



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

ESTRATEGIAS SOSTENIBLES PARA LA PROTECCIÓN CONTRA
INUNDACIONES DE LAS ZONAS VULNERABLES DEL CANTÓN
SANTA ROSA: ESTUDIO DE CASO

CARRION AGILA ELVIS JORDY
LICENCIADO EN GESTIÓN AMBIENTAL

MACHALA
2020



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

ESTRATEGIAS SOSTENIBLES PARA LA PROTECCIÓN CONTRA
INUNDACIONES DE LAS ZONAS VULNERABLES DEL CANTÓN
SANTA ROSA: ESTUDIO DE CASO

CARRION AGILA ELVIS JORDY
LICENCIADO EN GESTIÓN AMBIENTAL

MACHALA
2020



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

EXAMEN COMPLEXIVO

ESTRATEGIAS SOSTENIBLES PARA LA PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES
DE LAS ZONAS VULNERABLES DEL CANTÓN SANTA ROSA: ESTUDIO DE CASO

CARRION AGILA ELVIS JORDY
LICENCIADO EN GESTIÓN AMBIENTAL

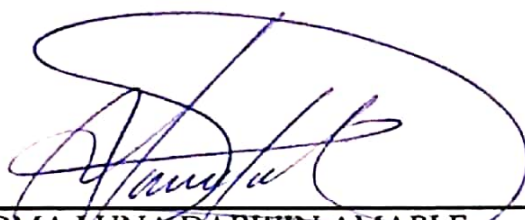
POMA LUNA DARWIN AMABLE

MACHALA, 28 DE FEBRERO DE 2020

MACHALA
28 de febrero de 2020

Nota de aceptación:

Quienes suscriben, en nuestra condición de evaluadores del trabajo de titulación denominado Estrategias sostenibles para la protección contra inundaciones de las zonas vulnerables del cantón Santa Rosa: Estudio de Caso, hacemos constar que luego de haber revisado el manuscrito del precitado trabajo, consideramos que reúne las condiciones académicas para continuar con la fase de evaluación correspondiente.



POMA LUNA DARWIN AMABLE

0703047977

TUTOR - ESPECIALISTA 1



GARCÍA OCHOA JAIME ARTURO

1103975742

ESPECIALISTA 2



LUNA FLORIN ALEX DUMANY

0703439125

ESPECIALISTA 3

Fecha de impresión: viernes 28 de febrero de 2020 - 11:22

CASO PRACTICO

por Elvis Carrion

Fecha de entrega: 08-feb-2020 12:18a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1253575209

Nombre del archivo: CASO_PRACTICO.docx (22.36K)

Total de palabras: 1633

Total de caracteres: 8938

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, CARRION AGILA ELVIS JORDY, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado Estrategias sostenibles para la protección contra inundaciones de las zonas vulnerables del cantón Santa Rosa: Estudio de Caso, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.


El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 28 de febrero de 2020



CARRION AGILA ELVIS JORDY
0706749769

DEDICATORIA

El presente caso práctico lo dedico principalmente a Dios porque ha sido mi guía, para ayudarme a concluir mi trabajo investigativo, de la misma manera a mis padres porque han sido mi fortaleza y me han apoyado incondicionalmente, siendo ellos quienes han coexistido como parte fundamental en mi vida y mi carrera profesional.

Autor:

Carrión Agila Elvis Jordy

Tutor:

Poma Luna Darwin Amable

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Técnica de Machala por haberme aceptado como uno más de sus alumnos abriéndome sus puertas y permitiéndome educarme para ser un exitoso profesional.

A la facultad de sociales y a la carrera de Gestión Ambiental por brindarme la oportunidad de desarrollar todas mis destrezas y aptitudes, preparándome para un mejor futuro.

A los docentes porque han sido quienes han compartido todas sus enseñanzas y conocimientos que me han permitido la realización de este caso práctico, pudiendo culminar con éxito.

Autor:

Carrión Agila Elvis Jordy

Tutor:

Poma Luna Darwin Amable

RESUMEN

Las inundaciones han afectado el bienestar de las comunidades rurales y urbanas a nivel mundial por siglos debido a muchos factores entre algunos el incorrecto ordenamiento territorial y actualmente por el cambio climático. Aunque los riesgos naturales son los factores menos estudiados dado que las probabilidades de presentarse son variables por lo tanto las comunidades al momento de su asentamiento prestan poca o nula atención a esta problemática. En el cantón Santa Rosa las inundaciones desde varias décadas pone en alertas a muchos de sus habitantes dado que cada año se presenta el mismo desastre y algunas veces con mayor fuerza cuando surge al mismo tiempo el fenómeno del Niño. Por tal motivo, se pretende documentar cuales son las causas de las inundaciones y las medidas preventivas tomadas por las autoridades, también se propone otras estrategias enfocadas en la naturaleza con el fin de minimizar los efectos negativos tomando en cuenta las características particulares ambientales de la zona.

Palabras claves: inundaciones, estrategias preventivas, ordenamiento territorial.

SUMMARY

Floods have affected the well-being of rural and urban communities worldwide for centuries due to many factors, including the incorrect territorial planning and currently due to climate change. Although natural risks are the least studied factors since the probabilities of presenting themselves are variable, therefore the communities at the time of their settlement pay little or no attention to this problem. In the canton of Santa Rosa, flooding for several decades puts many of its inhabitants on alert given that each year the same disaster occurs and sometimes with greater force when the El Niño phenomenon arises at the same time. For this reason, it is intended to document what are the causes of floods and preventive measures taken by the authorities, other strategies focused on nature are proposed in order particular environmental characteristics of the area.

Keywords: floods, preventive strategies, territorial planning.

ÍNDICE GENERAL

CUBIERTA	I
PORTADA	II
DEDICATORIA	7
AGRADECIMIENTO	8
RESUMEN	9
SUMMARY	10
INTRODUCCIÓN	13
OBJETIVOS	14
<i>Objetivo general:</i>	14
<i>Objetivos específicos:</i>	14
DESARROLLO	15
<i>Problemas socio-ambientales de las inundaciones</i>	15
<i>Naturaleza de las inundaciones</i>	16
<i>Ubicación del objeto de estudio</i>	17
<i>Marco legal</i>	19
<i>Metodología</i>	20
<i>Análisis de resultados</i>	20
PROPUESTA	21
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	28
BIBLIOGRAFÍA	29
ANEXOS	31

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. Mapa de Zonas de Inundación del Cantón Santa Rosa.	17
GRÁFICO 2. Tipos de Reforestación	24
GRÁFICO 3. Contribución de los diques verdes al medio.	26

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Características del Cantón Santa Rosa.	18
Cuadro 2. Marco legal	19
Cuadro 3. Tipos de especies arbóreas que se pueden utilizar para la reforestación.	22
Cuadro 4. Programas que se pueden implantar en la estrategia de reforestación.	25
Cuadro 5. Modelos de diques que se pueden aplicar de acuerdo a la necesidad que requiere la ciudad.	26
Cuadro 6. Cronograma de actividades que se van a realizar de las estrategias propuestas	27

ÍNDICE DE ANEXOS.

Anexo 1. Desbordamiento del río Pital afecta a cinco barrios de Santa Rosa. 20/03/2015. En El Universo por MACAS, Freddy.	31
Anexo 2. El cantón Santa Rosa rodeada por los ríos Santa Rosa, Pital y Buenavista. 03/09/2015. En Santa Rosa Digital	31
Anexo 3. Muro de Contención para enfrentar Inundaciones en el Cantón Santa Rosa. 19/01/2016. En El Comercio por FLORES, Francisco.	31

INTRODUCCIÓN

Los desastres naturales a nivel mundial pueden provocar pérdidas de vidas y afectar a la economía de toda una localidad o de todo un país si su aspecto de acción es de altas magnitudes, pero de entre todos los tipos de desastres naturales sobresalen las inundaciones por ser las más recurrentes y de los que más se observan a nivel global, (Marsh; McLennan companies; Zurich Insurance Group, 2019).

Las inundaciones pueden tener varias causas, pero se dan de forma natural puesto que los ecosistemas siempre están en equilibrio, por ejemplo, las zonas vulnerables a inundaciones se pueden encontrar en cuencas pequeñas o áridas con rápidos escurrimientos, donde la falta de vegetación y precipitaciones intensas pueden provocar una inundación aún con pocas horas de lluvia, (Bustamante Espinoza, Hinojosa López, & Llagudo Guilberto, 2018).

Sin embargo, en las áreas urbanas las causas difieren de muchos más aspectos o variables como la creación de superficies impermeable, mal sistema de drenajes, infraestructuras inadecuadas o mal ubicadas (puentes, carreteras, zonas recreativas, etc.) y se debe mencionar la constante deforestación que incrementa la sedimentación de los canales de drenaje.

Desde el siglo pasado algunas ciudadelas del cantón Santa Rosa, provincia de El Oro han sufrido terribles acontecimientos como la guerra entre Ecuador y Perú en el año de 1941, donde la ciudad fue casi destruida en su totalidad por los enfrentamientos bélicos, pero años atrás se presentó el primer “gran aluvión” ocurrido en 1927 que dejó muchos barrios bajo el agua, el segundo acontecimiento con mayor gravedad fue el registrado en noviembre del año 1997, donde alrededor de 30 barrios ribereños fueron afectados.

Las inundaciones en la ciudad se dan año tras año, algunas veces con mayor o menor magnitud, afectando severamente a las zonas más bajas del cantón, se debe tener en cuenta que estas inundaciones son generadas por el fenómeno cíclico del niño, (Pabón Caicedo, y otros, 2018).

Según (Rotger, Aversa, & Jáuregui, 2018), las inundaciones también son consecuencia del cambio climático debido al calentamiento global que hoy en día se prolifera como consecuencia de la contaminación ambiental, la misma que es generada por los seres humanos debido al consumismo y al crecimiento poblacional. A continuación, se establecen los objetivos del estudio de caso.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Determinar las causas de las Inundaciones en las zonas vulnerables del cantón Santa Rosa mediante investigación científica para aplicar estrategias sostenibles ayudando a minimizar esta problemática.

Objetivos específicos:

- Especificar las causas de las inundaciones en el cantón Santa Rosa.
- Identificar las zonas con mayor vulnerabilidad a inundaciones.
- Establecer estrategias de sostenibilidad aplicadas a la prevención de inundaciones.

DESARROLLO

Problemas socio-ambientales de las inundaciones

El cantón Santa Rosa a lo largo de la historia ha venido teniendo estos fenómenos cíclicos de las inundaciones que, por lo general afecta a las zonas más bajas de la ciudad, los ríos existentes en este cantón son el Carne Amarga y El Pital que son los que fundamentalmente se desbordan en periodos lluviosos ocasionando que muchas personas tengan que desalojar sus viviendas y sean llevados a albergues temporales hasta poder evacuar el agua que los rodea; el desbordamiento de estas cuencas hidrográficas es producto de las prolongadas precipitaciones que se generan donde otros ríos y quebradas alimentan a estos dos ríos principales.

En cuanto a los problemas sociales ocasionados por estos fenómenos de inundación tenemos la afectación directa o indirectamente de las personas que viven aledañas a estos cauces de agua o que se encuentran viviendo en zonas bajas, los principales problemas que ocasiona a la ciudadanía son las pérdidas materiales, ya que debido a las inundaciones generadas las aguas al momento de ingresar en sus viviendas dañan algunos objetos por ejemplo: televisores, lavadoras, cocinas, neveras, equipos de músicas, anaqueles, roperos entre otros materiales; también se generan los desalojos de las viviendas debido a que el riesgo de permanecer en el lugar puede ser extremadamente peligroso y aún más cuando hay la presencia de menores de edad que pueden terminar en una mayor tragedia, por lo que las autoridades responsables evitando mayores pérdidas proceden a llevar a las personas a albergues en donde permanecen el tiempo que se requiera hasta minimizar o controlar la inundación, (Cardoso, 2017).

La proliferación de enfermedades es otro factor latente cuando se dan las temporadas lluviosas ya que las lagunas que se forman en las carreteras y en las barriadas además de obstaculizar el paso vehicular y peatonal también genera la aparición de zancudos, ocasionando problemas de salud como el dengue, paludismo, chikungunya, así como también otros problemas como infecciones estomacales e intestinales, problemas en la piel y oculares, problemas en las vías respiratorias, (Maguiña Vargas & Astuvilca Cupe, 2017).

En estos eventos naturales que ocurren por lo general anualmente, aparece la vulnerabilidad social que es cuando las personas o la ciudadanía se encuentran expuestos a la fragilidad, la precariedad debido a todas las pérdidas que han tenido, (Ortiz Ruiz & Díaz Grajales, 2018).

Los problemas ambientales generados por estos desastres o fenómenos naturales como son las inundaciones aborda un gran tema, teniendo en cuenta que genera gran destrucción, así como derrumbes, afectación de flora y fauna existente en el lugar, desplazamiento del suelo, daño de infraestructura, alteración de las características del recurso agua, entre otros, (Corona Rodríguez, Jiménez Brizuela, Cruz Pérez, & Estrada González, 2017).

Se hace énfasis al término resiliencia en la parte ambiental ya que hace referencia de cómo los sistemas ecológicos tienen la capacidad de soportar las perturbaciones naturales para luego regresar nuevamente a su originalidad, (Fortes Martín, 2019).

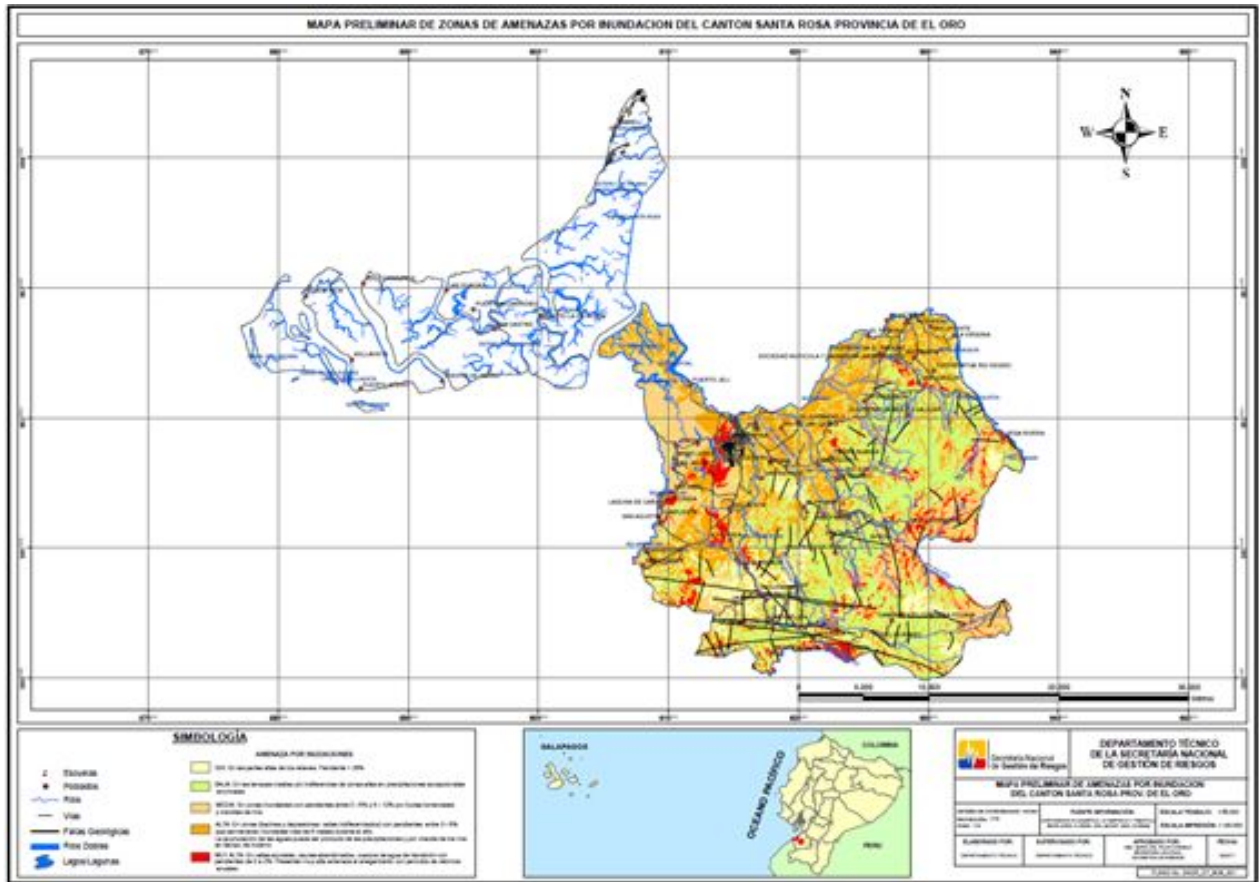
Naturaleza de las inundaciones

Las inundaciones pueden ser negativas, pero también positivas; negativas porque genera una devastación general perjudicando a muchas familias, sin embargo, en ocasiones es positiva cuando la lluvia cae en zonas de sequías o en lugares donde no ha llovido durante un largo tiempo permitiendo que las tierras se humedezcan y minimice la sequía, (Narodowski, Cirio, & Jaimarena, 2018).

De acuerdo al IDEAM (Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales., 2017), existen tres tipos de inundaciones las naturales, las inducidas y las antrópicas; las naturales son aquellas que aparecen cuando se generan las fuertes precipitaciones, generando la acumulación de agua en los cauces de los ríos haciendo que su caudal se acreciente y lleguen al desbordamiento afectando varias zonas especialmente las más bajas. Las inundaciones son inducidas cuando existe deforestación, ya que hay que tener en cuenta que las raíces de los árboles dan una mayor consistencia a los terrenos manteniéndose con firmeza, además disminuye los deslizamientos y por último tenemos las inundaciones antrópicas por lo general estas inundaciones se dan por un mal manejo de cuencas o la gestión inadecuada de obras hidráulicas, (Astudillo Pizarro & Sandoval Díaz, 2018); en el cantón Santa Rosa las inundaciones se generan naturalmente.

Ubicación del objeto de estudio

GRÁFICO 1. Mapa de Zonas de Inundación del Cantón Santa Rosa.



Cuadro 1. Características del Cantón Santa Rosa.

Características del Cantón Santa Rosa		
Límites:	Norte: Océano Pacífico y los cantones Machala y Pasaje.	Este: con el cantón Atahualpa.
	Sur: cantones Arenillas y Piñas.	Oeste: con Arenillas y Océano Pacífico.
Parroquias: <ul style="list-style-type: none"> • Santa Rosa. • Jumón • Nuevo Santa Rosa • Puerto Jeli • Bellavista • Jambeli • La Avanzada • San Antonio • Torata • Victoria • Bellamaria. 	Población: 76.148 habitantes	
	Temperatura.	24 – 26 °C
		22 – 24 °C
	Altitud: 13 msnm altura promedio hasta 1250 msnm zona alta.	
Precipitaciones: 0 – 1250 mm	Extensión: 825,04 km ²	

(ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO
TERRITORIAL DEL CANTÓN SANTA ROSA 2014-2017, 2017)

Las inundaciones en el Cantón Santa Rosa como ya se lo había mencionado anteriormente es causado por las lluvias que generan el crecimiento de los ríos Carne Amarga y El Pital, las zonas o barrios afectados por este fenómeno son: 29 de noviembre, 15 de octubre, Mi Rosita, El Barrio Central, José María de Ollague, Barrio Quito, Galápagos, el barrio Concha Álvarez y parte de la zona de la Parroquia Nuevo Santa Rosa.

Marco legal.

Cuadro 2. Marco legal

Documento	Apartado	Descripción.
Constitución de la República del Ecuador 2008	Artículo 14.	Vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, la preservación y conservación del medio ambiente y ecosistemas.
	Artículo 389.	El estado será la autoridad encargada para la identificación de los posibles riesgos naturales, proteger a la ciudadanía y disminuir la condición de vulnerabilidad.
Ley de Gestión Ambiental	Artículo 20	Dentro del sistema de riesgo deberán realizarse planes y programas de riesgos, de contingencia que permita minimizar la problemática ambiental.
Plan nacional de desarrollo 2017-2021	Objetivo 1: garantizar una vida digna.	En su política 1.11 hace referencia al manejo de la gestión de riesgos, para prevenir todos los desastres naturales que puedan ocurrir.
	Objetivo 3: garantizar los derechos de la naturaleza para actuales y futuras generaciones.	Menciona que se debe aplicar un desarrollo sostenible y sustentable que permita conservar y mantener la biodiversidad.
Código Orgánico de entidades de seguridad ciudadana y orden público.	Artículo 245	El comité de operaciones de emergencia ya sea esta nacional, provincial o cantonal, estarán a cargo en caso de emergencias de desastres naturales.

Fuente: el autor

Metodología

La metodología empleada para la ejecución de este caso práctico fue la investigación bibliográfica- documental la misma que me permitió la obtención de información con mayor veracidad y fidedigna, además se aplicó la investigación descriptiva y explicativa que me ayudaron a explicar las causas y consecuencias de la problemática ambiental, en este caso de las inundaciones ocasionadas en el cantón Santa Rosa.

Análisis de resultados

Análisis social, económico y ambiental.

- En la parte social las inundaciones ocasionan graves problemas, debido a que muchas personas se encuentran expuestas a la vulnerabilidad, siendo enviados a albergues. También hago mención a la proliferación de enfermedades que generalmente son respiratorias, así como gripes, de igual manera se presentan otro tipo de enfermedades como las estomacales, dengue, entre otras, lo cual complica el cuadro de emergencia dentro de la ciudad.
- En la parte económica la ciudadanía en las épocas de invierno por lo general pierden muchos bienes materiales haciendo posible que las pérdidas económicas en ciertos casos sean elevados, además el estado y los gobiernos autónomos tiene que invertir mucho, en albergues ya que ciertas zonas están bajo riesgo y lo mejor es que las personas se encuentren en estos lugares temporalmente, las autoridades competentes tienen que realizar gastos en alimentación y en necesidades básicas para los ciudadanos que lo requiere, de la misma manera tiene que invertir en la salud de las personas ya que en esas épocas hay la propagación de enfermedades.
- Ambientalmente estos fenómenos afectan generalmente a la flora y fauna, también ocasiona otros desastres como deslizamientos y derrumbes; de igual manera afecta a la parte agrícola afectando a las plantaciones y estructuras, así como muros y puentes. Actualmente ya se están aplicando alternativas de resiliencia y de sostenibilidad para minimizar la problemática ambiental ocasionadas por estos desastres naturales que se dan todos los años.

PROPUESTA

De acuerdo al trabajo investigativo se pretende proponer estrategias de desarrollo sostenible para minimizar las consecuencias de este fenómeno natural que es la inundación en el cantón Santa Rosa.

“Proponer estrategias de desarrollo sostenible, para disminuir las inundaciones en las zonas bajas y con mayor vulnerabilidad del cantón Santa Rosa, permitiendo una mejor calidad de vida para los ciudadanos”.

Se establecen dos estrategias de sostenibilidad para ayudar a minimizar este fenómeno natural que ocasiona muchos desastres todos los años en las épocas invernales las cuales son: la reforestación y diques verdes.

La estrategia de reforestación se la pretende implantar en las zonas donde los terrenos son más frágiles y arenosos, permitiendo de esta manera que los árboles mediante sus raíces puedan mantener más estables estos suelos y puedan evitarse los deslizamiento y derrumbes que generalmente ocurren cuando hay precipitaciones concurrentes, de la misma manera ayuda a la oxigenación del aire permitiendo un ambiente más agradable, teniendo en cuenta que una zona con árboles o bosque es un área que brinda mayor protección, además sirve como una barrera natural evitando que ciertas zonas se inunden ya que actúa como un regulador de agua.

Para la ejecución de esta estrategia se debe determinar el tipo de especies arbóreas que se pueden plantar y que ayudan a evitar los deslizamientos de los terrenos, brindándole un mejor soporte al suelo.

Cuadro 3. Tipos de especies arbóreas que se pueden utilizar para la reforestación.

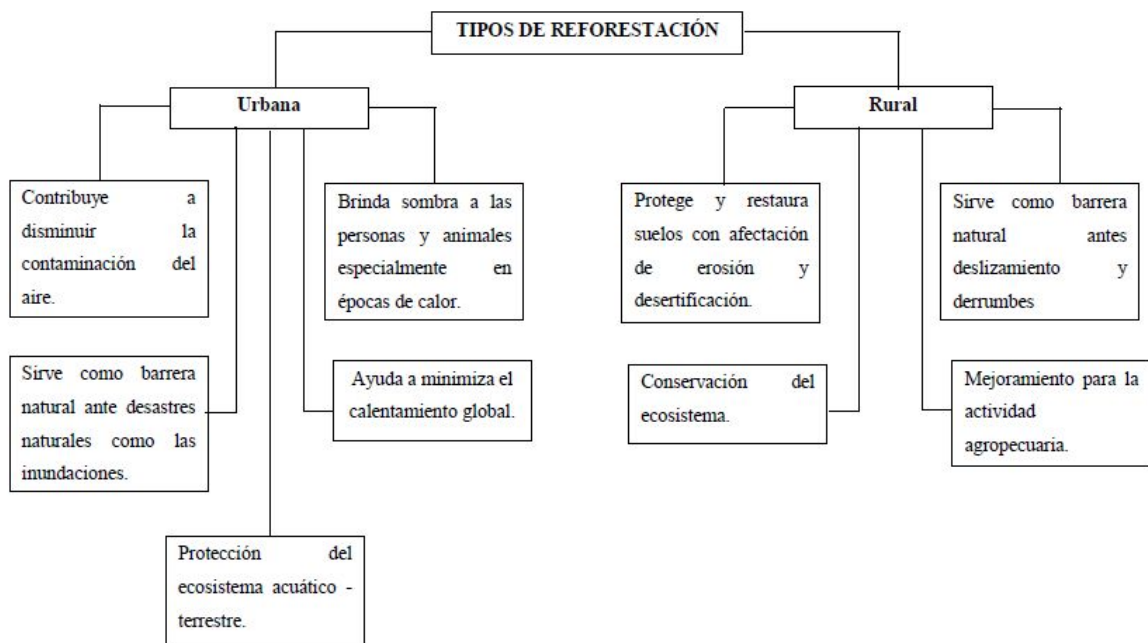
Algunos tipos de especies arbóreas que se pueden utilizar para la reforestación				
Nombre común	Nombre científico	Características	Importancia y uso	Descripción.
Algarrobo	<i>Prosopis sp.</i>	Es un árbol que alcanza aproximadamente 18 m de altura, y su tronco con un diámetro de 2m. Además, florece dos veces al año, su fruto es una vaina, tiene propiedades nutritivas y medicinales, proporciona nitrógeno en zonas áridas. Sus raíces son largas y pueden llegar hasta los 50 m de profundidad.	Tiene la capacidad de actuar como sumidero de CO ₂ , así como su facilidad de adaptarse a climas secos, capta el nitrógeno del suelo y agua, también contribuye con el cambio climático, previene la deforestación, inundaciones y los incendios forestales.	Todas estas especies contribuyen en la protección de los ecosistemas acuáticos y terrestres, además ayudan a prevenir deslizamientos e inundaciones de mayor magnitud. Controlan la erosión y disminuyen los sedimentos.
Guasimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Es un árbol pequeño o mediano, puede alcanzar hasta 15 cm de altura y otros casos hasta 25 m, tiene tronco torcido y ramificado, flores pequeñas y amarillas.	Tiene efecto restaurador, conservación del suelo, estabiliza bancos de arenas y mejora la fertilidad del suelo, genera sombra, también es una barrera rompevientos, ornamental, cerca viva y barrera contra incendios e inundaciones. Se usa artesanalmente la madera, es comestible, se usa como cosmético y es industrializable. Aporta nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio.	
Guachapeli	<i>Abizzia guachapele</i>	Es un árbol que puede alcanzar hasta los 25m de altura, tronco grueso de hasta 50 cm de DAP, tiene flores blanquecinas con muchos estambres, sus frutos es una vaina de color café, su madera es	Se utiliza como cortinas rompevientos, cercas vivas, linderas, fajas de árboles contra heladas y sirve como sombra.	

		muy buen apreciada para la construcción y por lo general navales.	
Capulí	<i>Prunus serotina</i>	<p>Su raíz tiene un sistema radical superficial y extendido medianamente profundo.</p> <p>Ocupan los primeros 60 cm del suelo y crece muy rápido.</p> <p>Su fruto es negro rojizo y contiene una sola semilla.</p>	<p>Tiene un efecto restaurador, permitiendo la recuperación de terrenos degradados. Esta planta se ha empleado para rehabilitar sitios donde hubo explotación minera. Permite la conservación de los suelos y el control de erosión, se lo utiliza como barrera rompe-vientos, cinturones de refugio y protección. También se utiliza como cerca viva en los agro-hábitats. Da sombra y se usa como leña, carbón y es medicinal.</p>
Guayaba	<i>Psidium guajaba</i>	<p>Es un árbol que puede alcanzar 3-10m y puede llegar hasta 20m de altura, su tronco puede llegar a tener 60 cm de diámetro, es generalmente torcido y muy ramificado. Su raíz tiene un sistema radical superficial, los frutos son bayas hasta de 8 cm de diámetro, de color amarillento a rosado, conteniendo numerosas semillas.</p>	<p>Tiene un efecto restaurador es acolchado o cobertura de hojarasca, permite la conservación del suelo y control de erosión, además, ayuda con la fijación de dunas, mejora la fertilidad del suelo y recuperar terrenos degradados, sirve como barrera rompe-vientos, cerca viva, como sombra y refugio. Se usa la madera como implementos de trabajo, las hojas se usan como insecticidas y es medicinal.</p>
Guayacán	<i>Tabebuia Chrysantha</i>	<p>Es un árbol mediano de aproximadamente de 12 a 22 m de altura, posee un tronco fuerte de aproximadamente 50-60 cm de diámetro, sus flores</p>	<p>Se usa como madera, para la realización del carbón. Se utiliza para sistemas silvopastoriles, linderos, como sombra y ornamentales, como</p>

		son amarillas y sus frutos son vainas de color café oscuro.	medicina también. Ayuda a la conservación de las selvas y servicios ecosistémico, captura y almacena carbono atmosférico.	
--	--	-------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Fuente: el autor

GRÁFICO 2. Tipos de Reforestación



Fuente: el autor

Cuadro 4. Programas que se pueden implantar en la estrategia de reforestación.

PROGRAMAS QUE SE PUEDEN APLICAR A LA ESTRATEGIA DE REFORESTACIÓN.			
Programa	Objetivos	Proyectos	Impactos
Reforestación con fines de conservación y protección.	Preservar y conservar los bosques o zonas forestales con la ayuda de los GADS cantonales y provinciales para la protección y restauración de estos ecosistemas.	<ul style="list-style-type: none"> • De manejo de ecosistemas frágiles. • Realización de inventarios de especies forestales. • Reforestación con especies endémicas del sector. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora la calidad de vida de los pobladores aledaños al sector. • Conservación de ecosistemas acuáticos y terrestres. • Ayuda a prevenir desastres naturales
Investigación científica y educativa	Promover la investigación científica y educativa realizando visitas insitu en las áreas reforestadas para un mayor aprendizaje ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> • Proyectos de vinculación con instituciones educativas para incentivar la investigación científica y ambiental. • Reconocimiento y distinción de especies forestales como educación ambiental. • Identificación de los impactos negativos y positivos generados por la reforestación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contribuye con la educación ambiental en las diferentes instituciones. • Concientización de los impactos ambientales negativos. • Motiva a la investigación y a la educación.
Gestión estratégica para la sostenibilidad forestal y la conservación de su diversidad genética y biológica	Garantizar la conservación y protección de la diversidad genética y biológica forestal fomentando la aplicación del desarrollo sostenible y sustentable para su mejoramiento y producción.	<ul style="list-style-type: none"> • Instauración de un banco de germoplasma. • Identificación de especies nativas forestales y manejo de semillas. • Capacitaciones acerca de la aplicación del desarrollo sostenible en bosques. 	<ul style="list-style-type: none"> • Preservación y producción de especies nativas. • Generación de plantas • Incremento de fuentes de empleo.

Fuente: El autor.

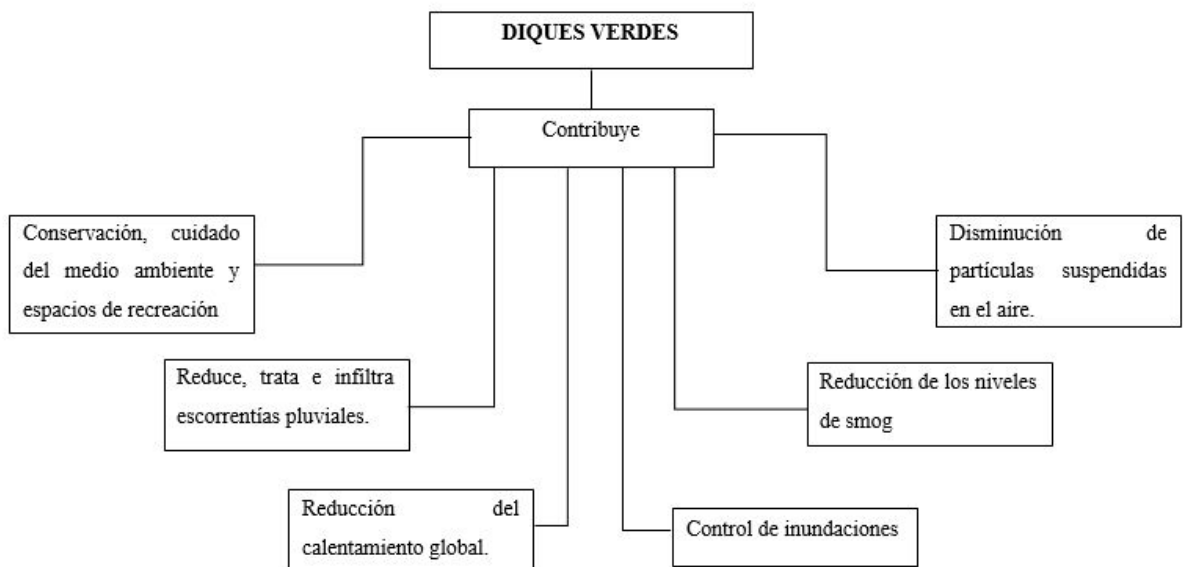
Los diques verdes es una infraestructura natural que se realiza en los bordes de los cauces de agua, se realiza la siembra de vegetación la cual sirve como una barrera, el propósito de estos diques naturales es que perduran más tiempo que las estructuras normales. Del mismo modo no genera ningún tipo de afectación en la zona que se va a implantar esta estrategia.

Cuadro 5. Modelos de diques que se pueden aplicar de acuerdo a la necesidad que requiere la ciudad.

MODELOS DE DIQUES DE ACUERDO A LA NECESIDAD O LO QUE SE PRETENDE OBTENER.		
Modelos	Descripción	Beneficio común
Desarrollo de bajo impacto	Este modelo se centra exclusivamente solo en el manejo del agua pluvia.	Todos los modelos implantados en este cuadro tiene como objetivo prevenir las inundaciones, además de mejorar la calidad de vida de las personas.
Drenaje sostenible	Este modelo a diferencia del primero se enfoca en la conservación de la biodiversidad haciendo uso del agua producto de las precipitaciones.	
Diseño urbano	Está destinado y se encuentra enfocado a minimizar los impactos ambientales, basándose en el ciclo del agua.	

Fuente: El autor

GRÁFICO 3. Contribución de los diques verdes al medio.



Fuente: El autor

Es por ello que se propone estas dos alternativas de desarrollo sostenible ante las inundaciones causada por la estación invernal, ya que la reforestación va a permitir que los árboles fijen sus raíces en el suelo y de fácil deslizamiento cumpliendo la función de malla para evitar desprendimientos de tierra lo que se recomienda aplicar en las faldas de zonas montañosas y los diques verdes son una combinación entre infraestructura y reforestación se la aplica a las orillas de los ríos para evitar las inundaciones por aumento del cauce del río debido a las lluvias.

Cuadro 6. Cronograma de actividades que se van a realizar de las estrategias propuestas

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES							
ACTIVIDADES	MES						
	ENERO						
Actividades a ejecutarse en la estrategia de reforestación.	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
Identificar las zonas que se encuentran más vulnerables a sufrir deslizamiento o derrumbes.							
Determinar cuáles son las especies de plantas más opcionales y que ayude a evitar los deslizamientos que puedan generarse en ciertos territorios que se encuentran desprotegidos.							
Establecer la cantidad de plantas arbóreas que se van a utilizar para realizar la reforestación.							
Preparación del terreno para la siembra respectiva							
Reforestación de las áreas seleccionadas.							
Control y mantenimiento de las zonas reforestadas.							
Actividades a realizar para la construcción de los diques verdes.							
Establecer las áreas en donde se pretende ejecutar los diques verdes para que ayude a minimizar las inundaciones.							
Construcción de los diques verdes realizando la siembra de especies arbóreas que sirvan como barreras naturales.							
Capacitaciones acerca del cuidado y preservación de esta infraestructura natural.							
Observación, control y mantenimiento de los diques verdes.							
Fuente: El autor							

Actualmente se están aplicando un mayor número de metodología naturales ya que las estructuras materiales y generadas por el hombre de una u otra manera están afectando negativamente al ambiente, teniendo en cuenta que muchas de las veces estas construcciones no son seguras generando más bien un riesgo a la ciudadanía.

Ambas estrategias son utilizadas para prevenir las inundaciones de manera natural, así mismo advierte otros desastres naturales como los derrumbes y ayudan a mejorar la calidad de vida de las personas, ya que les brindan una mayor seguridad, optimizan el aire y contribuye a minimizar el calentamiento global.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.

- Las inundaciones en el cantón Santa Rosa se generan de manera natural mediante fuertes precipitaciones o aluviones como la corriente del Niño que se generan en las épocas invernales, ocasionando que los ríos se abastezcan de agua y estos se desbordan provocando las inundaciones en varios sectores y zonas de la ciudad.
- Las zonas con mayor vulnerabilidad del cantón Santa Rosa se encuentran ubicadas en la parroquia Santa Rosa y el Nuevo Santa Rosa.
- Se establecieron dos estrategias de sostenibilidad que son la reforestación y los diques verdes que sirven como barreras naturales, ayudando de esta manera la prevenir inundaciones.

Recomendaciones

- Realizar charlas de capacitación acerca de los fenómenos naturales, especialmente centrándose en las inundaciones, de esta manera la ciudadanía puede estar mayormente informada y capacitada en casos de emergencia, para saber cómo actuar y qué medidas tomar ante estas circunstancias.
- Que el gobierno autónomo descentralizado cantonal como la autoridad competente en la atención de estas emergencias, al momento de que las personas pidan los permisos para las construcciones de sus viviendas se le comunique a la ciudadanía los riesgos existen en ciertas zonas y que no les aprueben la construcción como medida de prevención a largo plazo.
- Incentivar campañas de reforestación para contribuir con el medio ambiente y a la vez para disminuir considerablemente los riesgos a inundaciones en zonas con mayores poblaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Asamblea constituyente . (2008). *Constitución de la república del Ecuador*. Quito.
- Astudillo Pizarro, F., & Sandoval Díaz, J. (2018). Justicia espacial, desastres siconaturales y políticas del espacio: dinámicas sociopolíticas frente a los aluviones y proceso de recuperación en Copiapó, Chile. *Revista Colombiana de geografía.* , 305-308.
- Bravo Riofrío, C. (2017). *Actualización de plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Santa Rosa 2014-2017*. Santa Rosa.
- Bustamante Espinoza, L. V., Hinojosa López, C. O., & Llagudo Guilberto, O. J. (2018). Modelo bidimensional para el estudio y análisis de inundación en la ciudad Durango, DGO. *Revista de ingeniería mecánica.*, 20-21.
- Camaño Guerra, N., Gutiérrez Rodero, P., Ortega Ramírez, J., Gutierrez Díaz, R., Pórtela Villamizar, L., & Campo Méndez, F. e. (2018). Modelo de reforestación con plantas nativas de la ciénaga de Jaraba mediante la IEP. *Cultura, educación y sociedad*, 558-559.
- Cardoso, M. M. (2017). Estudio de la vulnerabilidad socio- ambiental a través de un índice sintético. Caso de distritos bajo riesgo de inundación: Santa Fé, Recreo Y Monte Vera, provincia de Santa Fé, Argentina. *Redalyc*, 161-162.
- Código orgánico de entidades de seguridad ciudadana y orden público*. (2017). Ecuador : Lexis Finder.
- Congreso Nacional . (2004). *Ley de gestión ambiental, codificación.* .
- Corona Rodríguez, A., Jiménez Brizuela, Y., Cruz Pérez, Y., & Estrada González, Y. (2017). Problemas ambientales asociados a las inundaciones por fuertes lluvias en el consejo popular Veguita: Propuesta de una estrategia de mitigación. *Revista minería y geología.* , 504-505.

- Fortes Martín, A. (2019). La resiliencia ambiental y el (re) posicionamiento del derecho ante una nueva era sostenible de obligada adaptación al cambio. . *Revista actualidad jurídica ambiental.*, 4-5.
- Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales. (2017). *Guía metodológica para la elaboración de mapas de inundación*. Bogotá: Ideam.
- Maguiña Vargas, C., & Astuvilca Cupe, J. (2017). Desastres naturales y prevención de enfermedades. . *Revista Scielo*, 1-2.
- Marsh; Mclennan companies; Zurich Insurance Group. (2019). *Informe de riesgos mundiales 2019 14.a Edición*. Ginebra.
- Narodowski, P., Cirio, G., & Jaimarena, R. (2018). Proyectos arquitectónicos y riesgo de inundaciones:debilidad de los actores,la normativa y las herramientas técnicas para enfrentar la especulación inmobiliaria.El caso amarras de pueblo general Belgrano y la resistencia en Gualeguaychú,entre ríos(Argent). *Cuadernos de geografía: revista Colombiana de geografía.*, 265.
- Ortiz Ruiz, N., & Díaz Grajales, C. (2018). Una mirada a la vulnerabilidad social desde las familias. *Revista Mexicana de sociología* , 613-614.
- Pabón Caicedo, J. D., Ycaza, R. D., Friend, F., Espinoza, D., Fenzl, N., & Apostolova, M. (2018). Vulnerabilidad de la cuenca Amazónica ante fenómenos hidroclimáticos extremos. *Cuadernos de geografía: revista colombiana de geografía.*, 31-33.
- Rotger, D. V., Aversa, M., & Jáuregui, E. (2018). Cambio climático, inundaciones y "lagunas" de información. Análisis de inundaciones a través del rastreo de artículos periodísticos en el gran La Plata (Buenos Aires- Argentina). *Scielo*, 307-311.
- SENPLADES. (2017). *Plan nacional de desarrollo 2017-2021. Toda una vida*. Quito.

ANEXOS.

INUNDACIONES EN EL CANTÓN SANTA ROSA



Anexo 1. Desbordamiento del río Pital afecta a cinco barrios de Santa Rosa. 20/03/2015. En El Universo por MACAS, Freddy.



Anexo 2. El cantón Santa Rosa rodeada por los ríos Santa Rosa, Pital y Buenavista. 03/09/2015. En Santa Rosa Digital



Anexo 3. Muro de Contención para enfrentar Inundaciones en el Cantón Santa Rosa. 19/01/2016. En El Comercio por FLORES, Francisco.