen de las zonas de riesgo de inundación parroquia Francisco Pacheco.  
**Fuente:** Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Portoviejo, Dirección de Planificación del GAD Portoviejo, Diciembre 2017  
**Diseñado por:** Párraga, D. 2018.

## 4.6 Matrices de Valoración de Impacto Ambientales.

### 4.6.1 Matriz de Identificación y Valoración.

Tabla 21 Matriz de Leopold aplicada en la evaluación de impacto ambiental.

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL								
EFECTOS NATURALES Y ANTROPOGENICOS QUE AFECTA LAS PARROQUIAS ANDRES DE VERA Y FRANCISCO PACHECO EN LA CIUDAD DE PORTOVIEJO								
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN								
ACTIVIDADES		PROYECTO: ACTIVIDADES GENERADORAS						
		PROCESOS EROSIVOS	MOVIMIENTOS DE MASAS	PROCESOS DE URBANIZACIÓN	PROCESO DE DESFORESTACION	PROCEOS DE DESECHOS SOLIDOS	PROCESOS DE AGUA LLUVIA	PROCESOS DE AGUAS RESIDUALES
FACTORES								
FÍSICO	Suelos	-4 / 7	-3 / 7	-5 / 7	-8 / 7	-5 / 7	-6 / 7	-5 / 7
	Aguas Superficiales y Subterráneas			-6 / 7	-5 / 7		-5 / 7	-8 / 7
	Calidad de Aire y Acústica			-4 / 6	-3 / 6	-2 / 6		-4 / 6
	Paisaje	-4 / 6	-3 / 6	-2 / 6	-4 / 6	-3 / 6		-3 / 6
BIOTICOS	Flora	-2 / 6		-4 / 6	-5 / 6		5 / 6	-1 / 6
	Fauna	2 / 1				-3 / 1		-3 / 1
COMUNIDAD (TERCEROS)	Salud y Seguridad	-5 / 9				-5 / 9		-5 / 9
	Relaciones Comunitarias			5 / 4				
	Bienes muebles e inmuebles			4 / 4				
	Economía y Empleo			8 / 8	5 / 8			

**Nota:** Se evidencia la relación entre el impacto positivo o negativo de cada procesos de las actividades relacionados con la importancia de los factores a estudiar.

**Fuente:** Libro de Metodología de Evaluación de impacto ambiental, de López M., Manuel E., 2014.

**Elaborado por:** Párraga, D. 2018.

#### 4.6.2 Matriz de EIA operada.

Tabla 22 Matriz de Leopold operada en la evaluación de impacto ambiental.

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL								
EFECTOS NATURALES Y ANTROPOGENICOS QUE AFECTA LAS PARROQUIAS ANDRES DE VERA Y FRANCISCO PACHECO EN LA CIUDAD DE PORTOVIEJO								
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN								
ACTIVIDADES  FACTORES		PROYECTO: ACTIVIDADES GENERADORAS						
		PROCESOS EROSIVOS	MOVIMIENTOS DE MASAS	PROCESOS DE URBANIZACION	PROCESO DE DESFORESTACION	PROCEOS DE DESECHOS SOLIDOS	PROCESOS DE AGUA LLUVIA	PROCESOS DE AGUAS RESIDUALES
FÍSICO	Suelos	-28	-21	-35	-56	-35	-42	-35
	Aguas Superficiales y Subterranas			-42	-35		-35	-56
	Calidad de Aire y Acústica			-24	-18	-12		-24
	Paisaje	-24	-18	-12	-24	-18		-18
BIOTICOS	Flora	-12		-24	-30		30	
	Fauna	2				-3		-3
COMUNIDAD (TERCEROS)	Salud y Seguridad	-45				-45		-45
	Relaciones Comunitarias			20				
	Bienes muebles e inmuebles			16				
	Economía y Empleo			64	40			

**Nota:** Se realiza la operación para determinar un valor absoluto en la relación de las actividades y los factores.

**Fuente:** Libro de Metodología de Evaluación de impacto ambiental, de López M., Manuel E., 2014.

**Elaborado por:** Párraga, D. 2018.

### 4.6.3 Factores de EIA por impacto.

Tabla 23 Lista de factores de evaluación ambiental por impacto.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN		
FÍSICO	Suelos	-252
	Aguas Superficiales y Subterráneas	-168
	Calidad de Aire y Acústica	-78
	Paisaje	-114
BIOTICOS	Flora	-36
	Fauna	-4
COMUNIDAD (TERCEROS)	Salud y Seguridad	-135
	Relaciones Comunitarias	20
	Bienes muebles e inmuebles	16
	Economía y Empleo	104

**Nota:** Se realiza la operación para determinar un valor absoluto en la relación al impacto.

**Fuente:** Libro de Metodología de Evaluación de impacto ambiental, de López M., Manuel E., 2014.

**Elaborado por:** Párraga, D. 2018.

Tabla 24 Lista de factores ordenados por impacto de manera descendente.

Suelos	-252
Aguas Superficiales y Subterráneas	-168
Salud y Seguridad	-135

Paisaje	-114
Calidad de Aire y Acústica	-78
Flora	-36
Fauna	-4
Bienes muebles e inmuebles	16
Relaciones Comunitarias	20
Economía y Empleo	104

**Nota:** Se realiza el ordenamiento de los impactos en orden descendente, des el impacto que tiene mayor afectación al ambiente hasta el de menor impacto.

**Elaborado por:** Párraga, D. 2018.

#### 4.6.4 Procesos que impacta la EIA.

**Tabla 25 Lista de Procesos que impactan en la evaluación.**

<b>MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN</b>						
<b>PROYECTO: ACTIVIDADES GENERADORAS</b>						
<b>PROCESOS EROSIVOS</b>	<b>MOVIMIENTOS DE MASAS</b>	<b>PROCESOS DE URBANIZACION</b>	<b>PROCESO DE DESFORESTACION</b>	<b>PROCEOS DE DESECHOS SOLIDOS</b>	<b>PROCESOS DE AGUA LLUVIA</b>	<b>PROCESOS DE AGUAS RESIDUALES</b>
-107	-39	-37	-123	-113	-47	-181

**Nota:** Valores absolutos del impacto de cada proceso en el ambiente a estudiar.

**Elaborado por:** Párraga, D. 2018.

**Tabla 26 Lista de actividades por orden descendente de impacto por proceso**

PROCESOS DE AGUAS RESIDUALES	-181
PROCESO DE DESFORESTACION	-123
PROCEOS DE DESECHOS SOLIDOS	-113
PROCESOS EROSIVOS	-107
PROCESOS DE AGUA LLUVIA	-47
MOVIMEINTOS DE MASAS	-39
PROCESOS DE URBANIZACION	-37

**Nota:** Cuando el número sea menor, más impacto negativo genera el proceso en el ambiente a estudiar.

**Elaborado por:** Párraga, D. 2018.

## **CAPITULO V**

### **5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 Conclusiones**

El análisis realizado en esta investigación nos ha ayudado a determinar que la problemática ambiental de las zonas más vulnerables en la ciudad de Portoviejo son las parroquias Andrés de Vera y la parroquia Francisco Pacheco, por su ubicación, situación geográfica y por los siguientes motivos:

Al contar con el plan de Ordenamiento Territorial, los asentamientos humanos del Cantón se consolidan y crecen de forma medianamente ordenada, por cuanto el mismo no se lo hace cumplir, ocupando en algunos casos áreas de protección natural y ambiental, los bordes de los cauces hídricos, extensión de la malla urbana; causando impactos ambientales negativos muchos de ellos de carácter irreversible.

La falta de límites no permite un adecuado control del avance urbanístico, generando conflictos y fricciones entre la población que impiden al GAD tomar decisiones adecuadas y oportunas sobre el manejo territorial, causando impactos ambientales negativos.

De acuerdo con lo establecido en la fase de diagnóstico, los sistemas de tratamiento de los desechos líquidos en las áreas urbanas (aguas servidas), son deficitarios, las redes de alcantarillado de los asentamientos humanos son cuantitativamente y cualitativamente deficientes. Muchos de ellos descargan directamente las aguas servidas a los flujos naturales de agua, causando impactos

ambientales negativos por contaminación. La Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Portoviejo EPMAPAP, está implementando el Proyecto de conexiones clandestinas domiciliarias de aguas negras conectadas a las aguas lluvias.

Los asentamientos humanos no planificados tienen deficientes sistemas de manejo y tratamiento de sus desechos sólidos, causando impactos ambientales negativos muchos de ellos de carácter irreversibles.

La red vial del cantón tiene un trazado de calles antiguo que no contempla una proyección urbanística con visión, lo que dificulta la mitigación de los impactos ambientales negativos que ocasiona el congestionamiento vehicular.

## **5.2 Recomendaciones**

Para minimizar los riesgos ambientales y de seguridad ciudadana se recomienda y mitigar los impactos negativos que ocasionan las actividades urbanas al medio ambiente se recomienda lo siguiente:

Reducir y controlar las emisiones de ruido, gases y líquidos en base a la normativa nacional vigente, con objeto de reducir la contaminación ambiental; y, fortalecer la capacidad de control del sector público.

Incorporar tecnologías limpias, así como prácticas productivas ambientalmente sustentables y sostenibles en todas las actividades de la producción y de prestación de servicios.

Promover y desarrollar sistemas de reciclaje, recuperación y reutilización de residuos sólidos domésticos, industriales y agrícolas.

Asegurar adecuados sistemas de recolección, disposición y tratamiento de los residuos sólidos y peligrosos;

Preservar y recuperar las fuentes hídricas, los recursos naturales, la flora y la fauna nativas; y conservar y manejar en forma adecuada las áreas naturales protegidas.

Incorporar la dimensión de la gestión ambiental dentro del manejo administrativo GAD Municipal de Portoviejo, del GAD Provincial de Manabí y de otras entidades. Articular las políticas ambientales cantonales a las políticas ambientales nacionales.

Se recomendaría al GAD municipal incluir dentro del POA vigente para gestionar la propuesta de esta investigación dentro de los Proyectos que ya se tienen validados dentro del Plan Operativo Anual, como son Estudio de Suelo, Obras y servicios para prevención, mitigación y atención de emergencias y/o Instalación de Red de monitoreo de calidad ambiental. **(Ver Anexo 2)**

Mantener un sistema de información transparente, actualizada y accesible sobre el conjunto de componentes del medio ambiente cantonal.

El Modelo Territorial Deseado se propone una utilización del suelo en tres grandes categorías:

**Suelo urbano:** corresponde al suelo ubicado dentro del perímetro urbano de la ciudad de Portoviejo y de los centros poblados consolidados del cantón.

**Suelo urbanizable:** corresponde al suelo de áreas programadas de expansión de los centros urbanos, de acuerdo con etapas de incorporación (en períodos de cuatro años) en caso de requerirse la ampliación de los límites urbanos para dar cabida a las demandas de crecimiento

**Suelo rústico:** corresponde al suelo del área rural, y en el que se distinguen dos sub-categorías:

**Suelo rústico de protección,** corresponde al suelo en el que constan zonas afectadas por riesgos naturales, terrenos que albergan recursos y valores naturales, paisajísticos, turísticos, culturales o productivos especialmente significativos y franjas de protección de redes, y en los que los usos del suelo deben limitarse a aquellas actividades compatibles con su preservación y protección.

**El suelo rústico común,** corresponde al suelo que engloba a la mayor parte del territorio, con amplias posibilidades de uso. Aquí la regulación de las actividades debe buscar su compatibilidad ambiental y la promoción de usos que aprovechen las oportunidades de actividad existentes en estos ámbitos.

Se recomienda la realización de programas mantenimientos preventivos en las zonas de mayor riesgo para mitigar los efectos de los inviernos de alta intensidad, de la misma manera programas de control preventivo para velar que se cumpla las actividades.

Capacitaciones mediante brigadas barriales, para informar los puntos seguros y que hacer en caso de desastres naturales por efecto de las lluvias, que afecte las viviendas y el buen vivir de los ciudadanos.

## **CAPITULO VI**

### **6 PROPUESTA**

#### **6.1 Justificación**

Existe una relación directa entre la ocurrencia de cierto tipo de fenómenos y la rapidez de los procesos de urbanización, en especial los desarrollos desordenados. Los casos más graves ocurren en áreas geotécnicamente susceptibles y con desarrollo urbano rápido y desordenado. Las diversas intervenciones del hombre tales como cortes, rellenos, deforestación, concentración de aguas lluvias y servidas, etc., determinan en buena parte la ocurrencia de algunos eventos que se denominan “naturales”, como las inundaciones y los deslizamientos.

La definición de medidas adecuadas para prevenir los efectos negativos y reducir las pérdidas ocasionadas por este tipo de fenómenos, requiere conocer las características de los mismos y establecer anticipadamente las zonas donde ellos podrían manifestarse, es decir, identificar la distribución de la amenaza en una región dada.

#### **6.2 Fundamentación**

Los fenómenos de deslizamiento e inundación, son unas de las causas más frecuentes de desastres en el Cantón Portoviejo, especialmente en las zonas altas como de las parroquias Andrés de Vera y Francisco Pacheco, afectando continuamente poblaciones, vías, acueductos y otras importantes obras de infraestructura; los costos de los daños ocasionados por su ocurrencia, solo se han

evaluado de forma parcial en algunos casos, pero en la mayoría de ellos se desconocen valores reales.

En este marco se establece el presente plan de contingencia, mismo que identifica las principales amenazas asociadas a la estación lluviosa del presente año, determinando de esta manera las zonas susceptibles a las amenazas de inundaciones y deslizamiento; lo que permite identificar acciones prioritarias de intervención antes de la ocurrencia de un evento adverso, así como los mecanismos para la respuesta inmediata en caso de producirse situaciones de emergencias.

En el cantón Portoviejo uno de los eventos más recurrentes durante la época invernal de cada año, han sido las inundaciones generadas por el desbordamiento de ríos y quebradas a lo largo de los asentamientos ubicados en las riveras y llanuras inundables de los Ríos Portoviejo y Chico; además del estancamiento de aguas lluvias en los sectores del área urbana de Portoviejo que no disponen del servicio de alcantarillado pluvial.

### **6.3 Objetivos.**

#### **6.3.1 General.**

Reducir las pérdidas materiales y económicas que las inundaciones y movimientos en masa pudieran generar con su ocurrencia, mediante un oportuno análisis de riesgo, la implementación de acciones de reducción de riesgos y la coordinación interinstitucional para la respuesta a emergencias.

### **6.3.2 Específicos.**

1. Establecer un plan de acción cantonal para la reducción del riesgo por inundaciones y deslizamientos.
2. Definir las responsabilidades institucionales con su respectivo nivel de coordinación entre los diferentes actores involucrados en la respuesta a los eventos adversos que se presente como consecuencia de la estación invernal.

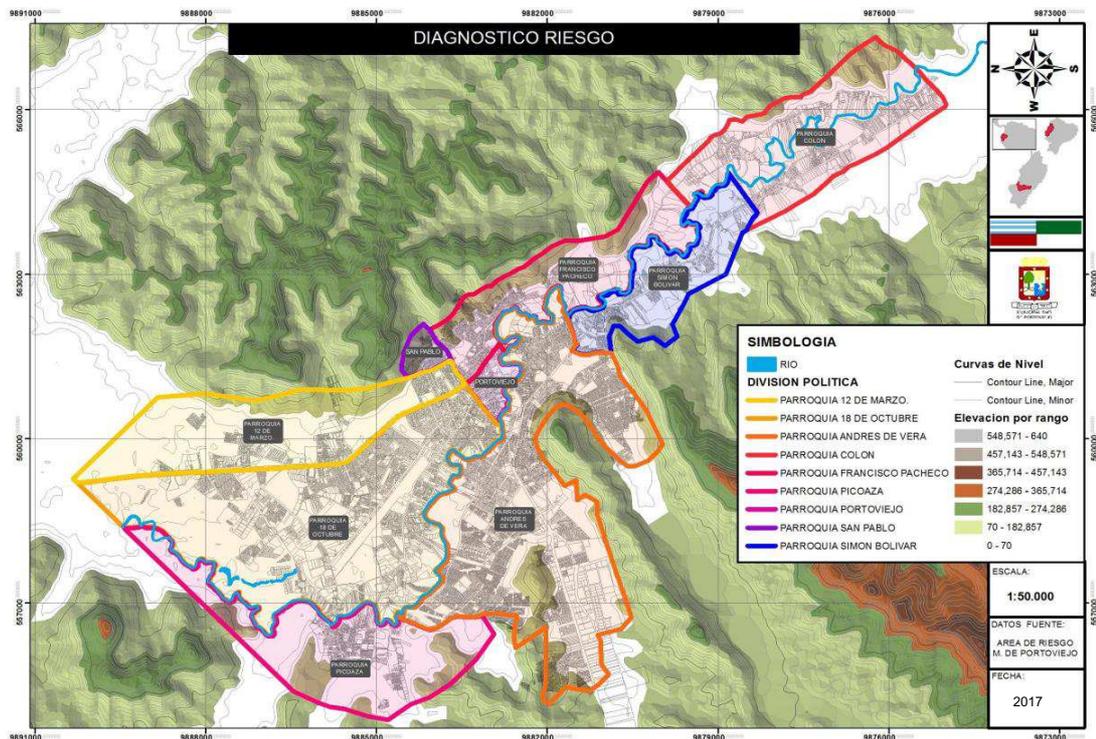
### **6.4 Importancia**

La zonas altas y bajas de las parroquias Andrés de Vera y Francisco Pacheco de la ciudad de Portoviejo, al ser propensas a inundaciones y movimientos de masas, es indispensable la planificación y puesta en marcha de un plan de contingencia para reducir el impacto en seguridad de las personas y el impacto ambiental producido por estas afectaciones cíclicas producidas en cada invierno.

De igual manera para cumplir con esto se generara planes preventivos y se realizara una planificación y organigrama con las instituciones articuladas referentes a situaciones de emergencias.

### **6.5 Ubicación Sectorial**

Portoviejo, es la capital de la provincia de Manabí, se halla ubicada en la zona central de la costa ecuatoriana, al noroeste del país, en las coordenadas geográficas 10 04' de latitud sur y 80026' de longitud oeste. Se localiza a 355 Km. de Quito ya 35 Km. de la costa.



**Figura 35** Imagen de la ubicación de las parroquias urbanas de Portoviejo.  
**Fuente:** Departamento Planificación territorial del Municipio de Portoviejo, Diciembre 2017.  
**Elaborado por:** Párraga, D., 2018.

## 6.6 Factibilidad

Tenemos que el proyecto propuesto para las zonas de mayor afectación de Portoviejo es técnicamente factible, siendo el ilustre Municipio de Portoviejo el responsable de las de la seguridad y control ambiental de la ciudad y con la gestión de su autoridad máxima como es el Alcalde de la ciudad para poder conseguir los fondos para la implementación de esta herramienta de gestión ambiental muy importante para la ciudad.

## 6.7 Descripción de la propuesta

De acuerdo a las observaciones realizadas de las tablas de resumen de los impactos ambientales de los sectores más afectados de Portoviejo se han

identificado algunos aspectos que se podrían tratar para disminuir los impactos negativos.

**Análisis y causas identificadas:** Creemos que es aquí donde se debe empezar a trabajar ya que esta etapa nos genera toda la información que necesitamos para continuar con los puntos de acción para plan de contingencia ambiental.

### **Identificación de vulnerabilidades.**

En el cantón Portoviejo son muchos los elementos que se encuentran susceptibles a las amenazas de inundación y movimientos de remoción en masa, tanto a nivel urbano como rural. Sin embargo, la ciudad de Portoviejo por su configuración evidencia implantaciones de viviendas ubicadas en zonas determinadas de alto riesgo frente a las amenazas citadas, a esta condición de exposición se suma en algunos casos el limitado acceso a servicios básicos.

### **Identificación del riesgo.**

En base a las amenazas y vulnerabilidades, existe la probabilidad de que ocurran eventos que afecten la integridad física de las personas, destrucción de bienes materiales, afectación de los bienes públicos y la pérdida de los medios de vida.

### **Mantenimiento preventivo.**

Corresponde a las acciones previstas para la reducción del riesgo de inundación por incapacidad hidráulica del sistema de alcantarillado, pérdida de sección hidráulica de los ríos, quebradas y canales del cantón Portoviejo y disminución de la capacidad de retención de flujos de lodo y contención de laderas para el caso de movimientos de remoción en masa.

### **Control preventivo.**

Está orientado a la implementación de dispositivos de vigilancia y control de construcciones en zonas de riesgo, suspensión de actividades que alteren geomorfología de las colinas, notificación de terrenos montosos que generan la proliferación de mosquitos y de personas que obstruyan sumideros con basura y material de construcción.

### **Preparación, sensibilización e información.**

Contempla el desarrollo de acciones orientadas a la generación de conocimiento para la prevención de riesgos y preparación comunitaria de los sectores susceptibles a inundaciones y movimientos en masa para actuar en caso de emergencia.

### **Estructura operativa para la respuesta.**

Corresponde al nivel de respuesta integrado por la Direcciones Operativas del GAD Municipal del Cantón Portoviejo, con el apoyo logístico y estratégico de las instituciones gubernamentales con jurisdicción en el cantón, agrupadas en cuatro comisiones estratégicas de respuesta.

## **6.8 Descripción de los beneficiarios.**

- Alcalde de la ciudad.
- Ciudadanía de las zonas afectadas.
- Comerciantes en general.
- Barrio circundante.

- Población en general.

## **6.9 Plan de acción.**

### **6.9.1 Análisis de la amenaza de movimientos en masa.**

Se conoce como movimiento en masa a todo fenómeno o evento natural que produce el desplazamiento de un pequeño o gran volumen de suelo o rocas en sentido de la pendiente. Por lo cual, conceptualmente, todo versante o ladera es inestable cualquiera sea su contexto, porque está sometido a las leyes de gravedad y procesos de erosión y degradación físico-químico.

Al referirnos al cantón Portoviejo, existe una alta probabilidad que en la temporada lluviosa se presenten algunos de los siguientes eventos, principalmente aquellos sectores un nivel de susceptibilidad alta:

**Deslizamiento.-** Ruptura y desplazamiento de pequeñas o grandes masas de suelos en un talud natural o artificial, que se puede presentar en las laderas de Portoviejo, Crucita, Riochico y las zonas montañosas de las parroquias rurales del cantón.

**Derrumbe.-** Caída repentina de una porción de suelo, roca o material no consolidado, por la pérdida de resistencia al esfuerzo cortante y a la fuerza de la gravedad, sin presentar un plano de deslizamiento, que se puede presentar en las vías de acceso a las tabladas de las parroquias rurales.

**Flujos de lodo.-** Desplazamiento rápido de una mezcla de suelo, agua y escombros, como consecuencia de deslizamientos, desprendimientos o derrumbes,

que se pueden presentar en quebradas de las cabeceras parroquiales y área urbana de Portoviejo.

**Hundimientos.**- Descenso o movimiento vertical de una porción de suelo o roca que cede debido, entre otros casos, a procesos de disolución de las rocas calcáreas por acción del agua y los cambios de temperatura. Pueden presentarse en las laderas de Portoviejo, como la parroquia Andrés de Vera y San Pablo.

### **6.9.2 Causas identificadas.**

Las causas naturales identificadas que determinan la ocurrencia de los eventos mencionados, corresponden principalmente al tipo de suelo<sup>1</sup> que predomina en sus laderas, saturación del suelo por aguas lluvias debido a las características físicas del mismo, forma del relieve, inclinación de sus pendientes que van desde los 15° hasta los 28°, erosión superficial por acción del viento en el verano y el agua en el invierno.

En el caso de las causas antrópicas, se han observado la conformación de taludes, sin las respectivas medidas de contención o protección, y la deforestación para la actividad agrícola de ciclo corto, sumado a esto un mal manejo de agua lluvias y domiciliarias.

- **Histórico de eventos de desplazamiento de tierra en el cantón Portoviejo.**

Según información recopilada de Desinventar, informes de situación de la Secretaría de Gestión de Riesgos y fuentes secundarias de consulta, se determinó

---

<sup>1</sup>Arcilla expansiva y limo.

que los fenómenos de remoción en masa se focalizan en las zonas donde se han realizado intervenciones antrópicas como se indica en la siguiente tabla:

**Tabla 27 Histórico de deslizamientos de tierras evidenciados en el cantón Portoviejo desde 1998 al 2016.**

<b>Año</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Evento</b>	<b>Efectos</b>
1998	Parroquia Andrés de Vera, San Pablo y barrio Pompilio Galarza.	Deslizamiento	Afectación a viviendas y familias por la pérdida de enseres.
2002	Cabecera parroquial de Alajuela	Deslizamiento y flujos de lodo	Afectación a viviendas y familias por la pérdida de enseres, cierre de la vía principal y pérdida de medios de vida.
2005	Centro de Portoviejo	Flujos de lodo	Afectación de calles céntricas por la presencia de lodo.
2006	Centro de Portoviejo	Flujos de lodo	Afectación de calles céntricas por la presencia de lodo.
2008	Cerro Mancha Grande	Deslizamiento y flujos de lodo	Afectación a vía
2012	Cerro Mancha Grande	Deslizamiento y flujos de lodo	Afectación a vía
2010	Centro de Portoviejo	Flujos de lodo	Afectación de calles céntricas

			por la presencia de lodo.
2012	Barrio Fátima, 12 de Marzo, Francisco Pacheco, Colina Central de Andrés de Vera y Ciudadela Briones.	Deslizamiento	Afectación a viviendas y familias por la pérdida de enseres
2012	Centro de Portoviejo	Flujos de lodo	Afectación de calles céntricas por la presencia de lodo.
2013	Barrio El Progreso y El Roció, área urbana de Portoviejo.	Deslizamiento	Afectación a viviendas y familias por la pérdida de enseres
2013	Centro de Portoviejo	Flujos de lodo	Afectación de calles céntricas por la presencia de lodo.
2013	Balsamaragua, sector este de la Parroquia	Deslizamiento	Afectación a vía
2015	Cerro Mancha Grande	Deslizamiento y flujos de lodo	Afectación a vía
2015	Centro de Portoviejo	Flujos de lodo	Afectación de calles céntricas por la presencia de lodo.
2016	Cerro Mancha Grande	Deslizamiento y flujos de lodo	Afectación a vía

2016	Centro de Portoviejo	Flujos de lodo	Afectación de calles céntricas por la presencia de lodo.
------	----------------------	----------------	--

**Nota:** Se registra la información por cada año que se ha registrado movimientos de tierra por flujos de lodo, por deslizamiento y el impacto que esto genere en los sectores

**Fuente:** Informe histórico de deslaves en el canto Portoviejo, Secretaría de Gestión de Riesgos, 2017.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2018.

### 6.9.3 Sectores barriales con alta y media susceptibilidad.

Los sectores barriales susceptibles a movimientos de remoción en masa han sido identificados a partir del análisis y evaluación de información existente en la base de datos de la Coordinación de Gestión de Riesgos, lo que permitió identificar que existen 35 sectores susceptibles.

**Tabla 28 Sectores susceptibles a movimientos de masas de tierra en el cantón Portoviejo.**

Sectores	Susceptibilidad a deslizamientos	
	Recurrencia	Exposición
El Guabito	Media	Alta
Florones I, II, III, IV, VII, VIII.	Media	Alta
Pompilio Galarza	Alta	Alta
Maternidad Andrés de Vera	Alta	Alta
San José de las Colinas	Alta	Alta
Colina Central Andrés de Vera	Alta	Alta
San Ignacio Alto	Alta	Alta
Miraflores Alto	Media	Alta

Ciudadela Briones	Alta	Alta
Roció alto	Alta	Alta
Roció Bajo	Alta	Alta
Las Cumbres	Alta	Alta
Subidita al Cielo	Alta	Alta
Ciudadela Cevallos	Alta	Alta
Sector los Altares	Alta	Alta
Ciudadela Fátima	Alta	Alta
El Calvario	Media	Alta
La Piñonada	Media	Alta
Fabian Palacios	Media	Alta
Colinas del Sol	Media	Alta
Metropolitana	Media	Alta

**Nota:** Muestra la información de cómo se ha calificado, los diferentes sectores de Portoviejo, por su frecuencia que ha existido deslizamientos de tierra y las probabilidades de su ocurrencia.

**Fuente:** Informe de áreas con riesgo a deslizamientos de tierra, Unidad Técnica Municipal de Gestión de Riesgos del GAD Portoviejo, 2017.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2018.

### 6.10 Análisis de la amenaza de inundación.

Las inundaciones son un fenómeno natural provocado por la persistencia de las lluvias en una región determinada que resulta en la anegación de vastas zonas y en el desbordamiento de corrientes de aguas superficiales, arroyos, quebradas,

elevación del nivel freático, etc. También pueden ser provocadas por situaciones de origen artificial como la rotura de presas, roturas de tanques o cisternas captadoras de agua, dificultad en la canalización por bloqueo natural o artificial. Es decir, la ocupación que hace el agua de áreas normalmente secas cuando el nivel del agua sobrepasa el nivel del terreno y de las orillas en los cauces de los ríos, lagos, acuíferos y océanos.

En el cantón Portoviejo las inundaciones que se presentan están asociadas a la afectación de vías, viviendas y sectores productivos.

**Inundaciones en vías.-** Aquellas que se presentan de manera puntal a lo largo de la vía con alturas a nivel del bordillo o hasta 30 cm de calado.

**Inundaciones en viviendas.-** Las que ocurren en sectores donde las viviendas se encuentran en superficies planas, a desnivel con relación a la vía o llanuras de inundación, generadas por falta de alcantarillado o desbordamiento de ríos y quebradas.

**Inundaciones en sectores productivos.-** Las que son producidas por el desbordamiento de quebradas y canales de riego, afectando zonas de cultivo en su trayectoria de anegación.

#### **6.10.1 Causas identificadas.**

Las inundaciones que se presentan en vías son ocasionadas principalmente por la incapacidad hidráulica que resulta del proceso de impermeabilización del suelo y el consecuente incremento de caudal máximo en las tuberías de drenaje debido a la expansión urbana; obstrucción de sumideros por acumulación de basura y el

taponamiento de la red de conexión del sumidero hacia la red matriz por obstrucción o destrucción.

Por otro lado las inundaciones en viviendas son producidas por la obstrucción de sumideros producto de la acumulación de basura, escombros y material de construcción; falta de alcantarillado pluvial y la ocupación de bordes de ríos y quebradas, el relleno de las mismas o represamiento por deslizamientos y acumulación de basura.

Finalmente las inundaciones en sectores productivos son ocasionadas por el desbordamiento de ríos, quebradas y canales de riego construidos en el verano para el regío de las cosechas.

#### **6.10.2 Histórico de eventos de inundaciones en el cantón Portoviejo.**

Según información recopilada de Desinventar, informes de situación de la Secretaría de Gestión de Riesgos y fuentes secundarias de consulta, se determinó que las inundaciones se focalizan en las zonas de riberas de ríos, llanuras de inundación, etc., como se indica en la siguiente tabla:

**Tabla 29 Histórico de inundaciones dentro de los sectores de Portoviejo desde 1997 al 2016.**

<b>Año</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Evento</b>	<b>Efectos</b>
1997	Sectores ubicados en las riberas de los ríos Portoviejo, Chico y Oro.	Inundación por desbordamiento de río.	Afectación de viviendas y pérdida de cultivos
1998	Sectores ubicados en las riberas de los ríos Portoviejo, Chico y Oro.	Inundación por desbordamiento de río.	Afectación de viviendas y pérdida de cultivos

2002	Sectores ubicados en las riberas de los ríos Portoviejo, Chico, Oro y Quebrada Monte Santo-Galápagos.	Inundación por desbordamiento de río.	Afectación de viviendas y pérdida de cultivos
2002	Los Florones, Villas 15 de Abril, sector Colegio Uruguay.	Inundación por represamiento de agua en albarrada.	Afectación de viviendas.
2004	Sectores ubicados en las riberas de los ríos Portoviejo y Chico.	Inundación por desbordamiento de río.	Pérdida de cultivos
2005	Sectores ubicados en las riberas de los ríos Portoviejo y Chico.	Inundación por desbordamiento de río.	Pérdida de cultivos
2008	Sectores ubicados en las riberas de los ríos Portoviejo y Chico.	Inundación por desbordamiento de río.	Afectación de viviendas y pérdida de cultivos
2010	Sectores ubicados en las riberas de los ríos Portoviejo y Chico.	Inundación por desbordamiento de río.	Afectación de viviendas y pérdida de cultivos
2011	Sectores ubicados en las riberas de los ríos Portoviejo y Chico.	Inundación por desbordamiento de río.	Pérdida de cultivos
2012	Sectores ubicados en las riberas de los ríos Portoviejo y Chico.	Inundación por desbordamiento de río.	Afectación de viviendas y pérdida de cultivos

2013	Sectores ubicados en las riberas del río Chico.	Inundación por desbordamiento de río.	Pérdida de cultivos
2014	Sectores ubicados en las riberas del río Chico.	Inundación por desbordamiento de río.	Pérdida de cultivos
2015	Sectores ubicados en las riberas del río Chico.	Inundación por desbordamiento de río.	Afectación de viviendas y pérdida de cultivos
2016	Sectores ubicados en las riberas de los ríos Portoviejo y Chico.	Inundación por desbordamiento de río.	Afectación de viviendas y pérdida de cultivos

**Nota:** Se registra la información por cada año que se ha registrado inundaciones por desbordamiento de río, y el impacto que esto genere en los sectores desde el 1997 hasta el 2016.

**Fuente:** Informe histórico de inundaciones en el canto Portoviejo, Secretaría de Gestión de Riesgos, 2017.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2018.

### 6.10.3 Sectores barriales con alta y media susceptibilidad a inundaciones.

Los sectores barriales susceptibles a inundación han sido identificados a partir del análisis y evaluación de información existente en la base de datos de la Unidad Técnica Municipal de Gestión de Riesgos, lo que permitió identificar que existen 20 sectores susceptibles a inundación.

**Tabla 30 Sectores susceptibles a inundación en el cantón Portoviejo.**

Sectores	Susceptibilidad a inundación	
	Recurrencia	Exposición
Pachinche	Media	Media

Estancia Vieja	Alta	Alta
San Ignacio de Colón	Media	Media
El Cady	Alta	Alta
La Mocora	Alta	Alta
Colón	Alta	Alta
Puente Santa Cruz	Alta	Alta
Puente Chile	Alta	Alta
Plazoleta 24 de Mayo	Alta	Alta
Sector Humberto Guillen	Alta	Alta
Ciudadela La Paz	Alta	Alta
La Piñonada	Media	Alta
San Jorge	Media	Media
Bellavista	Media	Media
Parroquia San Placido	Alta	Alta
Parroquia Chirijo	Media	Media
Parroquia Abdón Calderón	Alta	Alta
Parroquia Crucita	Media	Alta

**Nota:** Muestra la información de cómo se ha calificado, los diferentes sectores de Portoviejo, por su frecuencia a las inundaciones y las probabilidades de su ocurrencia.

**Fuente:** Informe de áreas con riesgo a inundaciones en Portoviejo, Unidad Técnica Municipal de Gestión de Riesgos del GAD Portoviejo, 2017.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2018.

## **6.11 Identificación de vulnerabilidades.**

En el cantón Portoviejo son muchos los elementos que se encuentran susceptibles a las amenazas de inundación y movimientos de remoción en masa, tanto a nivel urbano como rural. Sin embargo, la ciudad de Portoviejo por su configuración evidencia implantaciones de viviendas ubicadas en zonas determinadas de alto riesgo frente a las amenazas citadas, a esta condición de exposición se suma en algunos casos el limitado acceso a servicios básicos.

Entre los factores que se han identificados como elementos que generan una condición de vulnerabilidad frente a las inundaciones y movimientos de remoción en masa están los siguientes:

### **6.11.1 Vulnerabilidad social y cultural**

Los sectores susceptibles a inundación y movimientos en masa, generalmente no tienen acceso a los servicios básicos de agua potable y alcantarillado pluvial y sanitario.

### **6.11.2 Vulnerabilidad técnica**

Existen construcciones que durante las Administraciones Municipales anteriores se han venido construyendo en zonas susceptibles a inundaciones y movimientos de remoción en masa.

Las construcciones que existen en zonas de riesgo se han construidos sin respetar las normativas de construcción vigentes para cada periodo administrativo.

### **6.11.3 Vulnerabilidad institucional**

El GAD Municipal de Portoviejo no dispone de suficiente maquinaria y equipo para enfrentar situaciones de emergencia de mayor complejidad, que demande una gran movilidad de recursos.

No existe un fondo de emergencia destinado a la ejecución de acciones de primera respuesta, en caso de presentarse emergencias con grandes afectaciones a los sectores ubicados en zonas de riesgo.

Los medios de comunicación que existen para la coordinación de acciones de respuesta, son limitados con relación a la infraestructura tecnológica que ofrece el Sistema Integrado de Seguridad ECU 9-1-1.

### **6.12 Identificación del riesgo.**

En base a las amenazas y vulnerabilidades, existe la probabilidad de que ocurran eventos que afecten la integridad física de las personas, destrucción de bienes materiales, afectación de los bienes públicos y la pérdida de los medios de vida.

En función de lo manifestado se han determinado que la posible ocurrencia de fuerte precipitaciones, podría acarrear algunos eventos como:

- Afectación y/o destrucción de viviendas y zonas productivas del cantón Portoviejo, que se encuentran en zonas bajas, riberas de ríos y quebradas, bajo el nivel de la calzada o llanuras inundables, como consecuencia de la insuficiencia hidráulica o taponamiento del sistema de alcantarillado (en los sectores donde existe), la falta de cobertura del mismo en sectores bajo o que

se encuentran bajo el nivel de la calzada y el desbordamiento de los ríos Portoviejo; además de las quebradas del área urbana.

- Obstrucción de las principales vías del área urbana y rural de Portoviejo, como consecuencia del estancamiento de agua por insuficiencia hidráulica o taponamiento del alcantarillado (en los sectores donde existe), la presencia de flujos de lodo, el desbordamiento del río y deslizamientos sobre las vías.
- Afectación o destrucción de viviendas e infraestructura básica por la ocurrencia de deslizamientos, hundimientos y/o aluviones en los sectores identificados como susceptibles a movimientos en masa, como consecuencia de fuertes precipitaciones.
- Brotes de epidemia como el dengue, enfermedades diarreicas agudas, infecciones respiratorias agudas, chikungunya y zika, al existir estancamiento de agua lluvias de manera prolongada, inadecuado manejo de reservas de agua y la presencia de polvo en las calles por el arrastre de sedimento de las colinas.

## **6.13 Acciones de reducción de riesgos**

### **6.13.1 Mantenimiento preventivo.**

Corresponde a las acciones previstas para la reducción del riesgo de inundación por incapacidad hidráulica del sistema de alcantarillado, pérdida de sección hidráulica de los ríos, quebradas y canales del cantón Portoviejo y disminución de la capacidad de retención de flujos de lodo y contención de laderas para el caso de movimientos de remoción en masa.

En base a la planificación y según nivel de exposición de las zonas de riesgo identificadas en el cantón Portoviejo, se propone la priorización en la ejecución

de planes de acción específicos para cada Dirección o Empresa Pública Municipal competente, según las siguientes líneas estratégicas:

- Limpieza de sumideros y cunetas en tramos viales y sectores identificados como susceptibles a inundación.
- Mantenimiento del sistema de alcantarillado pluvial para el control de inundaciones del área urbana de Portoviejo.
- Mantenimiento de muros de gavión situados en quebradas de las colinas de Portoviejo, para el control de flujos de lodo.
- Limpieza y desazolve de ríos, quebradas y canales con mayor susceptibilidad a desbordamientos por pérdida de sección hidráulica.

#### **6.13.2 Control preventivo.**

Está orientado a la implementación de dispositivos de vigilancia y control de construcciones en zonas de riesgo, suspensión de actividades que alteren geomorfología de las colinas, notificación de terrenos montosos que generan la proliferación de mosquitos y de personas que obstruyan sumideros con basura y material de construcción.

En base a las competencias institucionales se propone la priorización de la ejecución de planes específicos de control a través de las Direcciones y Empresa Pública Municipal competente, según las siguientes líneas estratégicas:

- Implementación de operativos diarios de control mediante rutas vigilancia en zonas de alta susceptibilidad de inundaciones y movimientos de remoción en masa.

- Implementación de operativos diarios de control mediante el uso de drones para detección de terrenos montosos, construcciones en zonas de riesgo y actividades que alteren geomorfología de las colinas.
- Video-vigilancia con cámaras del SIS ECU 911 en las zonas de alta susceptibilidad de inundaciones para el control de taponamiento de sumideros con basura y material de construcción.

#### **6.14 Preparación, sensibilización e información.**

Contempla el desarrollo de acciones orientadas a la generación de conocimiento para la prevención de riesgos y preparación comunitaria de los sectores susceptibles a inundaciones y movimientos en masa para actuar en caso de emergencia.

En base a la planificación institucional y según nivel de exposición de las zonas de riesgo identificadas en el cantón Portoviejo, se ha priorizado la ejecución de planes de acción específicos por cada Dirección y/o Empresa Pública Municipal competente, según las siguientes líneas estratégicas:

- Conformación y capacitación de Brigadas Comunitarias para la primera respuesta en zonas susceptibles a inundación y/o movimientos de remoción en masa.
- Capacitación de familias en zonas susceptibles a inundación y/o movimientos sobre medidas de prevención, autoprotección, alerta temprana y evacuación en caso de emergencias.

- Implementación de campañas de prevención a través de medios y redes sociales.
- Difusión de mensajes de prevención a través de la plataforma SMS del GAD Municipal del Cantón Portoviejo.
- Impresión de mensajes de prevención en las diferentes planillas de los servicios básicos.

#### **6.15 Monitoreo de condiciones climáticas y notificación de niveles de peligro.**

Consiste en el análisis de información diaria sobre la intensidad de las precipitaciones para la región litoral, verificación de registros de precipitaciones acumuladas (24 horas, semanal y mensual) durante la temporada invernal y el monitoreo de incremento de caudal del río Portoviejo.

En base al nivel de exposición de las zonas de riesgo identificadas en el cantón Portoviejo, se propone la priorización de la ejecución de planes de monitoreo a través de las Direcciones de Gestión Ambiental y Riesgos, Seguridad y Policía Municipal, y Cuerpo de Bomberos, según las siguientes líneas estratégicas:

- Elaboración diaria de boletines de intensidad de precipitaciones y eventos extremos para el Cantón Portoviejo.
- Construcción de escenarios de riesgo por inundación sobre la base de los sectores y tramos viales susceptibles.
- Video-vigilancia de barrios y vías susceptibles a inundación y movimientos en masa, de los sectores con cobertura de cámaras.

- Vigilancia móvil de caudales en puntos de control (Colón-San Placido) con personal operativo del Cuerpo de Bombero y Policía Municipal.
- Comunicación de alertas mediante SMS a sectores susceptibles a inundación y movimientos en masa.
- Utilización de SAT del ECU 911 (Sistema de Alerta Temprana), para dar notificaciones en caso de presenciar inundaciones en sectores de alta afectación.

Tabla 31 Matriz de acciones para la reducción de riesgos.

PROCESO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	2017				2018											
			Ene	Oct.	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May							
Mantenimiento preventivo	Limpieza de sumideros, colectores y sistema de alcantarillado pluvial en sectores identificados como susceptibles a inundación.	EPM. PORTOAGUAS																
	Mantenimiento de muros de gavión situados en quebradas de las colinas de Portoviejo.	Dirección de Obras Públicas del GAD Portoviejo.																
	Limpieza y desazolve del canal Río de Oro desde el puente Bellavista hasta San Alejo.	MTOP																
	Limpieza y desazolve del río Portoviejo desde el puente Guabito hasta la compuerta de	Dirección de Riego y Drenaje del GAD Provincial																

	Mejía.																		
	Limpieza de quebradas y canales en zonas de mayor riesgo del cantón Portoviejo.	Dirección de Obras Públicas del GAD Portoviejo.																	
	Control diario mediante rutas de vigilancia en zonas de alta susceptibilidad de inundaciones y movimientos de remoción en masa.	Dirección de Control Territorial del GAD Portoviejo.																	
Control preventivo	Control diario con drones para detección de terrenos montosos, construcciones en zonas de riesgo y actividades que alteren geomorfología de las colinas.	Dirección de Control Territorial del GAD Portoviejo.																	
	Videovigilancia de zonas de alta susceptibilidad de inundaciones para el control de taponamiento de sumideros con basura y material de construcción.	Dirección de Seguridad y Policía Municipal del GAD Portoviejo																	





## 6.16 Organización operativa.

### 6.16.1 Plenario de COE Portoviejo

Corresponde al Comité de Operaciones de Emergencia del Cantón Portoviejo, en cual se adapta el Orgánico Estructural del GAD Municipal del Cantón Portoviejo para la gestión de emergencias, con el apoyo de las instituciones gubernamentales con jurisdicción en el cantón, el cual en caso de ser necesitado se realizará en las sala de crisis de la Coordinación Zonal 4 del SIS ECU 911.

En tal efecto forman parte de la estructura base y capacidad de ampliación según requerimientos y nivel de emergencia, los siguientes actores:

**Tabla 32 Lista de Autoridades que integran el COE cantonal Portoviejo.**

<b>Presidente del COE Cantonal</b>	<b>Nombres y apellidos:</b> Ing. Agustín Casanova <b>Teléfono móvil:</b> 0997069306 <b>Dirección correo electrónico:</b> <a href="mailto:agustin.casanova@portoviejo.gob.ec">agustin.casanova@portoviejo.gob.ec</a>
<b>Dirección Cantonal de Desarrollo Institucional</b>	<b>Nombres y apellidos:</b> Lcda. Azucena Palacios Alcívar <b>Teléfono móvil:</b> 0980344468 <b>Dirección correo electrónico:</b> <a href="mailto:azucena.palacios@portoviejo.gob.ec">azucena.palacios@portoviejo.gob.ec</a>
<b>Dirección Cantonal de Desarrollo Territorial</b>	<b>Nombres y apellidos:</b> Ing. Patricio Vélez Saeteros <b>Teléfono móvil:</b> 0989572551 <b>Dirección correo electrónico:</b> <a href="mailto:patricio.velez@portoviejo.gob.ec">patricio.velez@portoviejo.gob.ec</a>
<b>Dirección Cantonal de Desarrollo Social</b>	<b>Nombres y apellidos:</b> Dra. Mayra Perero Intriago <b>Teléfono móvil:</b> 0999956994 <b>Dirección correo electrónico:</b> <a href="mailto:mayra.perero@portoviejo.gob.ec">mayra.perero@portoviejo.gob.ec</a>

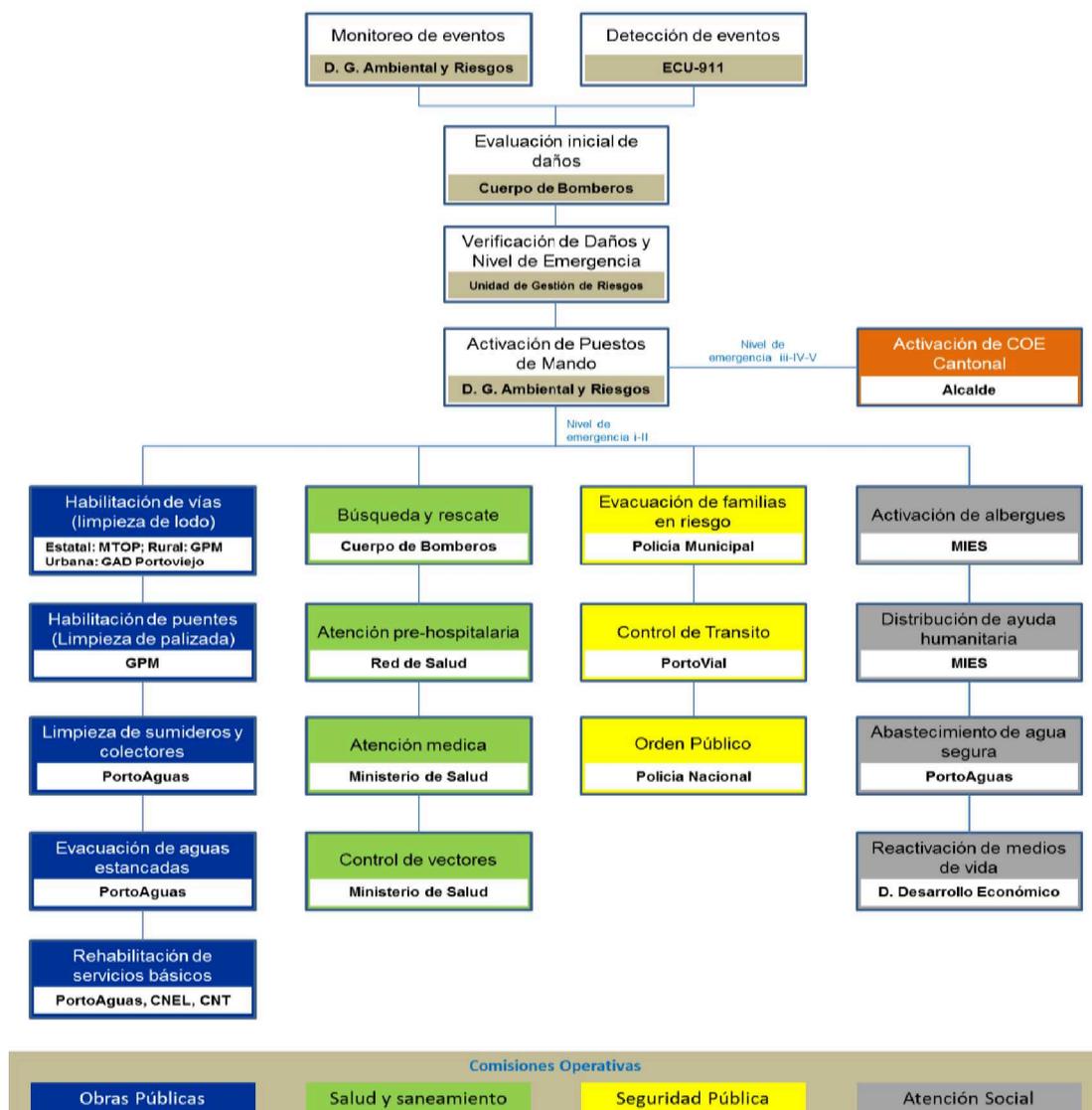
<b>Dirección Cantonal de Desarrollo Económico</b>	<b>Nombres y apellidos:</b> Ing. Gregory Franco Farías <b>Teléfono móvil:</b> 0982924179 <b>Dirección correo electrónico:</b> <a href="mailto:gregory.franco@portoviejo.gob.ec">gregory.franco@portoviejo.gob.ec</a>
<b>Dirección Cantonal de Planificación para el Desarrollo</b>	<b>Nombres y apellidos:</b> Ing. Javier Ordoñez Macias <b>Teléfono móvil:</b> 0995972201 <b>Dirección correo electrónico:</b> <a href="mailto:javier.ordonez@portoviejo.gob.ec">javier.ordonez@portoviejo.gob.ec</a>
<b>EPM. PORTOAGUAS</b>	<b>Nombres y apellidos:</b> Eco. Leonel Muñoz Zambrano <b>Teléfono móvil:</b> 0991943938 <b>Dirección correo electrónico:</b> <a href="mailto:leonel_munoz@epmapap.gob.ec">leonel_munoz@epmapap.gob.ec</a>
<b>EPM. PORTOVIAL</b>	<b>Nombres y apellidos:</b> Eco. Gustavo Barrera Plua <b>Teléfono móvil:</b> 0990282959 <b>Dirección correo electrónico:</b> <a href="mailto:gustavo.barrera@portoviejo.gob.ec">gustavo.barrera@portoviejo.gob.ec</a>
<b>Cuerpo de Bomberos</b>	<b>Nombres y apellidos:</b> Cap. S.P William Salazar <b>Teléfono móvil:</b> 0987794297 <b>Dirección correo electrónico:</b> <a href="mailto:william.salazar@portoviejo.gob.ec">william.salazar@portoviejo.gob.ec</a>
<b>Dirección de Gestión Ambiental y Riesgos</b>	<b>Nombres y apellidos:</b> Lcdo. Dalton Andrade Rodríguez <b>Teléfono móvil:</b> 0997165006 <b>Dirección correo electrónico:</b> <a href="mailto:dalton.andrade@portoviejo.gob.ec">dalton.andrade@portoviejo.gob.ec</a>
<b>Dirección de Comunicación y Marketing</b>	<b>Nombres y apellidos:</b> Lcdo. Danny Zambrano Rivera <b>Teléfono móvil:</b> 0990751787 <b>Dirección correo electrónico:</b> <a href="mailto:danny.zambrano@portoviejo.gob.ec">danny.zambrano@portoviejo.gob.ec</a>

**Fuente:** Lista de datos del archivo del COE provincial MANABI, Portoviejo 2017.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2018.

## 6.17 Estructura operativa para la respuesta.

Corresponderá al nivel de respuesta integrado por la Direcciones Operativas del GAD Municipal del Cantón Portoviejo, con el apoyo logístico y estratégico de las instituciones gubernamentales con jurisdicción en el cantón, agrupadas en cuatro comisiones estratégicas de respuesta, según la siguiente estructura:



**Figura 36** Diagrama de Flujo de las actividades de las instituciones

**Fuente:** Departamento de Gestión de Riesgos GAD Portoviejo.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2018.

## 6.18 Inventario de recursos interinstitucionales.

Tabla 33 Recursos materiales y equipos para atención de emergencias.

Tipo-Especialidad	GADMP	CBP	PN	PM	FF.AA	CTE	MSP	ECU 911	EPMAPA P	CNEL	CNT	Cruz Roja	Total
Bombas de succión	-	6	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	8
Hidrosuccionador	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3
Unidad potabilizadora de agua	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Cámaras de video vigilancia	-	-	-	-	-	-	-	75	-	-	-	-	75
<b>Total parcial</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>75</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>87</b>
<b>Total recursos institucionales</b>													

**Fuente:** Lista de recursos de cuerpo de bomberos Portoviejo, Policía Nacional, Policía Municipal, Fuerzas Armadas, Comisión de Tránsito del Ecuador, Ecu 911, empresa de municipal de agua de Portoviejo, Corporación Nacional de Electricidad, Corporación Nacional Telefónica, Cruz Roja ecuatoriana.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2018.

**Tabla 34 Recursos de movilización actores institucionales.**

<b>Tipo-Especialidad</b>	<b>GADMP</b>	<b>CBP</b>	<b>PN</b>	<b>PM</b>	<b>FF.AA</b>	<b>CTE</b>	<b>MSP</b>	<b>IESS</b>	<b>MIES</b>	<b>EPMAPAP</b>	<b>CNEL</b>	<b>CNT</b>	<b>Cruz Roja</b>	<b>Total</b>
Ambulancia	-	3	1	-	-	-	3	2	-	-	-	-	2	<b>8</b>
Vehículos de rescate	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>3</b>
Vehículos de apoyo	2	2	2	-	4	-	-	-	-	-	1	1	-	<b>11</b>
Vehículos para seguridad	-	-	10	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	<b>16</b>
Vehículos para monitoreo	3	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	<b>8</b>
Vehículo para evaluación	1	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	<b>6</b>
Helicópteros	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>2</b>
Tanqueros	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>3</b>
Maquinaria pesada	15	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	<b>16</b>
Embarcaciones acuáticas	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	<b>2</b>
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>80</b>

**Fuente:** Lista de recursos de cuerpo de bomberos Portoviejo, Policía Nacional, Policía Municipal, Fuerzas Armadas, Comisión de Tránsito del Ecuador, Ecu 911, empresa de municipal de agua de Portoviejo, Corporación Nacional de Electricidad, Corporación Nacional Telefónica, Cruz Roja ecuatoriana.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2018.

**Tabla 35 Alojamientos temporales calificados por el MIES.**

PARROQUIA	SECTOR	TIPO DE ALOJAMIENTO TEMPORAL	NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO / FAMILIA ACOGIENTE	COORDENADAS		DIRECCION	CAPACIDAD	
							FAMILIAS	Nº PERSONAS
Portoviejo	Mercado Nº.1	Casa comunal	Casa comunal	560244	9883304	Garcia Moreno entre Alajuela y Quito	8	40
12 de Marzo	Paso Lateral Guillen	Otros	Casa de la mujer (Asociación de Damas Santa Marta)	558608	9887370	Paso Lateral Guillen	5	25
18 de Octubre	Centro	Otros	Coliseo Eloy Alfaro			Alajuela y Av. Manabí	10	50
Andrés de Vera	Andrés de Vera	Otros	Coliseo Homero Mendoza			Sucre y Av. 15 de Abril	5	25

Andrés de Vera	Universidad San Gregorio	Otros	Coliseo la California			Av. Olímpica	100	500
Colón	El Naranjo	Otros	Centro de Recreación-Jotapi	564515	9878679	Centro de Colon	20	100
Abdón Calderón	Pimpiguasí	Otros	Hogar infantil Francisco Polit Ortiz	570295	9887884	Pimpiguasí	20	100
Pueblo Nuevo	Centro	Casa comunal	Casa comunal El Gramal	576889	9889605	El Gramal	3	15
Crucita	Corre Agua	Iglesias	Iglesia de Corre Agua	554616	9908159	Corre Agua	3	15
Riochico	El Rodeo	Otros	Casa comunal	568706	9887608	El Rodeo	3	15

**Fuente:** Informe de los establecimientos de acogida, en caso de desastres; Ministerio de Inclusión Económica y Social.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2018.

**Tabla 36 Recurso de agua potable para la población en el cantón Portoviejo.**

TIPO DE RECURSO	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN / DIRECCIÓN	RESTRICCIONES DE USO	PERSONA RESPONSABLE	TELÉFONO DE CONTACTO DEL RESPONSABLE
Tanque de almacenamiento	Cimarrón capacidad 3900 m3 altura 111.5 m.s.n.m.	Parroquia Pacheco ciudadela Nuevo Portoviejo.	Personal autorizado	Ing. Frank Mendoza	0992870897
Tanque de almacenamiento	El Guabito: 3250 m3 altura 132 m.s.n.m.	Parroquia Simón Bolívar sector el Guabito	Personal autorizado	Ing. Frank Mendoza	0992870897
Tanque de almacenamiento	U.T.M 1400 M3 altura 111,5 m.s.n.m.	Sector lomas de la UTM	Personal autorizado	Ing. Frank Mendoza	0992870897
Tanque de almacenamiento	El florón 400 M3 altura 112 m.s.n.m.	Los Florones	Personal autorizado	Ing. Frank Mendoza	0992870897
Tanque de almacenamiento	Las Pulgas 5000 M3 altura 87,4 m.s.n.m.	Sector el progreso Parroquia Pacheco	Personal autorizado	Ing. Frank Mendoza	0992870897

Unidades potabilizadoras de agua	Capacidad de producción 5000 M3.	Sector 4 esquinas Parroquia Pacheco	Personal autorizado	Ing. Frank Mendoza	0992870897
----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	---------------------	--------------------	------------

Fuente: listado de recurso hídricos que posee el cantón Portoviejo, Empresa de agua pública Municipal, PORTOAGUAS., 2017.

Elaborado por: Párraga, D., 2018.

Tabla 37 Recurso de Salud disponibles en el cantón Portoviejo.

RED DE SALUD	PRIMER NIVEL DE ATENCION		SEGUNDO NIVEL DE ATENCION	CAPACIDAD RESOLUTIVA
<b>RED PUBLICA</b>	Centros de Salud	05	<b>HG (HVB)</b>	220 camas
	Sub-centros de Salud Rurales	15		
	Sub-centros de Salud Urbanos	17		
	Puestos de Salud	02		
<b>RED COMPLEMEN</b>	DISPENSARIOS DEL SEGURO SOCIAL CAMPESINO	11	<b>HOSPITAL DEL IESS Portoviejo</b>	120 camas en área de Hospitalización

<b>TARIA</b>	DISPENSARIO DE LA POLICÍA.	01	<b>HOSPITAL DE SOLCA (Portoviejo)</b>	75 camas en área de Hospitalización y UCI.
	Dispensario médico Fuerte Militar Manabí	01	<b>SERVICIOS PRIVADOS DE SALUD. /CLINICAS PRIVADAS</b>	

**Fuente:** Listado recurso del Ministerio de Salud Publica Zona 4, Manabí., 2017

**Elaborado por:** Párraga, D., 2018.

## 6.19 Coordinación operativa en el evento.

Tabla 38 Matriz de riesgos identificados y acciones de respuesta en casos de emergencias.

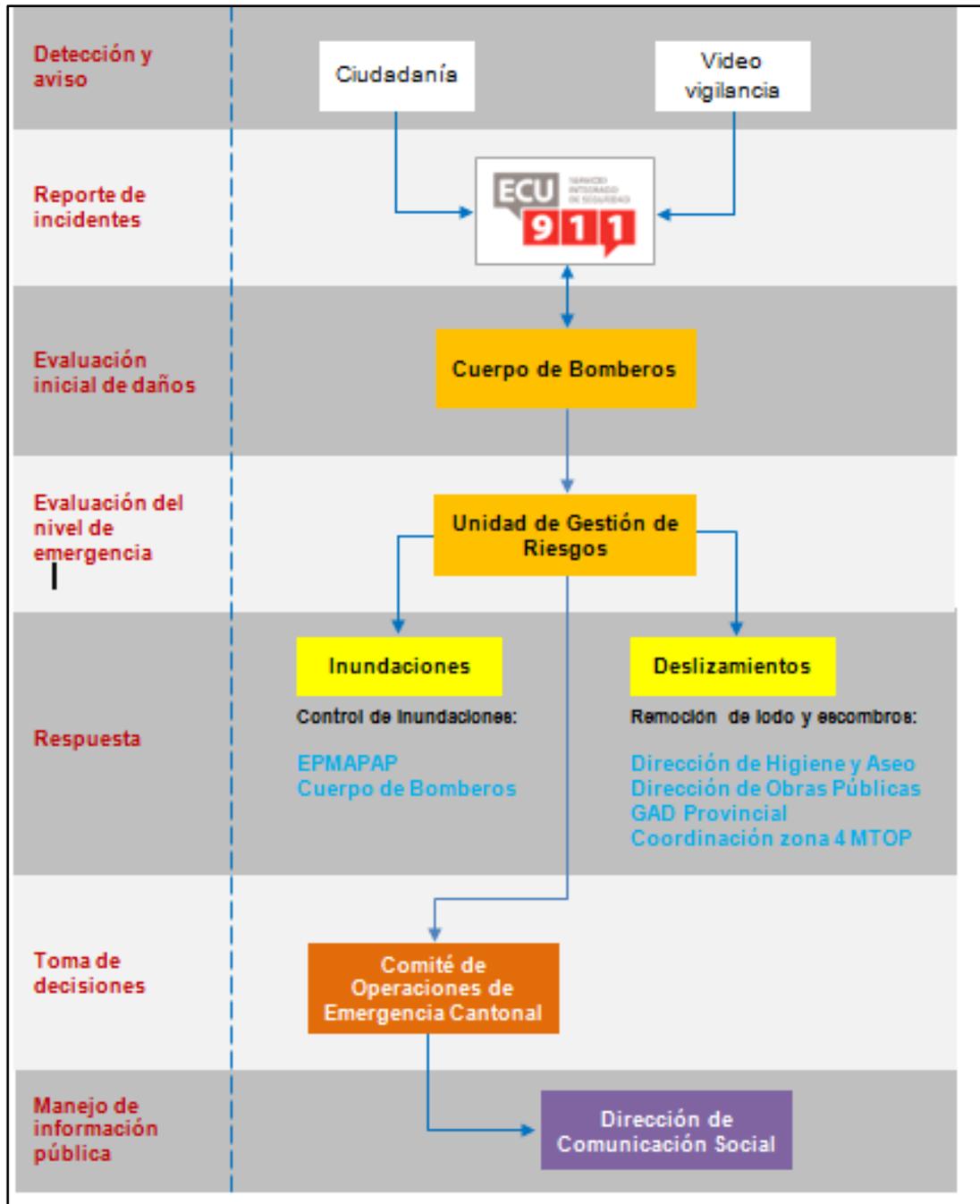
RIESGO IDENTIFICADO	ACCIONES DE PRIMERA RESPUESTA	INSTITUCIONES RESPONSABLES O DE APOYO EN LA PRIMERA RESPUESTA
Inundación	Detección y reporte del Incidente.	ECU911
	Evaluación Inicial de la Emergencia	Unidad Técnica Municipal de Gestión de Riesgos
	Activación de protocolos de evacuación (en caso de ser necesario).	Dirección de Seguridad y Policía Municipal
	Activación de Albergues	MIES – Dirección Municipal de Bienestar Social GAD Portoviejo.
	Control de inundaciones en vías y predios afectados.	EPMAPAP – Dirección de Obras Públicas GAD Portoviejo.
	Control de Inundaciones dentro de viviendas.	Cuerpo de Bomberos
Deslizamiento	Detección y reporte del Incidente	ECU 911
	Evaluación Inicial de la Emergencia.	Unidad Técnica Municipal de Gestión de Riesgos
	Activación de protocolos de evacuación (en caso de ser necesario)	Dirección de Seguridad y Policía Municipal
	Activación de Albergues (en caso que fuera necesario)	MIES – Dirección Municipal de Bienestar

		Social GAD Portoviejo.
	Desalojo y limpieza de lodo y escombros en vías.	Dirección de Obras Públicas GAD Portoviejo.
	Limpieza de lodo en viviendas afectas.	Dirección de Higiene y Aseo.

**Fuente:** Competencias de las instituciones como cuerpo de bomberos Portoviejo, Policía Nacional, Policía Municipal, Fuerzas Armadas, Comisión de Tránsito del Ecuador, Ecu 911, empresa de municipal de agua de Portoviejo, Corporación Nacional de Electricidad, Corporación Nacional Telefónica, Cruz Roja ecuatoriana.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2018

## 6.20 Cadena de activación y flujo de información interinstitucional



**Figura 37** Flujo de información en caso de incidentes mayores.

**Fuente:** Mapa de procesos de Riesgos, Departamento de Gestión de Riesgos GAD Portoviejo, Diciembre 2017.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2018.

## 6.21 Responsabilidad.

La responsabilidad de implementar el presente plan le corresponde al GAD Municipal del Cantón Portoviejo, con el apoyo las instituciones gubernamentales concurrentes en la gestión de emergencias que tengan jurisdicción cantonal.

**Tabla 39** Listado de autoridades responsables del cantón Portoviejo en materia ambiental.

CARGO	NOMBRE DEL RESPONSABLE
ALCALDE DEL CANTÓN PORTOVIEJO	Ing. Agustín Casanova Cedeño
DIRECTOR GENERAL DE SERVICIOS PÚBLICOS	Ing. Patricio Vélez Saeteros
DIRECTOR DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RIESGOS	Lcdo. Dalton Andrade Rodríguez

**Fuente:** Listado de autoridades del cantón Portoviejo, Departamento de talento humano GAD Portoviejo, 2017.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2018.

## 6.22 Presupuesto

### 6.22.1 Programa de Mantenimiento preventivo.

**Tabla 40** Matriz de costo del mantenimiento preventivo anual: \$6.400,00

Actividad	Indicador	Seguimiento	Monto	Frecuencia	Costo Anual
Limpieza de sumideros, colectores y sistema de alcantarillado pluvial en sectores identificados como susceptibles a inundación.	Número de limpieza realizadas/ número de limpiezas planificadas	Control de cumplimiento de lo planificado	200	Mensual	2400

Mantenimiento de muros de gavión situados en quebradas de las colinas de Portoviejo.	# de actividades	Actividades realizadas	500	Trimestral	2000
Limpieza y desazolve del río Portoviejo hasta la compuerta de Mejía.	# de actividades realizadas	Actividades realizadas	600	Semestral	1200
Limpieza de quebradas y canales en zonas de mayor riesgo del cantón Portoviejo.	Número de actividades realizadas/ número de actividades planificadas	Cumplimiento de actividades	200	Trimestral	800

**Fuente:** Lista de costo referenciales de actividades, del comercio informal de Portoviejo. Diciembre 2017.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2018.

### 6.22.2 Programa de control preventivo.

**Tabla 41 Matriz de costo del control preventivo anual: \$ 1.200,00**

Actividad	Indicador	Seguimiento	Monto	Frecuencia	Costo Anual
Control diario mediante rutas de vigilancia en zonas de alta susceptibilidad de inundaciones y movimientos de remoción en masa.	Actividades realizadas/Actividades planificadas	Control diario por operadores de vídeo vigilancia	-	Diario (con personal del ECU 911.	-

Control con drones para detección de terrenos montosos, construcciones en zonas de riesgo y actividades que alteren geomorfología de las colinas.	Controles realizados / Controles planificados	Cumplimiento de las revisiones planificadas	100	Mensual	1200
Revisiones de Videovigilancia de zonas de alta susceptibilidad de inundaciones para el control de taponamiento de sumideros con basura y material de construcción.	Actividades realizadas/Actividades planificadas	Control diario por operadores de vídeo vigilancia	-	Diario (con personal del ECU 911.	-

**Fuente:** Lista de costo referenciales de actividades, del comercio informal de Portoviejo. Diciembre 2017.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2018.

### 6.22.3 Programa de preparación sensibilización e información.

**Tabla 42 Matriz de costo de sensibilización e información anual: \$ 2.000,00**

Actividad	Indicador	Seguimiento	Monto	Frecuencia	Costo Anual
Conformar y capacitar Brigadas Comunitarias para respuesta a emergencias	Actividades realizadas	Control de la formación de las brigadas	-	Semestral	-
Capacitar a	# de	Revisión del	200	Semestral	400

familias en zonas de mayor riesgo sobre medidas de prevención, autoprotección, alerta temprana y evacuación en caso de emergencias.	capacitados /año.	contenido dado en el seminario.			
Implementar campañas de prevención a través de medios y redes sociales.	# de campañas /año.	Revisión del contenido de las campañas	200	Trimestral	800
Difundir mensajes de prevención a través de la plataforma SMS del GAD Municipal del Cantón Portoviejo.	Número de mensajes enviados / número de mensajes planificados	Verificación de mensajes enviados y contenido	200	Trimestral	800

Fuente: Lista de costo referenciales de actividades, del comercio informal de Portoviejo. Diciembre 2017.

Elaborado por: Párraga, D., 2018.

#### 6.22.4 Programa de monitoreo y alerta.

Tabla 43 Matriz de costo del monitoreo y alerta anual: \$ 3.000,00

Actividad	Indicador	Seguimiento	Monto	Frecuencia	Costo Anual
Elaborar boletines de intensidad de precipitaciones y eventos extremos para el Cantón	Actividades realizadas	Verificación de la documentación	1000	Semestral	2000

Portoviejo.					
Construir escenarios de riesgo por inundación sobre la base de los sectores y tramos viales susceptibles.	Actividades realizadas	Supervisión de la elaboración	500	Semestral	1000
Videovigilancia de barrios y vías susceptibles a inundación y movimientos en masa.	Actividades realizadas/Actividades planificadas	Control diario por operadores de vídeo vigilancia	-	Diario (con personal del ECU 911.	-
Vigilancia móvil de caudales en puntos de control con personal operativo del Cuerpo de Bombero y Policía Municipal.	Actividades realizadas/Actividades planificadas	Supervisión de las actividades realizadas	-	Diario	-
Comunicación de alertas mediante SAT (ECU911) y MSM a sectores susceptibles a inundación y movimientos en masa.	Actividad realizada	Verificación del cumplimiento	-	Durante el Evento	-

**Nota:**( - ) los valores que no referencia se encuentra ya costeados en la operación diaria de las instituciones.

**Fuente:** Lista de costo referenciales de actividades, del comercio informal de Portoviejo. Diciembre 2017.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2018.

### 6.23 Evaluación.

Tabla 44 Total absoluto de los costos de la propuesta del proyecto.

<b>ACTIVIDADES PRESUPUESTADAS</b>	<b>COSTO</b>
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	\$ 6.400,00
PROGRAMA DE CONTROL PREVENTIVO	\$ 1.200,00
PROGRAMA DE PREPARACIÓN E INFORMACIÓN	\$ 2.000,00
PROGRAMA DE MONITOREO Y ALERTA	\$ 3.000,00
<b>COSTO ANUAL DEL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL</b>	<b>\$ 12.600,00</b>

Elaborado por: Párraga, D., 2018.

El plan de manejo ambiental para las zonas de mayor afectación en la ciudad de Portoviejo costará 12.600 dólares. Esta cantidad no tiene reembolso de inversión en efectivo debido a que los objetivos planteados están relacionados a la conservación del medio ambiente y seguridad de la ciudadanía. El costo no es alto y se puede conseguir mediante una correcta gestión por la de la alcaldía de turno. Los beneficios de una buena aplicación de los diferentes programas planteados en este plan de manejo ambiental están ligados a mejorar la seguridad de los ciudadanos, la administración de los recursos de infraestructura y la conservación de la urbe; todos estos beneficios son para la comunidad en general.

## 7 BIBLIOGRAFÍA.

- 1.- Informe de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe . (2009).  
Guía de evaluación ambiental estratégica. Santiago de Chile: Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.
- 2.- Hernández, C. Escuela Superior Politécnica, (2013). Proyecto de Evaluación de Vulnerabilidad y de Reducción de Riesgo de Desastre a nivel Municipal en el Ecuador. Guayaquil: ESPOL.
- 3.- Gonzalez, J. A. (2008). Manual de EIA de Proyectos, Obras y Actividades. Medellín.
- 4.- Hyogo, K. (2011). Informe sobre Conferencia Mundial para la Reducción de Desastres. Japón: Naciones Unidas.
- 5.-Philander, S. G. (2012). El Niño, La Niña and the Southern Oscillation. Estados Unidos: Academic Press. Inc.
- 6.-Roth, G. D. (2013). Meteorología. Formaciones Nubosas y otros fenómenos meteorológicos. Situaciones meteorológicas generales. Pronósticos del tiempo. (Munich, 2015 ed.). Barcelona: Ediciones Omega.
- 7.-Strahler, A. N. (2015). Geografía física. Barcelona: Omega, 3era edición, 7° reimpresión.
- 8.-Mora, A. (2017), Secretaría de Gestión de Riesgos – Ecuador. Informe de del Invierno 2016 (pp. 2-3). Portoviejo.
- 9.- Ordoñez, J. (2017). Informe de las Zonas bajas del Cantón Rocafuerte. Retrieved from <http://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/429170-el-rio-se-tomo-portoviejo-y-santa-ana/>
- 10.-Peralta, C., & Ávila, M. (2016). Libro de las Estaciones y Las Grandes Zonas Climáticas (INGENIERO). UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR.

- 11.- Dellavedova, A.(2011). Guia Metodologica para la Elaboracion de una Evaluación de Impacto Ambiental. La Plata: Universidad Nacional de La Plata.
- 12.- Luzieux L (2007) Origin and late Cretaceous-Tertiary evolution of the Ecuadorian forearc. Ph.D. thesis, Université de Lausanne Suiza
- 13.- Reyes P, Michaud F (2012) Mapa geologico de la margen costera ecuatoriana (1500000) EPPetroecuador-ird. Quito, Ecuador
- 14.- Woodward J, Lundgren, R (1962) Prediction of swelling potential for compacted clays. Transactions of the American Society of Civil Engineers 128:1443–1477
- 15.- Jiménez K, Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, Ecuatoriano IE, INIGEMM (2012) Informe de Generación de geo-información para la gestión del territorio a nivel nacional. 1: 25.000. cantón portoviejo. memoria técnica y mapas temáticos
- 16.-Consejo Supremo de Gobierno Ecuatoriano. (30 de Julio de 1999). Recuperado el 01 de 09 de 2015, de Consorcio para el derecho Socio-Ambiental: <http://derecho-ambiental.org/Derecho/Legislacion/Ley-Gestion-Ambiental-Ecuador.htm>
- 17.- Constitución del Ecuador (2008). Título VII. Capítulo segundo. Sección séptima.
- 18.- Fernández, R. (2005) Corporación Autónoma Regional de Quindío. Plan departamental para la gestión integral de residuos o desechos peligrosos. Colombia.
- 19.- Google Earth. (2015). Google Earth. Recuperado el 03 de Agosto de 2015, de <https://www.google.com.ec/maps/place/Manta/@-0.9684814,-80.7095146,13z>

- 20.- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. McGraw Hill. México
- 21.- ISO-50001:2011. (2011). Sistemas de Gestión de la Energía. Requisitos con Orientación para su Uso. Reglamento para el Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo "SART" Resolución CD 333 C.F.R. (2010)
- 22.- Ministerio del Ambiente. (2013). Estudio de potenciales impactos ambientales y vulnerabilidad relacionada con las sustancias químicas y tratamiento de desechos peligrosos en el sector productivo del Ecuador. Ecuador.
- 23.- Ministerio del Ambiente. (16 de Diciembre de 2002). Legislación ambiental. Quito, Ecuador
- 24.- Registro Oficial No 1, (2012), Constitución Política de la República del Ecuador, Título II. Derechos, Capítulo II Derechos del buen vivir. Sección II Ambiente sano, artículos14-15.
- 25.- Velázquez, R. (2013) Universidad Nacional Rio Grande.. Evaluacion del Impacto Ambiental. Rio Grande
- 26.- IGM (2014) Mapa geológico del ecuador, hoja geológica Portoviejo, escala 1:100.000. Departamento de Cartografía, Dirección de Geología y Minas, ministerio de Recursos Naturales y Turismo del Ecuador
- 27.- Morales C, Hernandez J, Schmitz M, Cano V, Tagliaferro M (2011) Velocidades promedios de ondas de corte en los primeros 30 m de profundidad (vs30), inferidas a partir del relieve en el área metropolitana de caracas. Revista de la Facultad de Ingeniería UCV 26 (2):161–168
- 28.- Eguez A, Marocco R, Pérez V (1991) Memoria técnica del mapa tectónico del Ecuador, Escuela Politécnica Nacional.
- 29.-NEC (ed) (2015) Norma Ecuatoriana de la Construcción, Sub-capítulo 2, Peligro Sísmico y Requisitos de Diseño Sismo Resistente, Ministerio de

Desarrollo Urbano y Vivienda, Convenio MIDUVI-Cámara de la Construcción de Quito.

- 30.- Polanski J (1966) Flujos rápidos de escombros rocosos en zonas áridas y volcánicas. Eudeba
- 31.- Rocabado V, Schmitz M, Hernández J, Morales C (2011) Relación entre período del suelo y profundidad de los sedimentos para la ciudad de Caracas. Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela 26 (2):141–151
- 32.- Sauter F (1989) Fundamentos de ingeniería sísmica. Introducción a la sismología. Editorial Tecnológica de Costa Rica
- 33.- Yepes H, Palacios P, Marrero J, Ramón P, Celorio J, García J, Zambrano J, Loo G (2017) Evaluación de efectos del suelo y los daños registrados en la ciudad de Portoviejo, Ecuador, a causa del terremoto mw7.8 del 16 de abril de 2016. Informe.
- 34.- Villacís B, Carrillo D (2011) Estadística demográfica en el Ecuador: diagnóstico y propuesta. Quito: Instituto Nacional de Estadística y Censos: 1–74

# ANEXOS

## 8 ANEXOS

### ANEXO 1



**Figura 38** Fotografía de la Parroquia Andrés de Vera, sedimentación en vía principal.

**Fuente:** Portoviejo, parroquia Andrés de Vera, Abril 2017

**Elaborado por:** Párraga, D., 2018.

### Anexo 2



**Figura 39** Fotografía de las zonas periférica de la Parroquia Andrés de Vera.

**Fuente:** Portoviejo, parroquia Andrés de Vera, Abril 2017

**Elaborado por:** Párraga, D., 2018.

### Anexo 3



**Figura 40** Fotografía de zona de Andrés de Vera, en la Temporal Invernal 2017.

**Fuente:** Portoviejo, parroquia Andrés de Vera, Abril 2017

**Elaborado por:** Párraga, D., 2018.

### Anexo 4



**Figura 41** Fotografía de zonas bajas de la Parroquia Andrés de Vera en la temporada invernal del 2017.

**Fuente:** Portoviejo, parroquia Andrés de Vera, Abril 2017.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2018.

## Anexo 5



**Figura 42** Fotografía de la zona de la Parroquia Francisco Pacheco en la temporada invernal 2017.

**Fuente:** Portoviejo, Parroquia Francisco Pacheco, Abril 2017.

**Elaborado por:** Párraga, D., 2018.

## Anexo 6



**Figura 43** Fotografía de las zonas bajas de la parroquia Francisco Pacheco temporada invernal 2017.

**Fuente:** Portoviejo, Parroquia Francisco Pacheco, Abril 2017

**Elaborado por:** Párraga, D., 2018.

## Anexo 7



**Figura 44** Fotografía de viviendas inundadas de las Zonas bajas de la parroquia Andrés de Vera.

**Fuente:** Portoviejo, parroquia Andrés de Vera, Abril 2017

**Elaborado por:** Párraga, D., 2018.

## Anexo 8



**Figura 45** Fotografía del Centro de la Ciudad de Portoviejo temporada invernal 2017.

**Fuente:** Portoviejo, Centro de la ciudad, Abril 2017

**Elaborado por:** Párraga, D., 2018.

## Anexos 9

Tabla 45 Plan Operativo Anual 2018 del GAD Portoviejo.

PLAN OPERATIVO ANUAL 2018						
Nº ORD	RESPONSABLE	MARCO DE PLANIFICACIÓN		PLAN ANUAL DE CONTRATACIÓN		
	DIRECCIÓN / EMPRESA	NOMBRE DEL PROYECTO	OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO	ACTIVIDAD A CONTRATAR	TIPO DE CONTRATACIÓN	RECURSOS PROPIOS
						119,904.09
						13,214.22
34	D. FINANCIERA	TRASFERENCIAS CORRIENTES MINISTERIO DE FINANZAS	TRASFERENCIAS CORRIENTES MINISTERIO DE FINANZAS	APORTES MINISTERIO DE FINANZAS	SERVICIO	339,229.80
35	D. FINANCIERA	TRASFERENCIAS CORRIENTES AME	TRASFERENCIAS CORRIENTES AME	APORTES ASOCIACION DE MUNICIPALIDADES ECUATORIANAS	SERVICIO	115,130.64
36	D. FINANCIERA	GASTOS FINANCIEROS	GASTOS POR COMISIONES BANCARIAS	GASTOS POR COMISIONES BANCARIAS	SERVICIO	12,000.00
			GASTOS ADMINISTRATIVAS COBRO CNEL TASA DE ASEO	GASTOS ADMINISTRATIVAS COBRO CNEL TASA DE ASEO	SERVICIO	360,000.00
			GASTOS POR COSTAS JUDICIALES	GASTOS POR COSTAS JUDICIALES	SERVICIO	8,000.00
37	D. DESARROLLO INFORMATICO	SERVICIO DE IMPRESIÓN	SERVICIO DE IMPRESIÓN	SERVICIO DE IMPRESIÓN	SERVICIO	104,000.00
38	D. DESARROLLO INFORMATICO	SERVICIO DE INTERNET PARA OPERACIONES DEL GAD PORTOVIEJO	SERVICIO DE INTERNET PARA OPERACIONES DEL GAD PORTOVIEJO	SERVICIO DE INTERNET PARA OPERACIONES DEL GAD PORTOVIEJO	SERVICIO	25,000.00
39	D. DESARROLLO INFORMATICO	LICENCIAMIENTO DE SOFTWARE BASE DE LAS APLICACIONES QUE SOPORTAN LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA	TENER ACTUALIZADA LAS APLICACIONES QUE SOPORTAN LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA DEL GAD DE PORTOVIEJO	LICENCIAMIENTO DE SOFTWARE BASE DE LAS APLICACIONES QUE SOPORTAN LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA	BIEN	52,000.00
40	D. DESARROLLO INFORMATICO	SERVICIOS EN LA NUBE PARA RESPALDO DE INFORMACION CRITICA DE LA INSTITUCION	RESPALDO DE INFORMACION CRITICA DE LA INSTITUCION	SERVICIOS EN LA NUBE PARA RESPALDO DE INFORMACION CRITICA DE LA INSTITUCION	SERVICIO	8,000.00
41	D. DESARROLLO INFORMATICO	MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA GAD PORTOVIEJO	MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA GAD PORTOVIEJO	MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA GAD PORTOVIEJO	SERVICIO	8,500.00
				PARTES, PIEZAS Y REPUESTOS	BIEN	9,000.00
42	D. DESARROLLO INFORMATICO	WIFI PARQUES DEL CANTON	WIFI PARQUES DEL CANTON	WIFI PARQUES DEL CANTON	SERVICIO	95,000.00
43	D. ESTUDIOS Y PROYECTOS TÉCNICOS	ESTUDIOS DE SUELO	DAR SEGURIDAD A LOS PROYECTOS A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE PARAMETROS DEL SUELO PARA CONSOLIDAR DISEÑOS ESTRUCTURALES Y VIALES	CONTRATO ABIERTO DE ESTUDIOS GEOTÉCNICOS	ESTUDIOS	43,000.00
44	D. ESTUDIOS Y PROYECTOS TÉCNICOS	ESTUDIOS PLAZA MAYOR	ESTUDIOS PLAZA MAYOR	ESTUDIOS PLAZA MAYOR	ESTUDIOS	168,000.00
45	D. OBRAS PÚBLICAS	CONTRATO ABIERTO DE ALQUILER DE MAQUINARIAS	ALQUILER DE MAQUINARIA Y VEHICULOS PESADOS	CONTRATO ABIERTO DE ALQUILER DE MAQUINARIAS	SERVICIO	180,000.00
46	D. OBRAS PÚBLICAS	OBRAS Y SERVICIOS PARA PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS	PREVENIR Y MITIGAR DESLIZAMIENTOS EN ASENTAMIENTOS POBLADOS CON OBRAS QUE DISMINUYAN RIESGOS Y AMENAZAS A LAS POBLACIONES DEL CANTÓN		OBRA	200,000.00

Fuente: Dirección cantonal de Planificación del GAD Portoviejo, 2018.

Modificado por: Párraga, D., 2018

## Anexos 10

Tabla 46 Plan Operativo Anual 2018 del GAD Portoviejo.

PLAN OPERATIVO ANUAL 2018								
Nº ORD	RESPONSABLE	MARCO DE PLANIFICACIÓN		PLAN ANUAL DE CONTRATACIÓN		FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO P		
	DIRECCIÓN / EMPRESA	NOMBRE DEL PROYECTO	OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO	ACTIVIDAD A CONTRATAR	TIPO DE CONTRATACIÓN	RECURSOS PROPIOS	RECURSOS REEMBOLSABLES	RECURSOS NO REEMBOLSABLES
55	D. OBRAS PÚBLICAS	CONSTRUCCION DE LA CALLE Y ESCALINATA LOS PRADOS Y CALLE 8 DE DICIEMBRE HASTA LA ABCISIA 0H049, DEL SECTOR EL PROGRESO DE LA PARROQUIA FRANCISCO PACHECO DEL CANTON PORTOVIJO*	CONSTRUCCION DE LA CALLE Y ESCALINATA LOS PRADOS Y CALLE 8 DE DICIEMBRE HASTA LA ABCISIA 0H049, DEL SECTOR EL PROGRESO DE LA PARROQUIA FRANCISCO PACHECO DEL CANTON PORTOVIJO*	CONSTRUCCION DE LA CALLE Y ESCALINATA LOS PRADOS Y CALLE 8 DE DICIEMBRE HASTA LA ABCISIA 0H049, DEL SECTOR EL PROGRESO DE LA PARROQUIA FRANCISCO PACHECO DEL CANTON PORTOVIJO*	OBRA	191,133.47		
56	D. OBRAS PÚBLICAS	CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN ORNAMENTAL CON TECNOLOGÍA LED PARA LA FACHADA DE LA CATEDRAL JESÚS DEL BUEN PASTOR DE LA CIUDAD DE PORTOVIJO DE LA PARROQUIA 18 DE OCTUBRE DEL CANTÓN PORTOVIJO	CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN ORNAMENTAL CON TECNOLOGÍA LED PARA LA FACHADA DE LA CATEDRAL JESÚS DEL BUEN PASTOR DE LA CIUDAD DE PORTOVIJO DE LA PARROQUIA 18 DE OCTUBRE DEL CANTÓN PORTOVIJO	CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN ORNAMENTAL CON TECNOLOGÍA LED PARA LA FACHADA DE LA CATEDRAL JESÚS DEL BUEN PASTOR DE LA CIUDAD DE PORTOVIJO DE LA PARROQUIA 18 DE OCTUBRE DEL CANTÓN PORTOVIJO	OBRA	87,493.83		
57	D. OBRAS PÚBLICAS	ALCANTARILLADO CRUCITA (COMPLEMENTARIO)	ALCANTARILLADO CRUCITA (COMPLEMENTARIO)	ALCANTARILLADO CRUCITA (COMPLEMENTARIO)	OBRA	1,164,676.21		499,146.93
58	D. OBRAS PÚBLICAS	CALLES VALLE HERMOSO Y LOMA LINDA, PARROQUIA COLON	CALLES VALLE HERMOSO Y LOMA LINDA, PARROQUIA COLON	CALLES VALLE HERMOSO Y LOMA LINDA, PARROQUIA COLON	OBRA	124,633.72		83,089.14
59	D. OBRAS PÚBLICAS	ESTUDIOS INTEGRALES AGUA POTABLE	ESTUDIOS INTEGRALES AGUA POTABLE	ESTUDIOS INTEGRALES AGUA POTABLE	OBRA	474,073.23		
60	D. OBRAS PÚBLICAS	CONTRATO COMPLEMENTARIO REGENERACIÓN URBANA	CONTRATO COMPLEMENTARIO REGENERACIÓN URBANA	CONTRATO COMPLEMENTARIO REGENERACIÓN URBANA	OBRA	0.00		2,250,000.00
61	D. OBRAS PÚBLICAS	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA NUEVA	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA NUEVA	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA NUEVA	OBRA	1,690,509.19	2,000,000.00	3,480,000.00
62	D. RIESGO Y GESTIÓN AMBIENTAL	PLAN DE CONTINGENCIA FRENTE A RIESGOS Y EMERGENCIAS	CONTAR CON UN PLAN DE CONTINGENCIA FRENTE A RIESGOS Y EMERGENCIAS DEL CANTÓN PORTOVIJO	CONSULTORIA DE PLAN DE CONTINGENCIA FRENTE A RIESGOS Y EMERGENCIAS	CONSULTORÍA			30,000.00
63	D. RIESGO Y GESTIÓN AMBIENTAL	INSTALACIÓN DE RED DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL	INSTALAR UNA DE RED DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL EN EL CANTÓN PORTOVIJO.	INSTALACIÓN DE RED DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL	BIEN			100,000.00
64	D. HIGIENE Y ASEO	SERVICIO DE TRANSPORTE DE DESECHOS SÓLIDOS	MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA COLECTIVIDAD PORTOVIJEÑE A TRAVÉS DE UN SERVICIO DE LIMPIEZA ÓPTIMO; Y, BRINDAR LA RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS EN VARIOS SECTORES URBANOS Y RURALES DEL CANTÓN PORTOVIJO	SERVICIO DE ALQUILER DE VEHICULOS QUE BRINDEN EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN	SERVICIO	269,048.06		
				ADQUISICION DE RECOLECTORES COMPACTADORES (CREDITO BDE 60330)	BIEN	798,273.20		

Fuente: Dirección cantonal de Planificación del GAD Portoviejo, 2018.

Modificado por: Párraga, D., 2018