UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

CIENCIAS DE LA VIDA

CARERRA DE INGENIERIA AMBIENTAL

TEMA:

PROPUESTA DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO PARA LOS RECURSOS HÍDRICOS CASO: RIO PUYO, PROVINCIA DE PASTAZA

AUTORES:

GUAMAN GUEVARA KEVIN PAUL

LESANO NUÑEZ DARWIN ALEXANDER

DIRECTOR:

MSC. BONILLA CHANGO MARIO JORGE

Puyo – Ecuador

Enero 2021

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Quienes suscriben Guamán Guevara Kevin Paul y Lesano Núñez Darwin Alexander con C.I. 1600491508 y 1805184056, hace constar que son autores del Proyecto de Integración Curricular Titulado: Propuesta de medidas de adaptación al cambio climático para los recursos hídricos caso: Rio Puyo, Provincia De Pastaza, el cual constituye una elaboración personal realizada únicamente con la dirección del Tutor de dicho trabajo, Msc. Bonilla Chango Mario Jorge. En tal sentido, manifiesto la originalidad de la conceptualización del trabajo como interpretación de datos y elaboración de conclusiones dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el texto de dicho trabajo.

En el cantón Pastaza, a los días del mes del 2021



Guamán Guevara Kevin Paul

CI: 1600491508



Lesano Núñez Darwin Alexander

CI: 1805184056

CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR EL TRIBUNAL DE SUSTENTACION

El tribunal de sustentación del proyecto de investigación y desarrollo aprueba el Proyecto de Investigación / Trabajo de Integración Curricular Titulado: Propuesta de medidas de adaptación al cambio climático para los recursos hídricos caso: Rio Puyo, Provincia De Pastaza.

Firmado electrónicamente por:
PATRICIO FABIAN NARANJO DELGADO

M.Sc. Patricio Naranjo Delgado

Presidente de Tribunal

DEISY VALERIA QUEVEDO AMAY

Firmado digitalmente por DEISY VALERIA QUEVEDO AMAY
Fecha: 2021.02.18 20:26:43 -05'00'

M.Sc. Deysi Quevedo

Miembro del Tribunal

Firmado electrónicamente por:
MIGUEL ANGEL ENRIQUEZ ESTRELLA

M.Sc. Miguel Ángel Enríquez

Miembro del Tribunal

CERTIFICADO DE PORCENTAJE DE SIMILITUD OBTENIDO EN EL SISTEMA ANTIPLAGIO

Quien suscribe el presente Msc. Bonilla Chango Mario Jorge con CI: 1600348625, certifica que el Proyecto de investigación /Trabajo de Integración Curricular Titulado: "Propuesta de medidas de adaptación al cambio climático para los recursos hídricos caso: Rio Puyo, Provincia De Pastaza", ha sido examinado en el sistema Anti plagio URKUND y presenta un porcentaje de similitud del 6%.

Firmado electrónicamente por:
MARIO JORGE
BONILLA
CHANGO

Msc. Bonilla Chango Mario Jorge

Director del Proyecto de investigación /Trabajo de Integración Curricular Titulado

DERECHOS DE AUTOR COPYRIGHT

©2021, Guamán Guevara Kevin Paul y Lesano Núñez Darwin Alexander

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimientos, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Nosotros, Guamán Guevara Kevin Paul y Lesano Núñez Darwin Alexander, declaramos que el presente proyecto de investigación, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados

Como autores, asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo De Integración Curricular



Guamán Guevara Kevin Paul

CI: 1600491508



Lesano Núñez Darwin Alexander

CI: 1805184056

DEDICATORIA

La noche es más oscura antes del amanecer, lo que parecía un huracán, solo era el viento mostrándome un nuevo camino, cuánta razón tenías mamá, cuanto más difícil se ponía mi camino universitario mayor era tu apoyo y tu amor, es por eso que te dedico uno de mis triunfos académicos a ti, por ser el motor fundamental en mi vida, por tu apoyo, tus consejos, por siempre esperarme con una sonrisa mi vuelta a casa y por cuando partía de ella, siempre me dabas motivos para ser mejor cada día y el entusiasmo de querer conquistar el mundo ¡ Te amo mamá !.

Este triunfo también es para ti papá, por tu apoyo económico y emocional, por tu ejemplo de honestidad y perseverancia, también es para ustedes familia que siempre estuvieron en los momentos más oportunos con un pequeño consejo, pero de corazón, que me han permitido llegar a donde estoy, aunque este recién es el comienzo del camino llamado vida.

Alexander Lesano

La ayuda brindada por ustedes ha sido de gran importancia para mí, incluso en los peores momentos, siempre estuvieron ahí. No ha sido un camino fácil, corto, ni sencillo el terminar esta carrera, tampoco el desarrollo de este proyecto que al final se ha logrado con éxito, sin embargo, siempre fueron muy esperanzadores y motivadores, siempre me dijeron que lo lograría y aquí estoy, finalizándolos.

Me ayudaron hasta donde más pudieron.

Familia, amigos, muchas gracias.

Kevin Guamán

AGRADECIMIENTO

La vida está llena de retos y dificultades, que no pueden ser superados sin la ayuda de tus seres queridos y las personas de bien que te rodean, es por eso que quiero expresar un profundo agradecimientos a mis padres por el apoyo emocional y económico, por su ejemplo de lucha y honestidad a lo largo de este reto universitario, al tutor de proyecto Jorge Bonilla por permitir realizarlo bajo su dirección, a todos los docentes universitarios que me han enseñado y ayudado atreves mi vida universitaria y a la Universidad Estatal Amazónica por permitirme ser partícipe de su majestuosa enseñanza.

Quiero también expresar mis agradecimientos a mis hermanos y hermanas por creer en mí, por el orgullo que causé en ellos de llegar a ser grande en la vida, por los consejos y palabras de aliento que recibí, muchas gracias los quiero a todos y este triunfo también es para ustedes.

Alexander Lesano

A mis padres, por su apoyo y amor incondicional a lo largo de mi vida y del transcurso de la carrera, porque nada me faltara y así tener una educación de calidad y, sobre todo, por ser mi ejemplo de vida y motor fundamental para jamás rendirme.

A mis hermanos por siempre apoyarme en los momentos más difíciles sobre todo en aquellos de necesidad, por ser evidentes ejemplos de superación y desarrollo profesional, por todos sus consejos y llenar mi vida de alegría cuando más falta me hacía.

Agradezco también a mis abuelitos por haber creído en mi hasta el último momento y ser ejemplos de amor incondicional y sacrificio, siempre los llevo en mi corazón.

Kevin Guamán

RESUMEN

El presente proyecto de investigación consiste en la síntesis de reportes, noticias e informes nacionales e internacionales sobre el cambio climático y la influencia sobre los recursos hídricos. Posteriormente serán analizados conjuntamente con los datos encontrados de los registros climatológicos existentes de la cuenca del río Puyo de los últimos años, los cuales, a motivo de estudio, son presentados para su observación y según las consecuencias que los cambios climáticos traigan, se elaborarán las medidas de adaptación hacia los mismos. Se presentan también las conclusiones sobre el impacto de las alteraciones no naturales provocadas por causas externas al comportamiento de la cuenca del Río Puyo, provincia de Pastaza.

ABSTRACT

The present research project consists of the synthesis of national and international reports, news and reports on climate change and the influence on water resources. Subsequently, they will be analyzed together with the data found from the existing climatological records of the Puyo river basin of the last years, which, for study purposes, are presented for observation and according to the consequences that climate changes bring, adaptation measures will be developed towards them. Conclusions on the impact of non-natural alterations caused by external causes to the behavior of the Puyo River basin, Pastaza province, are also presented.

CONTENIDO

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS ii
CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR EL TRIBUNAL DE SUSTENTACION iii
CERTIFICADO DE PORCENTAJE DE SIMILITUD OBTENIDO EN EL SISTEMA ANTIPLAGIO iv
DERECHOS DE AUTOR COPYRIGHT v
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD vi
DEDICATORIA vii
AGRADECIMIENTO viii
RESUMEN ix
ABSTRACT ix
CONTENIDO x
INDICE DE TABLAS xiii
INDICE DE FIGURAS xiv
CAPITULO I: INTRODUCCION 1
1.1 Planteamiento del Problema 4
1.2 Objetivos 4
1.2.1 Objetivo General 4
1.2.2 Objetivo Específico 5
1.3 JUSTIFICACIÓN 5
CAPITULO II: 2. FUNDAMENTACION TEORICA 7
2.1 Afectaciones del Cambio Climático en las Cuencas Hídricas. 8
2.2 Protocolo de Kioto 8
2.3 Acuerdo de Paris 9
2.4 Constitución de la República del Ecuador 10
2.5 Código Orgánico del Ambiente Registro Oficial Suplemento 983 de 12-abr.-2017 10
2.6 Reglamento al Código Orgánico del Ambiente 11
2.7 Contaminación 11
2.8 Gases de Efecto Invernadero 12
2.9 Cambio Climático 12
2.10 Adaptación al cambio Climático 14
2.11 Mitigación del Cambio climático 14
2.12 Recursos Hídricos 15
2.13 Sobrepastoreo 15
2.14 Trasporte contaminante 16
2.15 Deforestación 16
2.16 Calidad del agua 16

2.17 Daño a los suelos 16
2.18 Actores Internacionales 17
2.19 Cuenca hidrográfica 17
2.20 Normativa ecuatoriana para recursos hídricos y el cambio climático. 18
2.21 Normativa internacional frente al cambio climático 28
CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 33
3.1 Localización 33
3.1.1 Datos de la Cuenca Río Puyo 35
3.1.2 Aspectos Biofísicos de la Cuenca del Rio Puyo. 35
3.2 Tipo de Investigación 35
3.3 Métodos de Investigación 35
3.3.1 Investigación Descriptiva 36
3.3.2 Investigación Bibliográfica 36
3.3.3 Investigación Documental 36
3.3.6 Recursos 37
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS 38
4.1 Análisis de la normativa nacional frente al cambio climático 38
4.2 Análisis de la normativa Internacional frente al cambio climático. 39
4.3 Análisis de la temperatura. 40
4.4 Análisis de la Precipitación. 41
4.5 Inundaciones en Pastaza, debido a los efectos del cambio climático 42
4.6 Análisis Histórico de Eventos Ocurridos en el Río Puyo debido a las consecuencias del cambio climático. 44
4.7 Análisis de estudios de Casos Similares 47
4.7.1 Influencia del cambio climático en el caudal del río Puyo y sus efectos en la cuenca hidrográfica de la provincia de Pastaza. 47
4.8 PROPUESTAS DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO. 49
4.8.1 Medidas de adaptación Soberanía alimentaria, agricultura, ganadería, acuacultura y pesca 49
4.8.2 Medidas de adaptación en los Sectores Productivos y Estratégicos 50
4.8.3 Medidas de adaptación en la Salud 52
4.8.4 Medidas de adaptación para los recursos hídricos 53
4.8.5 Medidas de adaptación para el patrimonio Natural. 54
4.8.6 Medidas de adaptación para grupos prioritarios. 57

4.8.7 Medidas de adaptación de los asentamientos humanos 58
4.8.8 Otras medidas de adaptación propuestas por los autores 60
5. CONCLUSIONES 62
6. RECOMENDACIONES 64
7. BIBLIOGRAFÍA 65

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Los gases de efecto invernadero y las fuentes de contaminación que contribuyen al calentamiento global. 12

Tabla 2. Consecuencias del cambio climático y su efecto. 13

Tabla 3. Normativa Nacional de los recursos hídricos y el cambio climático 18

Tabla 4. Normativa internacional frente al cambio climático (tratados, convenios y acuerdos) 28

Tabla 5. Coordenadas de ubicación de estudio en El Rio Puyo 34

Tabla 6. Temperaturas máximas y mínimas desde 2000 hasta 2015 41

Tabla 7. Precipitaciones anuales desde 2000 hasta 2015 42

Tabla 8. Inundaciones registradas en los cantones de la provincia 43

Tabla 9. Medidas de adaptación por sectores prioritarios en Ecuador 49

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Compromisos entre los países de la UE para cumplir 9

Figura 2. Actores que intervienen en el Rio Puyo 17

Figura 3. Mapa de ubicación del estudio 34

Figura 4. Inundaciones registradas en la provincia de Pastaza: 43

CAPITULO I: INTRODUCCION

La denominación “calentamiento global” lleva implícito la influencia de las actividades humanas. La opinión científica mayoritaria sobre el cambio del clima habla que, la mayor parte del calentamiento observado en los últimos 50 años es atribuible a la actividad humana. La principal causa del componente de calor inducido por los humanos se debería al aumento de dióxido de carbono (Barboza, 2013). Debido a esto investigadores de todo el planeta han tomado fuerza en la busca de formas de adaptaciones y/o la reducción de este problema mundial, como son las políticas implementadas en todos los países propensos a este fenómeno y políticas internacionales que abarcan a varios países comprometidos con una causa común reducir los impactos que generan el cambio climático, que podría extinguir a los seres humanos y los ecosistemas si no es tomado con la debida seriedad.

La provincia de Pastaza, posee gran diversidad de recursos naturales, entre ellos los recursos hídricos, fundamentales para la vida de los habitantes de la provincia, estos son utilizados para la satisfacción de las necesidades de la sociedad y el medio que lo rodea, sin embargo, debido al cambio climático ha generado una alteración tanto física y química en la composición del agua, generando alteraciones a los a estos recursos, como es el caso del Rio Puyo, la falta de concientización, y el incumplimiento de las autoridades y ciudadanos hacia el cuidado de los recursos hídricos hace que estos, afecten de peor manera, no solo a la calidad del agua sino al medio ambiente, la seguridad alimentaria, a las industrias que dependen de este, a la salud y a los ecosistemas.

El cambio climático tiene incidencia en la oferta de agua, afectando a los ecosistemas, con el transcurso del tiempo, se observarán cambios en la calidad del agua

de los ríos, los efectos del cambio climático tienen un impacto de manera preocupante la magnitud de las principales variables hidrológicas como la precipitación, que es el elemento fundamental en el balance y disponibilidad espacial y temporal de los recursos hídricos. Del mismo modo el cambio climático tiene una relación directamente con el recurso hídrico y su variabilidad que provoca fenómenos meteorológicos extremos, que tiene como consecuencia la reducción de la capacidad de previsión de la disponibilidad de recursos hídricos, disminución de la calidad del agua y representa una amenaza para el desarrollo sostenible de la biodiversidad de los derechos de la población al agua potable y el saneamiento del mismo en todo el "mundo" (Villagómez, 2019).

América Latina y el Caribe, como el resto del mundo, debe atender durante el siglo XXI el desafío del cambio climático y, al mismo tiempo, mantener un alto ritmo de crecimiento económico acompañado de una mejora de las condiciones sociales y de un respeto al medio ambiente. Ello implica transformaciones importantes al estilo actual de desarrollo y la aplicación de un conjunto de políticas públicas consistentes con un desarrollo sostenible. Actualmente, en América Latina y el Caribe se observan diversos esfuerzos por instrumentar políticas públicas referidas a la mitigación y a la adaptación al cambio climático. Así, el objetivo de este documento es identificar y sintetizar, las principales políticas públicas tanto de adaptación como de mitigación utilizadas en América Latina y el Caribe. Este recuento se hace con base en las Comunicaciones Nacionales presentadas a la Convención Marco de las Naciones (Cepal, 2015).

En la presente investigación se abordará un análisis de las políticas planteadas para la adaptación al cambio climático tanto nacionales e internacionales, buscando encontrar si estas son adecuadas, así también el cumplimiento de las mismas por los principales actores que están dirigidas estas, y el control debido de las entidades encargadas de la

ejecución de las mismas. Se realizará un análisis de los principales eventos ocurridos por las consecuencias del cambio climático en el Rio Puyo, de esta forma plantar una serie de medidas frente al cambio climático, organizadas por sectores prioritarios.

1.1 Planteamiento del Problema

El cambio climático es un problema mundial y local. Sus manifestaciones son evidentes, observables: contaminación en los recursos hídricos, afectaciones a especies, pobreza, enfermedades, contaminación del aire, cambios en el clima, desastres naturales, con prolongadas precipitaciones, aumento de la temperatura, períodos largos de sequía, cambio de dirección de los vientos, desbordes de los ríos, cambios en las migraciones de los animales, tormentas, etc. Asimismo, constituye un problema ambiental y a su vez social puesto que tiene origen antropogénico, y éste permanecerá por los siguientes siglos.

En Puyo es muy notable los cambios de temperatura, tormentas y desbordes de los ríos, los mismos que causan la pérdida de suelo y deslizamientos de tierra, los cuales generan grandes pérdidas económicas e incluso humanas, estos fenómenos claramente son consecuencia del calentamiento global, debido a las actividades antropogénicas que se van dando no solo en la Provincia sino en el Mundo entero, es decir los efectos de este fenómeno están reflejados en todo el mundo, por consecuencia se ve en los recursos hídricos.

Ante este panorama, el cambio climático constituye un tema central de investigación, produciéndose una vinculación muy estrecha entre los recursos hídricos, el espacio terrestre, y los habitantes del lugar.

¿El cambio climático afecta de manera significativa a través del tiempo al Rio Puyo y las medidas de adaptación que se propondrán reducirán el impacto del cambio climático en este recurso hídrico?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Diseñar una Propuesta de medidas de adaptación al cambio climático para los recursos hídricos: caso Rio Puyo, Provincia de Pastaza, mediante una investigación bibliográfica.

1.2.2 Objetivo Específico

- Analizar las normativas nacionales e internacionales con respecto a las medidas de adaptación al cambio climático.
- Establecer una línea base de los eventos naturales ocurridos en el cauce hídrico del río Puyo, bajo el contexto del cambio climático.
- Proponer medidas para la adaptación al cambio climático de los recursos hídricos caso del río Puyo.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Una de las mayores preocupaciones de la sociedad en relación con el cambio climático se refiere a sus posibles efectos en los recursos hídricos. De hecho, el clima y el ciclo hidrológico están tan íntimamente relacionados que es difícil definir las fronteras entre ellos; el clima depende de variables relevantes del ciclo hidrológico, tales como la humedad ambiente y la precipitación. Adicionalmente, el sistema climático y el ciclo hidrológico están vinculados estrechamente con los océanos, como lo demuestra, entre otros, el fenómeno de El Niño (Voituriez y Jacques, 2000)

El cambio climático es considerado un problema ambiental muy serio en la actualidad, al realizar un análisis encontramos dos causas, naturales y antropogénicas, donde las naturales son propias de los procesos naturales del planeta, las cuales no pueden ser interrumpidas y/o mitigadas por el hombre, por otra parte las actividades humanas han sido consecuencia también de este fenómeno, pero estas pueden ser mitigadas y/o reducidas por medio de medias de adaptación, desde la revolución industrial, el calentamiento global ha sido evidente trayendo consigo consecuencias muy graves a los recurso hídricos a nivel mundial, Puyo no es la excepción, y se puede ver reflejado las consecuencia en el Rio Puyo, debido al paso del tiempo y al aumento del problema estos recursos cada día se ven más afectados, trayendo consigo grandes consecuencia para los asentamientos humanos y ecosistemas aledaños.

Sin duda el cambio climático afecta a las generaciones presentes y futuras en los recursos hídricos tanto como el agua potable y a otras aguas que se utilizan para distintos fines como es para la agricultura, saneamiento e incluso para la generación de energía hidroeléctrica, algunos de estos cambios se percibirán directamente por las

alteraciones en los regímenes de las precipitaciones, la cantidad total de lluvia o nevadas o la duración de las estaciones lluviosas. Otros cambios podrían estar modulados por ajustes en los servicios ecosistémicos, como el retroceso de los glaciares o la degradación de humedales (páramos), (Vuille, 2013) debido a esto es fundamental el implementar medidas de adaptación para reducir el riesgo de perder los recursos hídricos a causa de este impacto.

CAPITULO II: 2. FUNDAMENTACION TEORICA

Es muy evidente, que la variabilidad climática y la ocurrencia de eventos extremos han estado presentes en los últimos años, afectando a países de todo el mundo. Es difícil pronosticar efectos precisos del cambio climático, sin embargo, estudios recientes advierten sobre los impactos en el ser humano, incluso se habla de posibles conflictos al aumentar la competencia por agua y alimentos. (Ministerio del Ambiente y Agua, s.f.)

El cambio climático tiene una clara incidencia en la oferta de agua, afectando a los ecosistemas y la agricultura, con el transcurso del tiempo, se observarán cambios en la calidad del agua de los ríos y, con mayor intensidad, en los lagos, humedales y ecosistemas costeros. Siendo el agua el motor de la vida, es de esperarse que los cambios en el ciclo hidrológico produzcan a su vez alteraciones de consideración en los ecosistemas y en la salud del ser humano.

En julio del 2009, el Gobierno Ecuatoriano, declaró como Política de Estado la Adaptación y Mitigación al Cambio Climático. Para cumplir con este mandato, la Subsecretaría de Cambio Climático del Ministerio del Ambiente, ejecuta políticas, programas, proyectos, medidas y actividades que buscan reducir la vulnerabilidad social, económica y ambiental frente a los impactos de dicho fenómeno. Con el aporte del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Fondo Mundial Ambiental (GEF), se lleva a cabo el Proyecto de Adaptación al Cambio Climático a través de una Efectiva Gobernabilidad del Agua en Ecuador (PACC).

La gestión del PACC se enfoca en la implementación de medidas de adaptación a través de varios proyectos distribuidos en las provincias de Los Ríos, Manabí, Loja, Azuay, Cañar y Bolívar, que cuentan con cuencas hidrográficas importantes, y sus comunidades han mostrado voluntad política para implementar las medidas de adaptación al cambio climático, y de esta manera mejorar el control y el manejo de los recursos hídricos.

El Ministerio del Ambiente seguirá aportando en la gestión e implementación de políticas para afrontar el cambio climático a través de la generación de proyectos piloto que respondan a la realidad local de nuestro país, beneficiando a las comunidades más vulnerables.

2.1 Afectaciones del Cambio Climático en las Cuencas Hídricas.

En las últimas décadas, ha habido una conciencia global respecto al cambio climático presente en La Tierra. Se debe principalmente al aumento de la temperatura de la tropósfera baja, estos cambios se deben a la concentración de los gases que causan el efecto invernadero (principalmente dióxido de carbono).

La evolución del clima a lo largo de la historia de la Tierra ha experimentado numerosos cambios que obedecen a ciclos dinámicos naturales. Sin embargo, al observar esta evolución en el último siglo, no se puede afirmar que dichos ciclos hayan seguido una tendencia clara, están referidos en su mayoría a causas antrópicas de emisión de gases de efecto invernadero y a la destrucción de la capa de ozono. Existe una tendencia a aumentar la temperatura global del planeta, en relación a lo acontecido en siglos anteriores, que puede relacionarse con el aumento de dichas emisiones. (Walther, y otros, 2002)

Existen, además, numerosos estudios realizados mediante simulación que tratan de dar información sobre la evolución futura del clima en la Tierra y prevén un mayor incremento de las temperaturas. Se han observado otros cambios en la circulación del aire atmosférico, en las precipitaciones, en el nivel del mar y en el desarrollo de glaciares. (Walther, y otros, 2002)

2.2 Protocolo de Kioto

El Protocolo de Kioto es un Tratado Internacional celebrado en la ciudad de Kyoto en 1997, para promover la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero como dióxido de carbono, gas metano, óxido nitroso, hidrofluorocaburados, perfluorocarbonados, por lo menos en un 5% con relación a la década de 1990 para los Estados Partes, así como la suscripción o adhesión de este Tratado Internacional de más del 50% de total de emisiones de gases a nivel mundial. Hasta Julio de 2016, Ecuador formaba parte del protocolo y adecúa los compromisos adquiridos por medio de leyes plasmadas en cuerpos normativos ambientales y supletorios, cumpliendo así los principios plasmados en el Protocolo, los cuáles son: principio de Universalidad, Principio de Responsabilidad común pero diferenciada, Principio de Solidaridad, Principio de Cooperación Ambiental, Principio de Publicidad, Principio de Interdependencia Ecológica, Principio “El que contamina paga”, Principio “Utilizador–

Pagador", Principio de No contaminación, Principio de Responsabilidad por Daños, Principio de transpersonalización de la norma Jurídica ambiental, Principio de Regulación Jurídica Integral, Principio Precautelatorio. (Molina, 2013)

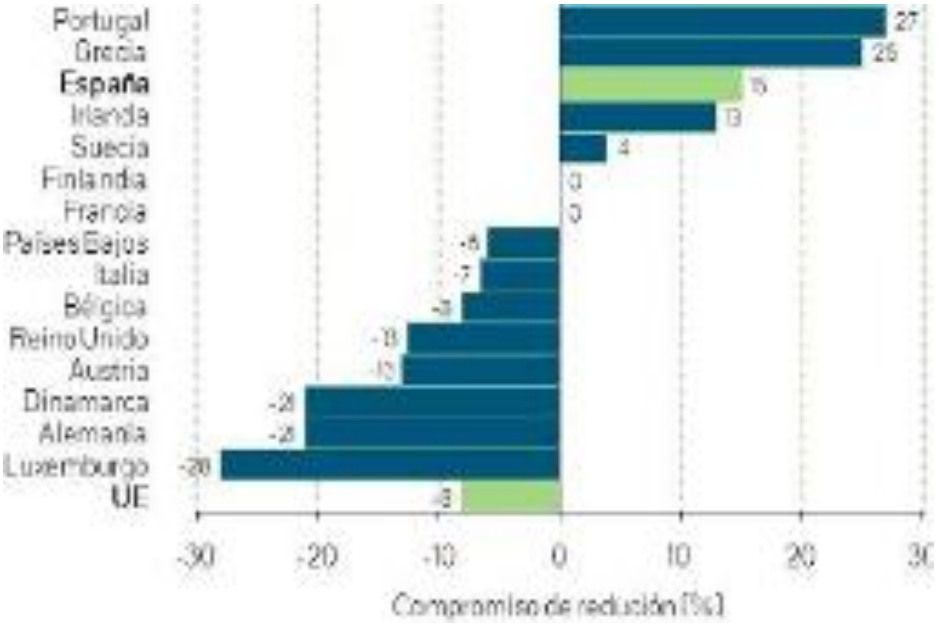

Figura 1. Compromisos entre los países de la UE para cumplir

Fuente: EEA (European Environment Agency).

2.3 Acuerdo de Paris

El Acuerdo de Paris tiene como metas:

- Limitar el aumento de la temperatura media por debajo de los 2°C por encima de los niveles preindustriales y proseguir los esfuerzos para limitarlo a 1.5°C.
- Mejorar la capacidad de adaptación global, fortalecer la resiliencia y reducir la vulnerabilidad al cambio climático.
- Aumentar el flujo de recursos financieros para apoyar la transformación hacia sociedades resilientes y economías bajas en carbono.

El 26 de Julio de 2016, Ecuador suscribió el Acuerdo de París bajo la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, que reemplazará al Protocolo de Kioto. Ecuador se suma a los 175 países que firmaron el acuerdo el 22 de abril de ese

año, en la convocatoria de las Naciones Unidas (ONU) por el Día de la Tierra, en Nueva York. Para entrar en vigor, el acuerdo de París debe ser ratificado por al menos 55 partes de la convención de las Naciones Unidas sobre el clima, que representan al menos 55% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero. En ese sentido, Ecuador es responsable del 0,15% de estas a escala mundial. Durante las negociaciones de la COP21 (en diciembre del 2015), Ecuador colaboró con la inclusión del concepto de "justicia climática". Esta es una iniciativa que pretende reducir las desigualdades sociales que son alimentadas por los efectos del cambio climático, donde los grandes contaminadores deben responder por los impactos generados. Según un comunicado de prensa del Ministerio del Ambiente (MAE) "para el Gobierno, el Acuerdo de París representa el punto de partida para un mundo con energía limpia, a partir de la implementación efectiva de estrategias firmes para la reducción de emisiones globales de gases de efecto invernadero." (El Comercio, 2016)

2.4 Constitución de la República del Ecuador

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. (CRE, 2008)

Art. 414.- El Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación, y protegerá a la población en riesgo. (CRE, 2008)

2.5 Código Orgánico del Ambiente Registro Oficial Suplemento 983 de 12-abr.-2017

LIBRO CUARTO DEL CAMBIO CLIMATICO: Título I Del Cambio Climático, Capítulo II Instrumentos Para La Gestión Del Cambio Climático, Título II De La Adaptación Y Mitigación Del Cambio Climático Capítulo I Disposiciones Generales

Para Las Medidas De Adaptación Y Mitigación Del Cambio Climático, Capítulo II Medidas Mínimas Para Adaptación Y Mitigación. (COA, 2017)

2.6 Reglamento al Código Orgánico del Ambiente

LIBRO CUARTO: Cambio Climático Título I Gestión del Cambio Climático Capítulo I Disposiciones Generales, Capítulo II Adaptación Al Cambio Climático, Capítulo III Mitigación del Cambio Climático, Capítulo IV Instrumentos para la Gestión del Cambio Climático, Sección 1ª Estrategia Nacional de Cambio Climático, Sección 2ª Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, Sección 3ª Plan Nacional de Mitigación del Cambio Climático, Sección 4ª Contribución Determinada a Nivel Nacional, Capítulo V Gestión del Cambio Climático a Nivel Sectorial y Local Sección 1ª Gestión del Cambio Climático a Nivel Sectorial, Sección 2ª Gestión del Cambio Climático a Nivel Local, Capítulo VI Financiamiento Climático, Capítulo VII Transferencia de Tecnología y Gestión del Conocimiento Sección 1ª Transferencia de Tecnología, Sección 2ª Gestión del Conocimiento Tradicional, Colectivo y Saberes Ancestrales, Capítulo VIII Gestión de la Información Sección 1ª Disposiciones Generales, Sección 2ª Registro Nacional de Cambio Climático, Título II Adaptación y Mitigación del Cambio Climático Capítulo I Análisis de Riesgo Climático, Capítulo II Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, Capítulo III Esquemas de Compensación de Emisiones. (RCOA, 2019)

2.7 Contaminación

Según el COA, la contaminación es una alteración negativa de un ecosistema por la presencia de uno o más contaminantes, o la combinación de ellos, en ciertas concentraciones o tiempos de permanencia. (COA, 2017)

Podemos considerar que la contaminación ambiental es la produce alteraciones al medio ambiente dañándolo de manera leve o grave, o destruyéndolo por completo. También debemos tener en cuenta el factor tiempo, ya que el daño puede ser temporal o continuo. Tenemos entonces todas las combinaciones posibles desde un daño leve y temporal hasta la destrucción continuada en el tiempo que impide la natural recuperación del medio ambiente. Habíamos visto en el primer capítulo que las

contaminaciones que impactan en el medio ambiente pueden ser de origen natural o por la actividad antrópica (Orellana, 2005).

2.8 Gases de Efecto Invernadero

De acuerdo al COA los gases de efecto invernadero son aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, natural o antropógeno, responsables de causar el calentamiento global y el cambio climático, acordados y reconocidos por instrumentos internacionales en la materia. (COA, 2017)

Se denomina efecto invernadero al fenómeno por el cual determinados gases, que son componentes de una atmósfera planetaria, retienen parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar. Afecta a todos los cuerpos planetarios dotados de atmósfera. De acuerdo con el actual consenso científico, el efecto invernadero se está viendo acentuado en la Tierra por la emisión de ciertos gases, como el dióxido de carbono y el metano, debida a la actividad económica humana. (Martón, 2010)

Tabla 1. Los gases de efecto invernadero y las fuentes de contaminación que contribuyen al calentamiento global.

Gases	Contribución	Fuentes contaminantes
Dióxido de carbono (CO_2)	83%	Energía quema de combustibles
Clorofluoros carbono (CFC) y afines (HFC)	1%	Industria producción de minerales, producción química y metales
Metano (CH_4)	9%	Disolventes y otros
Óxido Nitroso	7%	Agricultura, aprovechamiento de estiércol, cultivo de arroz quema de residuos otros.

Tomado de: Energía y sociedad

Elaborado por: Alexander Lesano y Kevin Guamán

2.9 Cambio Climático

El COA define al cambio climático como el cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables (COA, 2017).

Podemos considerar que la contaminación ambiental es la produce alteraciones al medio ambiente dañándolo de manera leve o grave, o destruyéndolo por completo. También debemos tener en cuenta el factor tiempo, ya que el daño puede ser temporal o continuo. Tenemos entonces todas las combinaciones posibles desde un daño leve y temporal hasta la destrucción continuada en el tiempo que impide la natural recuperación del medio ambiente. Habíamos visto en el primer capítulo que las contaminaciones que impactan en el medio ambiente pueden ser de origen natural o por la actividad antrópica (Orellana, 2005).

Variación del estado del clima identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo. La CMNUCC diferencia, pues, entre el cambio climático atribuible a las actividades humanas que alteran la composición atmosférica y la variabilidad climática atribuible a causas naturales. Véanse también Cambio climático asegurado y Detección y atribución (Planton, 2010)

Tabla 2. Consecuencias del cambio climático y su efecto.

Consecuencias del Cambio climático	**Descripción de los efectos**
Impactos hídricos	Retroceso de glaciares, en los que ya ha producido del 10% de hielo desde 1960. Aumento del nivel del mar consecuencia del deshielo del calentamiento marino La humedad del suelo se reducirá en algunas zonas por evaporación incrementando la aridez y fomentando la desertización Mayor intensidad de los fenómenos climatológicos, como vientos, precipitaciones, huracanes.
Efectos biológicos y sobre el medio ambiente	Incremento de las olas de calo Impacto en las corrientes marinas, lo que trastocaría gran parte del panorama climático mundial

	Impacto negativo sobre la biodiversidad, con las desapariciones de especies vegetales y animales
Impactos sobre la salud humana	Padecerá los impactos anteriormente citados como olas de calor, aridez, precipitaciones intensas, ciclones, huracanes. Incremento de enfermedades (malaria, enfermedades trasmitidas por el agua)
Impactos sociales	Mayor pobreza, hambruna y migración masiva.

Fuente: Energía y sociedad

Elaborado por: Alexander Lesano y Kevin Guamán

2.10 Adaptación al cambio Climático

De acuerdo al COA los gases de efecto invernadero son aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, natural o antropógeno, responsables de causar el calentamiento global y el cambio climático, acordados y reconocidos por instrumentos internacionales en la materia (COA, 2017).

Se denomina efecto invernadero al fenómeno por el cual determinados gases, que son componentes de una atmósfera planetaria, retienen parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar. Afecta a todos los cuerpos planetarios dotados de atmósfera. De acuerdo con el actual consenso científico, el efecto invernadero se está viendo acentuado en la Tierra por la emisión de ciertos gases, como el dióxido de carbono y el metano, debida a la actividad económica humana. (Martón, 2010)

Según el COA la adaptación al cambio climático se refiere a iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático (COA, 2017).

2.11 Mitigación del Cambio climático

El COA nos dice que la Mitigación del cambio climático es la aplicación de las políticas destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a potenciar los sumideros, así como el fomento a los cambios y reemplazos tecnológicos que reducen el insumo de recursos y las emisiones por unidad de producción. (COA, 2017)

En cuanto a la *mitigación*, con ella se hace referencia a las políticas, tecnologías y medidas tendientes a limitar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar los sumideros de los mismos, de acuerdo a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Como las circunstancias difieren según los países y las regiones, y diversos obstáculos impiden actualmente el desarrollo y la implantación de esas tecnologías y prácticas, ninguna medida bastará por sí sola para la elaboración, adopción y difusión oportunas de opciones de mitigación. Se necesitará más bien una combinación de medidas adaptada a las condiciones nacionales, regionales y locales (CIFEN, 2007)

2.12 Recursos Hídricos

(Benavides Muñoz, 2019) define a los Recursos hídricos como *bienes naturales, que forman parte del patrimonio natural del Estado, de dominio público, y de libre acceso para satisfacer esa necesidad vital de la humanidad.* Desagregaremos las dos palabras que constituyen este término; así: Recursos, del latín "recursus" entendido como un conjunto de elementos, bienes, medios o materias primas a partir de las cuales se puede lograr un beneficio, atender una necesidad o solucionar un problema. Así mismo la palabra Hídricos, adaptado del compuesto griego, "hydor" e "ico", entendidos como agua y su cualidad. Así entonces, en un contexto más amplio se puede decir que los Recursos Hídricos son bienes naturales, que forman parte del patrimonio natural del Estado, de dominio público, y de libre acceso para satisfacer esa necesidad vital de la humanidad.

2.13 Sobrepastoreo

El sobrepastoreo se refiere a un exceso de la utilización del forraje vegetal de una determinada zona o lugar, ocasionada por una sobrecarga del sistema, ya sea por un exceso de animales o por la concentración del ganado en un solo sitio. Conlleva a que no se permita la regeneración de las especies de plantas óptimas para nutrir al ganado, ya que son reemplazadas por ejemplares de escaso valor (Espinoza, 2019).

2.14 Trasporte contaminante

Los carros, camiones y buses alimentados con combustibles fósiles son una de las principales fuentes de contaminación del aire. Emiten más de la mitad de los óxidos de nitrógeno de nuestro aire, y son uno de los mayores emisores de gases asociados al calentamiento global en los Estados Unidos. Estudios científicos han identificado que estos contaminantes tienen impactos negativos en casi todos los órganos del cuerpo (CAFFREY, 2017)

2.15 Deforestación

Como deforestación se denomina la acción y efecto de deforestar. Deforestar, como tal, se refiere a la **acción de despojar un terreno de sus árboles y plantas.** La palabra proviene del francés *déforestation*, y esta a su vez procede del inglés *deforestation* (Soto, 2020).

2.16 Calidad del agua

Desde la perspectiva de su gestión, la calidad del agua se define por su uso final. Así, el agua para el recreo, la pesca, la bebida o como hábitat para organismos acuáticos requiere de mayores niveles de pureza, mientras que, para obtener energía hidráulica, por ejemplo, las normas de calidad son mucho menos importantes. Sin embargo, debemos tener en cuenta que después de su uso el agua suele volver de nuevo al sistema hidrológico, de manera que si se deja sin tratamiento puede acabar afectando gravemente al medio (Gutierrez).

2.17 Daño a los suelos

La degradación del suelo se define como un cambio en la salud del suelo resultando en una disminución de la capacidad del ecosistema para producir bienes o prestar servicios para sus beneficiarios. Los suelos degradados contienen un estado de salud que no pueden proporcionar los bienes y servicios normales del suelo en cuestión en su ecosistema (FAO)

2.18 Actores Internacionales

Los actores internacionales desarrollan proyectos con las comunidades y entidades gubernamentales con el fin de promover la gestión integral del recurso hídrico como es el caso de la ONU que impulsa el desarrollo sostenible en el ámbito socioeconómico, 48 emergerías amigables con el ambiente y el cuidado del recurso hídrico; la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la (FAO) que mediante proyectos contribuye a un incrementando de la transparencia del manejo del riego, para lograr la eficiencia y equidad en el acceso al agua con la ayuda de sector importante de intervención en sus contribuciones, determinadas nacionalmente, para la mitigación del cambio climático y asegurar una entrega confiable de suficiente del agua (Villagómez, 2019).



Figura 2. Actores que intervienen en el Rio Puyo

Fuente: Trabajo de Titulación, Modelo de gobernanza para la cuenca hidrográfica del río Chalpi Grande, frente a los efectos del cambio climático

2.19 Cuenca hidrográfica

La cuenca hidrográfica es un sistema, es una unidad geográfica e hidrográfica, formada por un rio principal y todos sus territorios asociados entre el origen del rio y la desembocadura, además la cuenca hidrográfica incluye el área y los ecosistemas, y sus interacciones que inciden en el curso de agua, tanto en su cantidad como su calidad (UICN).

2.20 Normativa ecuatoriana para recursos hídricos y el cambio climático.

Tabla 3. Normativa Nacional de los recursos hídricos y el cambio climático

Instrumento	Sección	Art.	Descripción
Constitución de la República del Ecuador	Primera	12	El agua constituye el patrimonio nacional estratégico de uso público esencial para la vida.
	Segunda	15	El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.
	Séptima	32	La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.
	Capitulo séptimo	71	La naturaleza o Pachamama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.
		73	El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.
	Titulo v Capitulo tercero	259	Con la finalidad de precautelar la biodiversidad del ecosistema amazónico, el Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados adoptarán políticas de desarrollo sustentable que, adicionalmente, compensen las inequidades de su desarrollo y consoliden la soberanía.
	Capitulo cuarto	262 Num.2	Gestionar el ordenamiento de cuencas hidrográficas y propiciar la creación de consejos de cuenca, de acuerdo con la ley.
		264 Num.4	Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.
	Titulo VI Capitulo tercero	282	Se prohíbe el latifundio y la concentración de la tierra, así como el acaparamiento o privatización del agua y sus fuentes.
	Capitulo Quinto	318	El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable e imprescriptible del Estado, y constituye un elemento vital para la naturaleza y para la

			existencia de los seres humanos. Se prohíbe toda forma de privatización del agua.
	Sección primera Naturaleza y ambiente.	396	El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.
	Sección sexta Agua	411	El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua. La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.
		412	-La autoridad a cargo de la gestión del agua será responsable de su planificación, regulación y control. Esta autoridad cooperará y se coordinará con la que tenga a su cargo la gestión ambiental para garantizar el manejo del agua con un enfoque ecosistémico.
Instrumento	**Sección**	**Art**	**Descripción**
Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovecham iento del Agua		2	ámbito de aplicación. La presente Ley Orgánica regirá en todo el territorio nacional, quedando sujetos a sus normas las personas, nacionales o extranjeras que se encuentren en él.
		3	Objeto de la Ley. El objeto de la presente Ley es garantizar el derecho humano al agua, así como regular y controlar la autorización, gestión, preservación, conservación, restauración, de los recursos hídricos, uso y aprovechamiento del agua, la gestión integral y su recuperación, en sus distintas fases, formas y estados físicos, a fin de garantizar el sumak kawsay o buen vivir y los derechos de la naturaleza establecidos en la Constitución.
	Título I	4	a) La integración de todas las aguas, sean estas, superficiales, subterráneas o atmosféricas, en el ciclo hidrológico con los ecosistemas; b) El agua, como recurso natural debe ser conservada y protegida mediante una gestión sostenible y sustentable, que garantice su permanencia y calidad; c) El agua, como bien de dominio público, es inalienable,

Capítulo I		imprescriptible e inembargable; d) El agua es patrimonio nacional y estratégico al servicio de las necesidades de las y los ciudadanos y elemento esencial para la soberanía alimentaria; en consecuencia, está prohibido cualquier tipo de propiedad privada sobre el agua; e) El acceso al agua es un derecho humano; f) El Estado garantiza el acceso equitativo al agua; LEY ORGANICA DE RECURSOS HIDRICOS USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA g) El Estado garantiza la gestión integral, integrada y participativa del agua; y, h) La gestión del agua es pública o comunitaria.
	10.	Dominio hídrico público. El dominio hídrico público está constituido por los siguientes elementos naturales: a) Los ríos, lagos, lagunas, humedales, nevados, glaciares y caídas naturales;
Título II Capítulo I	14	Cambio de uso del suelo. El Estado regulará las actividades que puedan afectar la cantidad y calidad del agua, el equilibrio de los ecosistemas en las áreas de protección hídrica que abastecen los sistemas de agua para consumo humano y riego; con base en estudios de impacto ambiental que aseguren la mínima afectación y la restauración de los mencionados ecosistemas.
	16	Objetivos del sistema nacional estratégico del agua. Son objetivos del sistema nacional estratégico del agua: 1. Articular a los actores que forman parte del sistema nacional estratégico del agua para la gestión integral e integrada de los recursos hídricos; y, 2. Generar mecanismos e instancias para coordinar la planificación y aplicación de la política pública de los recursos hídricos con los actores sociales vinculados con el agua y los diferentes niveles del gobierno, para garantizar el buen vivir.
	25	Consejo de Cuenca Hidrográfica. Es el órgano colegiado de carácter consultivo, liderado por la Autoridad Única del Agua e integrado por los representantes electos de las organizaciones de usuarios, con la finalidad de participar en la formulación, planificación, evaluación y control de

		los recursos hídricos en la respectiva cuenca.
Capitulo II Sección primera	29	Contenido de los planes hídricos. Los planes hídricos contendrán: 1. El Plan Nacional de Recursos Hídricos contendrá: a) Los balances hídricos a nivel nacional; b) Las obras hidráulicas que deberán construirse para la satisfacción de las necesidades hídricas; c) Los factores de conservación y protección del agua y de los ecosistemas en los que se encuentra; y, d) La previsión y condiciones de realización de trasvases de agua entre distintos ámbitos de planificación hidrológica de cuenca.
Sección cuarta	38	Prohibición de autorización del uso o aprovechamiento de aguas residuales. La Autoridad Unica del Agua no expedirá autorización de uso y aprovechamiento de aguas residuales en los casos que obstruyan, limiten o afecten la ejecución de proyectos de saneamiento público o cuando incumplan con los parámetros en la normativa para cada uso.
	48	Reconocimiento de las formas colectivas y tradicionales de gestión. Se reconocen las formas colectivas y tradicionales de manejo del agua, propias de comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades y se respetarán sus derechos colectivos en los términos previstos en la Constitución y la ley.
Capitulo III	64	Conservación del agua. La naturaleza o Pacha Mama tiene derecho a la conservación de las aguas con sus propiedades como soporte esencial para todas las formas de vida. En la conservación del agua, la naturaleza tiene derecho a: a) La protección de sus fuentes, zonas de captación, regulación, recarga, afloramiento y cauces naturales de agua, en particular, nevados, glaciares, páramos, humedales y manglares; b) El mantenimiento del caudal ecológico como garantía de preservación de los ecosistemas y la biodiversidad;
	76	Caudal ecológico. Para los efectos de esta Ley, caudal ecológico es la cantidad de agua, expresada en términos de magnitud, duración, época y frecuencia del caudal específico y la calidad de agua expresada en términos de rango, frecuencia y duración de la concentración de parámetros que se requieren para mantener un nivel adecuado de salud en el ecosistema.
	78	Áreas de protección hídrica. Se denominan áreas de protección hídrica a los territorios donde existan fuentes de agua declaradas como de interés público para su mantenimiento, conservación y protección, que abastezcan

			el consumo humano o garanticen la soberanía alimentaria, las mismas formarán parte del Sistema Nacional de áreas Protegidas.
	Capítulo VI Sección primera	80	Vertidos: prohibiciones y control. Se consideran como vertidos las descargas de aguas residuales que se realicen directa o indirectamente en el dominio hídrico público. Queda prohibido el vertido directo o indirecto de aguas o productos residuales, aguas servidas, sin tratamiento y lixiviados susceptibles de contaminar las aguas del dominio hídrico público.
	Capítulo VII Sección primera	84	Obligaciones de corresponsabilidad. El Estado en sus diferentes niveles de gobierno es corresponsable con usuarios, consumidores, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades del cumplimiento de las siguientes obligaciones: Prevenir, reducir y revertir la contaminación del agua;
	Sección tercera	97	Déficit hídrico. En caso de disminución de caudales por motivo de escasez temporal o permanente, el agua se entregará a los usuarios de las autorizaciones vigentes, en forma proporcional al volumen disponible y respetando el orden de prelación indicado en esta Ley, por medio de la notificación de la Autoridad Única del Agua.
		100	Actividades prohibidas. La Autoridad Única del Agua y los Gobiernos Autónomos Descentralizados, en el ámbito de sus competencias, no autorizarán actividades agropecuarias o construcciones y, en general, obras nuevas en los espacios laterales del acueducto o conducciones de sistemas de agua potable. Se prohíbe a los dueños de los predios sirvientes apacentar animales junto a la acequia o acueductos abiertos que atraviesen sus terrenos, verter desechos o aguas contaminadas en las zonas de protección hídrica.
	Sección cuarta	115	Aprovechamiento turístico del agua. El agua utilizada en actividades turísticas recreacionales permanentes, deberá contar con la autorización de aprovechamiento productivo otorgado por la Autoridad Unica del Agua, de conformidad con los requisitos, condiciones y procedimientos establecidos en esta Ley y su Reglamento. Al efecto, la Autoridad Unica del Agua coordinará con la Autoridad Nacional de Turismo
Instrumento	**Sección**	**Art**	**Descripción**
COOTAD (Código	Capítulo IV	136	Ejercicio de las competencias de gestión ambiental.- De acuerdo con lo dispuesto en la Constitución, el ejercicio de

Orgánico de Organización Territorial)			la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza a través de la gestión concurrente y subsidiaria de las competencias de este sector, con sujeción a las políticas, regulaciones técnicas y control de la autoridad ambiental nacional, de conformidad con lo dispuesto en la ley.
		140	Los gobiernos autónomos descentralizados regionales y provinciales, en coordinación con los consejos de cuencas hidrográficas podrán establecer recursos destinados a la conservación de las cuencas hidrográficas y la gestión ambiental; cuyos recursos se utilizarán, con la participación de los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales y las comunidades rurales, para la conservación y recuperación de los ecosistemas donde se encuentran los recursos hídricos.
Instrumento	**Sección**	**Art**	**Descripción**
Código orgánico ambiental	Título I	1	Objeto. Este Código tiene por objeto garantizar el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, así como proteger los derechos de la naturaleza para la realización del buen vivir o sumak kawsay.
	Título II	**5**	2. La conservación, preservación y recuperación de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico; 12. La implementación de planes, programas, acciones y medidas de adaptación para aumentar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad ambiental, social y económica frente a la variabilidad climática y a los impactos del cambio climático, así como la implementación de los mismos para mitigar sus causas.
		7	Deberes comunes del Estado y las personas. 3.Crear y fortalecer las condiciones para la implementación de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático;
Código orgánico ambiental	Título II	21	Fondo Nacional para la Gestión Ambiental. El Fondo Nacional para la Gestión Ambiental será de carácter público, cuyo objeto será el financiamiento total o parcial de planes, proyectos o actividades orientados a la investigación, protección, conservación y manejo sostenible de la biodiversidad, servicios ambientales, medidas de reparación integral de daños ambientales,

			mitigación y adaptación al cambio climático y a los incentivos ambientales
	Título II Capítulo I	24	Atribuciones de la Autoridad Ambiental Nacional. 14. Definir la estrategia y el plan nacional para enfrentar los efectos del cambio climático en base a la capacidad local y nacional;
		26	Facultades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales en materia ambiental. 10. Desarrollar programas de difusión y educación sobre los problemas de cambio climático. 11. Incorporar criterios de cambio climático en los planes de desarrollo y ordenamiento territorial y demás instrumentos de planificación provincial.
	Capitulo II	27	Facultades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos y Municipales en materia ambiental. 13. Desarrollar programas de difusión y educación sobre el cambio climático 14. Insertar criterios de cambio climático en los planes de desarrollo y ordenamiento territorial y demás instrumentos de planificación cantonal de manera articulada con la planificación provincial y las políticas nacionales;
	Título I. Conservación de la biodiversidad	30	Art. 30.- Objetivos del Estado. 7. Adoptar un enfoque integral y sistémico que considere los aspectos sociales, económicos, y ambientales para la conservación y el uso sostenible de cuencas hidrográficas y de recursos hídricos, en coordinación con la Autoridad Única del Agua;
Código orgánico ambiental		248	Fines. Los fines del Estado en materia de cambio climático serán: CODIGO ORGANICO DEL AMBIENTE. Prevenir y evitar la ocurrencia de los daños ambientales y con ello reducir los efectos del cambio climático; 2. Desarrollar programas de educación, investigación, innovación, desarrollo, desagregación y transferencia de tecnología sobre el cambio climático; 3. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos del cambio climático; 4. Regular y controlar las acciones y medidas para la adaptación y mitigación del cambio climático; 5. Coordinar, implementar y aplicar la política nacional sobre cambio climático, por parte de las instituciones del Estado y sus diferentes niveles de gobierno en el ámbito de sus competencias; 6. Impulsar el desarrollo sostenible en los modelos de gestión y planificación territorial a nivel

			local, regional y nacional; 7. Establecer mecanismos para la gestión de riesgos y desastres o emergencias ocasionadas por efectos del cambio climático; 8. Garantizar el acceso oportuno a la información necesaria para gestionar adecuadamente el riesgo a través de medidas de adaptación y mitigación; 9. Fomentar el uso y garantizar el acceso de energías renovables; y, 10. Las demás que se establezcan para el efecto.
	Libro 4 Cambio climático Título I Capítulo I	253	Mecanismos de financiamiento. La Autoridad Ambiental Nacional en coordinación y articulación con las entidades competentes, establecerá mecanismos para identificar y canalizar financiamiento climático proveniente de fuentes nacionales e internacionales, para gestionar medidas y acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.
		255	Transferencia de tecnología. La Autoridad Ambiental Nacional determinará, en coordinación con las entidades competentes, mecanismos e instrumentos que fomenten el desarrollo, innovación, desagregación y transferencia de tecnología, así como la gestión del conocimiento tradicional, colectivo y saber ancestral necesarios para la mitigación y adaptación al cambio climático, y reducción de vulnerabilidad y riesgo.
Código orgánico ambiental	Título II Adaptación y	257	Enfoques para la adaptación y mitigación. En las acciones de adaptación se crearán y fortalecerán las capacidades del país para afrontar los impactos del cambio climático, con énfasis en la reducción de la vulnerabilidad y de acuerdo a las prioridades establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional.
		258	Criterios para las medidas de adaptación. Para el desarrollo de las medidas de adaptación al cambio climático se tomarán en cuenta los siguientes criterios: 1. Precautelar la calidad de vida de la población y de los ecosistemas; 2. Considerar los escenarios actuales y futuros del cambio climático en los instrumentos de planificación territorial, el desarrollo de infraestructura, el desarrollo de actividades productivas y de servicios, los asentamientos humanos y en la protección de los ecosistemas; -3. Establecer escenarios óptimos y aceptables derivados de los modelos de variabilidad climática actual y futura que deberán incluirse en los planes de desarrollo nacionales y de los Gobiernos Autónomos Descentralizados para garantizar la calidad de vida de la población y la naturaleza; y, 4. Otras que determine la Autoridad Ambiental Nacional.

	mitigación del Cambio Climático	259	Criterios de las medidas de mitigación. Para el desarrollo de las medidas de mitigación del cambio climático se tomarán en cuenta los siguientes criterios: 1. Promover patrones de producción y consumo que disminuyan y estabilicen las emisiones de gases de efecto invernadero; 2. Contribuir a mejorar la calidad ambiental para fortalecer la protección y preservación de la biodiversidad, los ecosistemas, la salud humana y asentamientos humanos; 3. Incentivar e impulsar a las empresas del sector público y privado para que reduzcan sus emisiones; 4. Incentivar la implementación de medidas y acciones que permitan evitar la deforestación y degradación de los bosques naturales y degradación de ecosistemas; y, 5. Otras que determine la Autoridad Ambiental Nacional.
		260	De los gases de efecto invernadero. La Autoridad Ambiental Nacional podrá determinar y establecer esquemas de compensación de emisiones de gases de efecto invernadero en el ámbito nacional. Estos esquemas de compensación serán reconocidos por la Autoridad Ambiental Nacional o compatibles con instrumentos ratificados por el Estado y la política nacional de cambio climático.
Código orgánico ambiental	**Capítulo II** Medidas Mínimas Para Adaptación Y Mitigación	261	De las medidas mínimas. La Autoridad Ambiental Nacional, como ente rector, coordinará con las entidades intersectoriales priorizadas para el efecto y en base a las capacidades locales, lo siguiente: 1. La elaboración y difusión del mapa nacional de vulnerabilidades frente al cambio climático; 2. La definición de los lineamientos y criterios sostenibles para la gestión de cambio climático en los planes de desarrollo y ordenamiento territorial; 3. La identificación de acciones de prevención y control de incendios en los diferentes ecosistemas; 4. La rehabilitación y protección de las zonas vulnerables a inundaciones, sequías, heladas, y degradación del suelo, de acuerdo a la priorización que se dicte para el efecto; 5. El manejo de forma integral de la zona marino costera, así como la promoción de su capacitad adaptativa a los efectos de la variabilidad climática y cambio climático; 6. La cuantificación de la emisión de gases de efecto invernadero, según los sectores priorizados y la promoción de las acciones de mitigación; 7. El diseño y promoción de programas de capacitación, educación, sensibilización y concienciación sobre la gestión del cambio climático considerando los idiomas oficiales de relación

Código orgánico ambiental			intercultural; 8. El impulso a la implementación de acciones preventivas y de control sobre las enfermedades derivadas de los efectos del cambio climático; 9. La promoción y el fomento de programas de eficiencia energética, dentro de toda la cadena, así como el establecimiento de incentivos económicos y no económicos de energías renovables convencionales y no convencionales; 10. El fomento de medios de transporte sostenibles y bajos en emisiones de gases de efecto invernadero; 11. La promoción de la restauración de zonas y ecosistemas degradados y afectados e impulso y articulación de medidas que protejan los bosques naturales; 12. La promoción de la reutilización de residuos orgánicos e inorgánicos, así como el aprovechamiento de su potencial energético; 13. El cálculo del factor de emisión de la matriz energética del país; y, 14. Otras que se establezcan en el marco de la coordinación intersectorial.
Instrumento	**Sección**	**Art**	**Descripción**
Ordenas municipales del cantón Pastaza	Ordenanza de Creación de la Dirección de Gestión Ambiental y Riesgos	54. basado en COOTAD	Establece como funciones del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal, K) regular, prevenir y controlar la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales.
	Ordenanza de Creación de la Dirección de Gestión Ambiental y Riesgos	431. basado en COOTAD	Establece como funciones del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal, establecerá normas para la gestión integral del ambiente y de los desechos contaminantes que comprenden en prevención, control y sanción de actividades que afecten al mismo.
	Título I Capítulo I	14	Competencia ambiental. El ejercicio de las competencias ambientales comprende las facultades de rectoría, planificación, regulación, control y gestión referidas al patrimonio natural, la biodiversidad, calidad ambiental, cambio climático, zona marino y marino costera, y demás ámbitos relacionados de conformidad con la Constitución y la ley.
	Capitulo II	16	De la educación ambiental. La educación ambiental promoverá la concienciación, aprendizaje y enseñanza de

	conocimientos, competencias, valores deberes, derechos y conductas en la población, para la protección y conservación del ambiente y el desarrollo sostenible. Será un eje transversal de las estrategias, programas y planes de los diferentes niveles y modalidades de educación formal y no formal.

FUENTE: Constitución del Ecuador, MAE, COOTAD, Ley orgánica uso y aprovechamiento del agua, ordenanzas municipales.

Elaborado por: Alexander Lesano y Kevin Guamán

2.21 Normativa internacional frente al cambio climático.

Tabla 4. Normativa internacional frente al cambio climático (tratados, convenios y acuerdos)

Instrumento	Año	Definición	Objetivo
Protocolo de Kioto	1998	Instrumento Internacional que promueve la aplicación de medidas que tiendan a estabilizar y reducir las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmosfera a niveles que impidan interferencias peligrosas en el CC	Reducción de los gases de efecto invernadero principalmente en los países desarrollados (Naciones Unidas - Cambio climatico , 2005)
Convención de las Naciones Unidas para el Cambio Climático	1992	Tratado global relativo a las emisiones de gases de efecto invernadero debidas al hombre y al cambio climático mundial	Estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. (Naciones Unidas , 1992)
La Hoja de Ruta de Bali:	2007	La “Hoja de Ruta de Bali”, que consta de cierta cantidad de decisiones previsoras que representan las diversas áreas de trabajo que son fundamentales para alcanzar un futuro seguro para el clima. La Hoja de Ruta de Bali incluye el Plan de Acción de Bali, que traza el curso de un nuevo proceso de negociación dentro del CMNUCC, con el objetivo de completarlo hacia 2009. También incluye las negociaciones actuales dentro del Protocolo de Kyoto, y su fecha tope en 2009, que se centra en compromisos de reducción de	Los objetivos generales del proyecto son dobles: • Aumentar la capacidad nacional de coordinar las visiones ministeriales, participar en el proceso de la CMNUCC, y negociar posiciones dentro del marco de tiempo del Plan de Acción de Bali. • Evaluar las corrientes de inversión y de financiación para abordar el cambio climático para hasta tres sectores clave y/o actividades económicas. (Vandeweerd, 2008)

		emisiones más cuantificados para países industrializados, así como negociaciones sobre el trabajo en curso relacionado con temas claves que incluyen la tecnología, la adaptación, y la reducción de emisiones provenientes de la deforestación.	
COP 16 Cancún	2010	Se trata de la la aprobación de un paquete de acuerdos denominados **"Acuerdos de Cancún",** en el que participaron delegados de más de 190 países. Estos permitirán establecer en el futuro un programa de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero legalmente vinculante, que limite el incremento promedio de la temperatura de la superficie de la Tierra por debajo de los 2°C respecto a los niveles preindustriales.	se reconocieron oficialmente los objetivos de los países industrializados bajo un proceso multilateral. Estos países crearán planes y estrategias de desarrollo de bajas emisiones de carbono, incluyendo mecanismos de mercado, y reportarán sus inventarios cada año. La adaptación se debe tratar con la misma prioridad que la mitigación, y requiere el establecimiento de disposiciones institucionales adecuadas a fin de reforzar la labor y el apoyo correspondientes (UNFCCC, 2011)
COP17 - DURBAN Plataforma	2011	Consciente de que el cambio climático representa una amenaza urgente y potencialmente irreversible para las sociedades humanas y el planeta y, por lo tanto, requiere una acción urgente de todas las Partes, y reconociendo que el carácter mundial del cambio climático exige la cooperación más amplia posible de todos los países y su participación en una respuesta internacional eficaz y apropiada, con miras a acelerar la reducción de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero,	Reconociendo que la consecución del objetivo último de la Convención requerirá el reforzamiento del régimen multilateral y basado en normas previsto en la Convención, (Naciones Unidas , 2012)
COP18 - DOHA Enmienda de Doha: 2ª fase del Protocolo de Kioto	2012	La cumbre de Doha resultó en un segundo período de compromiso del Protocolo de Kyoto, pero con menos países a bordo y sin nuevos recortes de emisiones, lo que significa que el Protocolo actualmente cubre solo alrededor	Compromisos o medidas de mitigación mensurables, notificables y verificables apropiados para cada país, con inclusión de objetivos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones, por todas las Partes que son países desarrollados, y comparabilidad de las actividades entre sí,

		del 15% de las emisiones globales.	teniendo en cuenta las diferencias en las circunstancias nacionales (Convención Marco sobre, 2013)
COP19 - VARSOVIA Mecanismo Internacional de Varsovia	2013	Mecanismo internacional de Varsovia para las pérdidas y los daños relacionados con las repercusiones del cambio climático	Reconociendo la contribución de las estrategias de adaptación y de gestión del riesgo a los esfuerzos para hacer frente a las pérdidas y los daños relacionados con las repercusiones del cambio climático, su objetivo ha pretendido ser el de sentar las bases para un acuerdo climático que asegure que el aumento de temperatura global no supere los 2º C, umbral estimado a partir de cual existe un grave riesgo de desestabilización del sistema climático que pueden producir impactos de consecuencias impredecibles (Convención Marco sobre, 2013)
COP20 - LIMA Contribuciones para un acuerdo global	2014	define el compromiso en la reducción de gases de efecto invernadero por parte de todos los países miembros de la Convención en función a su responsabilidad. Sin embargo, a lo largo de las negociaciones, las implicancias y distinta interpretación del mismo, han causado discrepancias entre países desarrollados y en desarrollo, en especial con las denominadas "economías emergentes"	El documento de Lima encuentra el balance para acelerar la acción climática y lograr el objetivo común de no superar los 2 grados de temperatura por encima del nivel preindustrial. Una de las claves que permitieron desbloquear las negociaciones fue el punto que urge a los países desarrollados a prever y movilizar soporte financiero para acciones ambiciosas de mitigación y adaptación para los países ya afectados por el cambio climático. (Ministerio Medio Ambiente de Peru, 2015)
Acuerdo de París	2015	Es un acuerdo histórico para combatir el cambio climático y acelerar e intensificar las acciones e inversiones necesarias para un futuro sostenible con bajas emisiones de carbono.	Se establece el objetivo de limitar el incremento global de la temperatura por debajo de los 2ºC a finales de siglo respecto a los niveles de la era preindustrial, dejando la puerta abierta a ampliar este objetivo hasta los 1,5ºC (Naciones Unidas, 2016)
COP22 - MARRAKECH Alianza de Marrakech Entra en vigor el Acuerdo de	2016	Los cerca de 200 países reunidos en la COP22 consiguieron aprobar una agenda de trabajo para implementar los objetivos acordados en el Acuerdo de París, entrado en vigor el 4 de noviembre.	El documento representa la culminación de años de trabajo arduo de parte de los estados parte, agencias ONU, científicos, el sector privado y la sociedad civil, y dibuja una visión a largo plazo por un mundo cero-carbono,

París		De acuerdo con el nuevo programa, las reglas que regirán el Acuerdo deberán estar concluidas en 2018**,** dos años antes de su puesta en marcha. El progreso en la redacción de las mismas ha sido una de las acciones cruciales de la conferencia.	resiliente y sostenible. El Acuerdo de París entrará oficialmente en vigencia el 4 de noviembre de 2016, justo antes del inicio de la COP22. Este es un hito que se ha logrado muchísimo antes de lo esperado, lo que demuestra el compromiso de la comunidad mundial para dar respuesta al cambio climático (Naciones Unidas, 2017)
COP23 - FIYI Celebrada en Bonn	2017	tras la entrada en vigor del Acuerdo de París, su compromiso para seguir trabajando en la lucha global contra el cambio climático. Esta nueva cumbre del clima ha preparado el camino para una acción más ambiciosa de cara al próximo Diálogo de Talanoa de 2018, tras haber acordado lanzar un proceso para aumentar los niveles de ambición de la acción climática antes de 2020.	Como preparación a la COP23, se había marcado el cumplimiento de tres objetivos principales: avanzar en el Programa de Trabajo del Acuerdo de París que tiene que estar finalizado en 2018, aprobar el diseño y las modalidades del Diálogo Facilitador (Diálogo de Talanoa), que se celebrará el próximo año e impulsar la agenda de vulnerabilidad de la Presidencia de Fiji para las poblaciones y estados que más sufren los impactos del cambio climático. En definitiva, se han adoptado importantes compromisos concretos de acción climática con el fin de proporcionar una hoja de ruta que permita acelerar los esfuerzos realizados por la sociedad civil para afrontar el cambio climático en el período 2017-2020.
COP24 - KATOWICE Katowice Rulebook Reglas del Acuerdo de París	2018	El resultado de Katowice es un gran avance del que todos los Gobiernos pueden estar orgullosos. Refuerza el Acuerdo de París y abre las puertas a la implementación de medidas para afrontar el cambio climático en todo el mundo El Paquete de medidas de Katowice sobre el clima acordado en la COP24 proporciona los detalles necesarios para poner en práctica el Acuerdo de París. Ahora, lo prioritario es que los países se preparen a nivel nacional para su plena aplicación	la información sobre los objetivos nacionales de mitigación, y otros objetivos y actividades relacionados con el clima, que los Gobiernos proporcionarán en sus contribuciones determinadas a nivel nacional (conocidas como NDC por sus siglas en inglés); cómo comunicar los esfuerzos de adaptación a las repercusiones del cambio climático; las reglas de funcionamiento del marco de transparencia, que mostrará al mundo lo que están haciendo los países frente al cambio climático; el establecimiento de un comité para facilitar la aplicación del Acuerdo de París y promover el cumplimiento de las

			obligaciones dimanantes del mismo; cómo llevar a cabo el balance mundial del progreso general hacia los objetivos del Acuerdo de París; cómo evaluar el progreso del desarrollo y la transferencia de tecnología; cómo proporcionar información preliminar sobre el apoyo financiero a los países en desarrollo y el proceso de establecimiento de nuevas metas de financiación de 2025 en adelante (Herrero, 2018).
COP25 - CHILE Celebrada en Madrid	2019	"ambición climática" en 2020 y cumplir el Acuerdo de París para evitar que el aumento la temperatura supere 1,5 grados este siglo.	promover acciones concretas para luchar contra el cambio climático. Sin embargo, cuando el contexto internacional no está atravesando un buen momento, los resultados son previsibles. Esto es lo que sucedió en esta última Cumbre del Clima. multiplicarse por cinco los esfuerzos globales si se quiere lograr que el aumento de la temperatura se quede por debajo de los 1.5 grados y multiplicarse *por tres* si ese incremento no supere los 2 grados. A pesar que esta es una de las metas del Acuerdo de París, la ONU calcula que acorde a los planes hasta ahora presentados **l**levarán a 3.2 grados el incremento**.**

FUENTE: Naciones unidas, ONU,

Elaborado por: Alexander Lesano y Kevin Guamán

CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Localización

La provincia de Pastaza se ubica al noreste del Ecuador, en la región amazónica. Limitando al norte con las Provincias de Napo y Orellana, al sur con la provincia de Morona Santiago, al oeste con la provincia de Tungurahua y al este con Perú. Puyo es una ciudad ecuatoriana perteneciente a esta provincia, con una altitud de 930 msnm y un clima lluvioso tropical de 20°C como promedio.

El río Puyo es un cauce hídrico permanente, tributario de la margen izquierda del río Pastaza. El nacimiento del Río Puyo se ubica en la provincia de Pastaza, cantón Mera, parroquia Fátima, se ubica a 7 Km. aproximadamente, al noreste de la Ciudad de Puyo, accesible a través de la vía que conduce a la Ciudad de Tena, abarcando a las comunidades: Las Américas, El Rosal, Simón Bolívar, Murialdo, Libertad y Fátima.

La cuenca del Río Puyo tiene una población de 35.000 habitantes, comprende la parte alta de su nacimiento con un recorrido de unos 35 Km, hasta su desembocadura en el Rio Pastaza.

- El Río Puyo recorre comunidades como: Fátima, Las Américas, La ciudad de Puyo y 22 comunidades de la Comuna San Jacinto.
- El agua que abastece a la ciudad de Puyo depende del estado de las microcuencas de los Río Puyo, Pindo y Pambay. La vegetación natural a orillas de los ríos y arroyos, es indispensable para garantizar la calidad y cantidad del agua.
- De las tres microcuencas; la del río Pindó posee vegetación de bosques primarios, mientras que la microcuenca del Río Puyo cuenta con vegetación de bosque primario y secundario; por otra parte, la del Río Pambay se encuentra muy degradada.

Tabla 5. Coordenadas de ubicación de estudio en El Rio Puyo

Coordenadas de inicio de estudio	
Zona	18 M
Este	166644.63
Norte	9837384.66
Coordenadas de final de estudio	
Zona	18 M
Este	168482.73
Norte	9834080.64

Fuente: Google Earth
Elaborado por: Alexander Lesano y Kevin Guamán

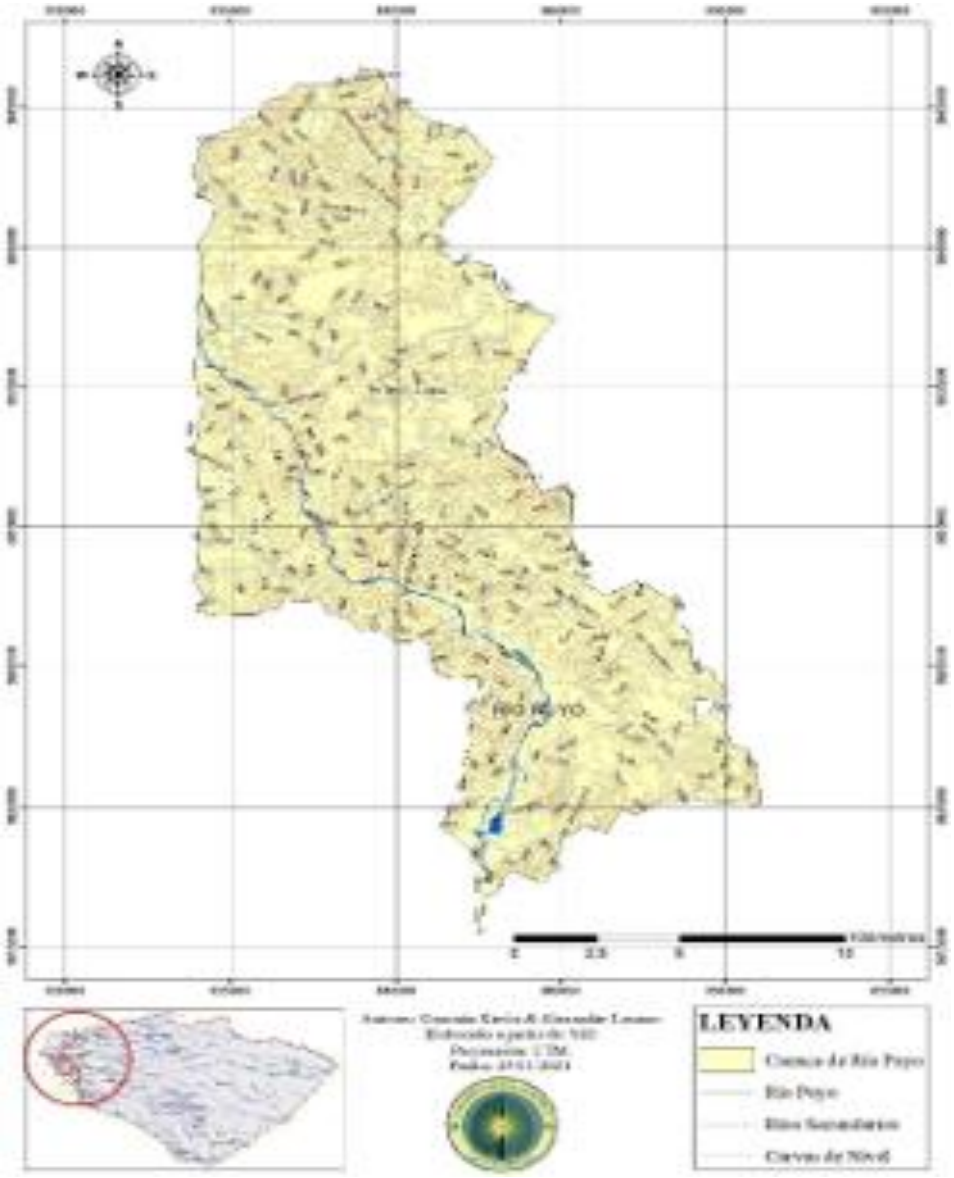

Figura 3. Mapa de ubicación del estudio

Elaborado por: Alexander Lesano y Kevin Guamán

3.1.1 Datos de la Cuenca Río Puyo

- Alcanza una longitud de ap. 37 km
- Conforma una subcuenca que abarca aproximadamente 370 km^2

3.1.2 Aspectos Biofísicos de la Cuenca del Rio Puyo.

- El área geográfica de la cuenca del rio Puyo abarca una extensión de 700 ha, con un rango de altitud que va desde 960m.s.n.m. a los 1038m.s.n.m. Su topografía es irregular, predominando las pendientes en el 30% del área de la cuenca; los suelos son generalmente ácidos, con textura arcillo-rocosa y bajo contenido de materia orgánica.
- La precipitación promedio anual, oscila entre 4.516,6 mm y 5.130,2 mm. siendo los meses de mayor precipitación marzo, abril, mayo; correspondiente a la zona de vida Subtropical.
- La mayor parte de las tierras se usan para pastizales (50 %), cultivos de naranjilla, caña, Papa china etc. (20%) y vegetación natural primaria (30 %). La deforestación alcanza del 4 al 6 % anual en esta zona.
- En la parte alta de la micro cuenca del rio Puyo existen 2 captaciones de agua que constituyen las fuentes principales de provisión para la cuidad de Puyo y la parroquia Fátima.

3.2 Tipo de Investigación

El presente proyecto se desarrollará de manera descriptiva, histórica y documental, se buscará estudios de investigación relacionados al cambio climático e impacto en los recursos hídricos, de la misma manera el análisis de estos resultados permitirá generar nuevos conocimientos a partir de la búsqueda bibliográfica.

3.3 Métodos de Investigación

A lo largo de la historia de la ciencia han surgido diversas corrientes de pensamiento (como el empirismo, el materialismo dialéctico, el positivismo, la fenomenología, el estructuralismo) y diversos marcos interpretativos, como el realismo y el constructivismo, que han abierto diferentes rutas en la búsqueda del conocimiento. No

se profundizará por ahora en ellas; su revisión, aunque breve, se incluye en el centro de recursos en línea, en: Sin embargo, y debido a las diferentes premisas que las sustentan, desde el siglo pasado tales corrientes se “polarizaron” en dos aproximaciones principales de la investigación: el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo (Sampieri, 2010).

3.3.1 Investigación Descriptiva

El diseño de la presente investigación es de carácter descriptiva tomando como estudio de caso al río Puyo, se caracteriza por identificar las relaciones que existen entre los hechos para lograr una verdadera comprensión del fenómeno a estudiar, los estudios de esta índole son los estudios de casos, estudios causales comparativos y estudios de correlación.

3.3.2 Investigación Bibliográfica

Este tipo de investigación nos permitirá apoyar la investigación de nuestro proyecto, evitar emprender investigaciones que ya han sido realizadas, buscar información sugerente y seleccionar los materiales para el marco teórico. Los documentos a investigar serán encontrados con facilidad de manera digital y física.

Mediante esta investigación y la más importante y utilizada en este proyecto ya que mediante esta se obtuvo toda la información necesaria para el marco teórico.

3.3.3 Investigación Documental

Dentro de esta investigación, nos enfocaremos a mostrar los hallazgos dejados anteriormente por las investigaciones y documentas del pasado a lo largo del tiempo. El aprendizaje que obtengamos mediante este tipo de investigación, nos generará conocimientos y fuentes de información como investigadores y generar nuevos y mejores documentos.

3.3.6 Recursos

a) Institucionales

Biblioteca virtual y repositorio de la Universidad Estatal Amazónica.

b) Humanos

- Tutor académico
- Investigadores
- Docentes

c) Materiales

- Computadora personal.
- Internet.
- Libros, revistas y artículos científicos, sitios web confiables.

CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El área geográfica de la cuenca del rio Puyo abarca una extensión de 700 ha, con un rango de altitud que va desde 960 m.s.n.m. a los 1038 m.s.n.m. Su topografía es irregular, predominando las pendientes en el 30% del área de la cuenca; los suelos son generalmente ácidos, con textura arcillo-rocosa y bajo contenido de materia orgánica. La precipitación promedio anual, oscila entre 4.516,6 mm y 5.130,2 mm. siendo los meses de mayor precipitación marzo, abril, mayo; correspondiente a la zona de vida Subtropical. La mayor parte de las tierras se usan para pastizales (50 %), cultivos de naranjilla, caña, Papa china etc. (20%) y vegetación natural primaria (30 %). La deforestación alcanza del 4 al 6 % anual en esta zona. En la parte alta de la micro cuenca del rio Puyo existen 2 captaciones de agua que constituyen las fuentes principales de provisión para la cuidad de Puyo y la parroquia Fátima.

4.1 Análisis de la normativa nacional frente al cambio climático

El Ecuador empieza a vivir los impactos del cambio climático y debe tomar medidas y acciones para no sucumbir frente a una planificación tardía, equívoca y sin coordinación que le imposibilite considerar en todos los sectores y niveles de gestión del Estado al cambio climático como un factor que se convierte en determinante para el desarrollo económico del país (Aguiñaga, 2012).

La presente Estrategia Nacional de Cambio Climático es consecuente con lo establecido en los instrumentos políticos y normativos vigentes, incluyendo, entre otros: la Constitución de la República del Ecuador (2008); los objetivos nacionales, estrategias generales, y prioridades establecidas en el Plan Nacional para el Buen Vivir 2009 - 2013; en varias Políticas y Agendas Sectoriales; y en varios Decretos Presidenciales, sin excluir el contexto político internacional en torno al cambio climático, en donde la CMNUCC y sus órganos subsidiarios son el referente más importante.

La constitución de la república y los códigos orgánicos en sus artículos más relevantes relacionados con el cambio climático busca lo siguiente:

- El derecho que tienen los ecuatorianos al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos, preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales, promoviendo además la soberanía alimentaria;

- El reconocimiento del derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el Buen Vivir, declarando 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; y
- La promoción del uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto en el sector público y privado, en donde se especifica además que la soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.
- Las posibles medidas de adaptación frente a los fenómenos a causa del cambio climático, así como también las medidas de mitigación para reducir los impactos en los recursos del Ecuador, entre estas el uso y ordenamiento del suelo, como también el aprovechamiento de los recursos.

Sin embargo, las leyes están escritas tanto en la constitución del Ecuador como los códigos orgánicos (COA, COOTAD, LEY ORGANICA DE USO Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA), en donde buscan un bien común el cual es el uso de los recursos naturales de forma responsable, sin comprometer el medio ambiente, pero estas leyes no son ejecutadas de manera correcta puesto que estas solo están escritas, las autoridades competentes no buscan hacerlas cumplir, debido a esto es necesario el fortalecimiento de las mismas y el control adecuado del cumplimiento de las mismas, solo así se obtendrá un bien común el cual es vivir en equilibrio con el medio ambiente.

4.2 Análisis de la normativa Internacional frente al cambio climático.

Existe un debate a nivel científico y en los procesos de toma de decisiones para la creación de políticas internacionales cada vez más exigentes hacia todos los países del mundo en el contexto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Este es el espacio de concertación en donde el Ecuador y otros países participan para definir los acuerdos y normativas internacionales para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero que constituyen las causas principales de la problemática mundial que afecta con mayor intensidad a las economías en desarrollo. Adicionalmente, orienta el accionar de los gobiernos en la implementación de medidas

de adaptación frente al incremento de la temperatura global del planeta (Aguiñaga, 2012).

El cambio climático no es un mito, y debido a sus impactos negativos en nuestro planeta ha surgido la necesidad de la unión global para mitigar y adoptarse a este fenómeno, debido a que, si no se toma las medidas necesarias y oportunas a estas, incluso el ser humano podría llegar a estar en grave peligro de extinción y la destrucción del plantea como lo conocemos.

Debido a esto los gobiernos del mundo ha venido desde el final del siglo XX y a lo largo del inicio del siglo XXI, creando una serie de normas internacionales en las famosa Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, donde se comprometen gran parte de los países del mundo participes de esta causa y en especial los industrializados a reducir los impactos antropogénicos, que son el principal motor del cambio climático, iniciando por el Protocolo de Kioto en el año 1998 hasta la actualidad 2020, en los cuales atreves del tiempo ha reforzado las normas y han creado medidas de adaptación y mitigación de dichos impactos, así cada año rectificando y mejorando dichas adaptaciones y normas, sin embargo desde 2015 nace el Acuerdo de Paris, el cual rige aún más el compromiso mundial con la participan más países del mundo, debido al incremento considerable de las consecuencias del cambio climático.

4.3 Análisis de la temperatura.

La tabla 6, nos muestra las temperaturas máximas y mínimas desde el año 2000 hasta el 2015, estos datos obtenidos de los informes anuales del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMI), nos refleja que las temperaturas máximas se han venido manteniendo en estos años entre 26.3 a 27,2, mientras que la mínima se ha mantenido desde 17 a 17.8, debido a esto se puedo decir que no existe un cambio significativo en las temperaturas en los 15 años analizados.

Una de las consecuencias del cambio climático a nivel mundial es el incremento considerable de la temperatura global, esta trae consigo graves consecuencias que afectan gravemente a los ecosistemas y recursos hídricos en el mundo entero, sin embargo, para el área de estudio, se puede decir que su temperatura no tiene un aumento considerable ya que se mantiene en equilibrio atreves de los años, pero sin duda lo que afecta seria el incremento de la temperatura global, ya que esta afecta a todos los ecosistemas y recursos hídricos del planeta.

Tabla 6. Temperaturas máximas y mínimas desde 2000 hasta 2015

Año	Temperatura Max °C	Temperatura Min °C
2000	26,3	17
2001	26,6	17,1
2002	26,4	17,3
2003	26,6	17,6
2004	26,7	17,7
2005	26,8	17,6
2006	26,5	17,6
2007	26,7	17,6
2008	26,5	17,5
2009	26,7	17,8
2010	27,2	17,9
2011	26,5	17,6
2012	26,8	17,5
2013	26,4	18
2014	26,5	17,6
2015	26,8	17,6

Fuente: INAMI

Elaborado por: Alexander Lesano y Kevin Guamán

4.4 Análisis de la Precipitación.

En la siguiente tabla se puede observar las precipitaciones acumuladas anualmente desde el año 2000 hasta 2015 obtenidos de los informes anuales del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMI), en donde se muestra una alta cantidad de precipitación constante y equilibrada, sin embargo, no hay un cambio significativo en los años de estudio.

El cambio climático ha incrementado los episodios de fuertes precipitaciones, causantes de inundaciones o graves daños, en diferentes regiones del planeta en un 12 por ciento. (Agencia EFE, 2015), bien la provincia de Pastaza se caracteriza por las constantes y fuetes precipitaciones que se dan al paso del todo el año, y con mayor fuerza en la época invernal, si bien las consecuencias de estas se han visto reflejadas atreves de inundaciones y deslizamientos de tierra, que han puesto en grave peligro a los asentamientos humanos a las riveras del rio, el aumento y la fuerza de estos fenómenos

a causa de las precipitaciones en los últimos años ha sido muy evidente y preocupante, tanto así que muchas de estas zonas fueron declaradas en emergencia debido al peligro que abunda.

Tabla 7. Precipitaciones anuales desde 2000 hasta 2015

Año	Precipitación (mm)
2000	4881
2001	4621,3
2002	4766,1
2003	4274
2004	5174,4
2005	5136,7
2006	4780,8
2007	4881,3
2008	4507,6
2009	4734,1
2010	4031,2
2011	4158,8
2012	4470,3
2013	5120,2
2014	4235,6
2015	4604,8

Fuente: INAMI

Elaborado por: Alexander Lesano y Kevin Guamán

4.5 Inundaciones en Pastaza, debido a los efectos del cambio climático

La siguiente tabla muestra con mayor presencia de inundaciones en el año 2019 (14), seguido de lo que va del 2020 (11), en donde el (72%) corresponde al cantón Pastaza. Las mayores inundaciones en el país se producen por eventos meteorológicos. Las denominadas inundaciones relámpago se producen de forma natural, cuando algunas tormentas ocasionales vierten grandes cantidades de lluvia sobre las pequeñas cuencas vertientes (Yepez, 2011). Según Demoraes & Robert (2001) señalan que, durante los últimos 12 años, las inundaciones ocurren con mayor frecuencia en las provincias de la Costa debido al excesos de precipitaciones generadas por el fenómeno del Niño y en la región Amazónica, debido las inundaciones se restringen al corredor fluvial, estas inundaciones en Pastaza también se han dado por los crecientes del Rio Puyo, ocasionando grandes daños a las urbanizaciones aledañas.

Tabla 8. Inundaciones registradas en los cantones de la provincia

Año	Cantón	Frecuencia	Porcentaje
2018	Pastaza	7	20%
	Arajuno	1	3%
	Mera	2	6%
2019	Pastaza	10	29%
	Arajuno	2	6%
	Mera	1	3%
	Santa Clara	1	3%
2020	Pastaza	8	23%
	Arajuno	2	6%
	Mera	1	3%
	TOTAL	35	100%

Fuente: SNGRE,2020

Elaborado por: Alexander Lesano y Kevin Guamán

Debido a los fenómenos climatológicos en la provincia, las precipitaciones son constates y fuertes y se ven más reflejadas en la época invernal trayendo grandes consecuencias como son las inundaciones que se han visto reflejadas atreves del tiempo en las zonas aledañas a las riveras del Rio Puyo, en la figura se puede observar que en el año 2019 ha habido un total de 31 inundaciones en toda la provincia de las cuales 5 se han registrado en el Rio Puyo.

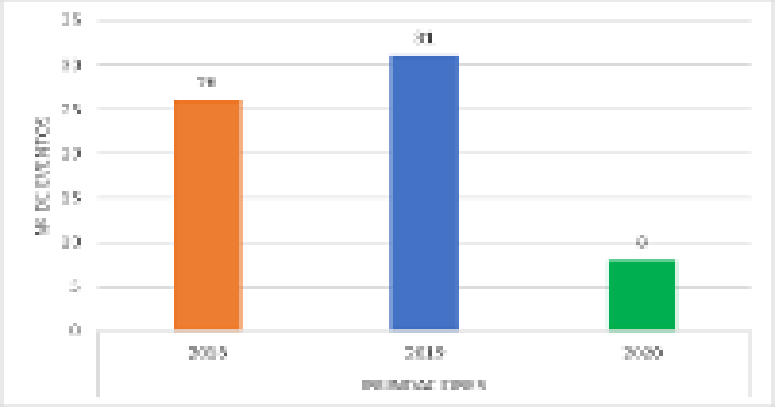

Figura 4. Inundaciones registradas en la provincia de Pastaza:

Fuente : (Cuerpo de Bomberos, 2020)

4.6 Análisis Histórico de Eventos Ocurridos en el Río Puyo debido a las consecuencias del cambio climático.

En enero de 2019 se presentaron fuertes lluvias en horas de la madrugada, ocasionando así pérdidas materiales, según el reporte de la Unidad de Monitoreo de Eventos Adversos (UMUVEA) de la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR). De acuerdo al informe, a esa hora, se generó el desbordamiento del río Puyo, afectando así al barrio "La isla". (SNGRE, 2019).

Secretaría de Gestión de Riesgos asistiendo los domicilios de los familiares afectados en el barrio la isla



Fuente: SNGRE

En febrero de 2020 a horas de la madrugada, el cuerpo de bomberos de Pastaza logra la recuperación de los cuerpos sin vida de Rubén Gualinga y su padre David, a excepción de su madre Amanda Santi, que logra salir con vida. Su situación se vio afectada al tratar de cruzar en canoa el río Puyo a la altura del sector "Unión Base" para realizar actividades agrícolas. (Pinto, 2020).

Cuerpo de Bomberos Pastaza dirigiéndose a la búsqueda de los cuerpos de la Familia Gualinga – Santi en el Río Puyo



Fuente: Diario "El Universo"

Rolando Ramos, jefe del Cuerpo de Bomberos de Pastaza, comentó que a Santi se la logró rescatar con vida porque logró sujetarse de la vegetación del lugar, mientras que en la tarde de ayer se pudo recuperar el cuerpo sin vida de David Gualinga, a la altura del sector "Gringo Yaku", lugar por donde se divisó que las aguas arrastraban también a su hijo Rubén. Asimismo, pobladores del barrio "La Isla" también advirtieron su preocupación por que cada que hay lluvias fuertes el lugar se inunda. (Pinto, 2020).

Cuerpo de Bomberos Pastaza realizando búsqueda del cuerpo de Rubén y David Gualinga en el Río Puyo



Fuente: Diario "El Universo"

Otro caso de Febrero de 2019 fueron los desbordes del Río Puyo y asimismo de los rios que conectan a este, provocando así diferentes inconvenientes y la preocupación de la población. El Ecu-911 indicó haber recibido una llamada de un ciudadano que reportba la crecida del Río Pambay, se estaba desbordando el dique, producto de fuertes lluvias, ante lo cual se procedió a cerrar la circulación vehicular de la zona. También reportó de la desaparición de una persona por la crecida y desbordamiento ante lo cual se activará el grupo de búsqueda y rescate. (Pinto, 2019).

Desborde del dique Pambay



Fuente: Diario "El Universo"

Asimismo en febrero de 2019 en el Barrio “La Isla” hubo otra víctima mortal a causa de la creciente del Río Puyo ocasionada por la fuerte temporal del momento. “No llovió más de una hora, pero fue muy fuerte porque el río Puyo comenzó a crecer mucho, incluso en los patios de las viviendas había mucha agua lluvia”, explicó Martha Cariajano, hermana de la víctima. El hallazgo de Vinicio Cariajano, de 42 años, fue identificado por Diana Loroña, directora técnica zonal del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, quien advirtió que el viernes 15 de febrero, se reunió el grupo de trabajo 3 (del Comité de Operaciones Emergentes –COE- de Pastaza) con el fin de planificar el proceso de búsqueda y rescate del ciudadano que había sido arrastrado por el río Puyo, que terminó con la localización en Unión Base. (Pinto, 2019).

Creciente del Río Puyo en el sector del Barrio “La isla”



Fuente: Diario “El Universo”

En noviembre de 2016 las fuertes lluvias en la ciudad de Puyo ocasionaron un incremento considerable en el caudal del Río Puyo y el colapso de alcantarillas en varios sectores de la ciudad, lo que generó inundaciones. Varias llamadas a través de la línea única para emergencias 9-1-1 informaron sobre la inundación de vías y el ingreso de agua a las viviendas a causa del desbordamiento del río, por lo que fue necesario iniciar una coordinación con representantes de la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR), Cuerpo de Bomberos (CB) y Policía Nacional (PPNN). (ECU911, 2016)

Delegados institucionales llegaron hasta las zonas que presentaron inconvenientes y constataron las afectaciones a causa de la crecida del río e inmediatamente iniciaron las labores de apoyo. Cuerpo de Bomberos informó que el colapso de las alcantarillas afectó a sectores como: El Tarqui, Ciudadela el Chofer, El Obrero y los barrios Amazonas, México, Las Américas y La Isla. (ECU911, 2016)

Personal de SRG, CB y PPNN iniciaron con la evacuación de familias del barrio de "La Isla" para precautelar la seguridad de las personas.



Fuente: ECU911

Personal de SRG, CB y PPNN iniciaron con la evacuación de familias del barrio de La Isla para precautelar la seguridad de las personas. Además, el Centro Zonal ECU 911 Ambato coordinó con la sala operativa en Pastaza el envío de maquinaria para brindar atención frente a deslizamientos de tierra que se reportaron en la provincia. (ECU911, 2016)

En la vía Puyo-Tena en el sector del Paso Lateral se registró un deslizamiento de tierra que obstaculizó toda la carretera impidiendo la circulación vehicular, sin embargo, las personas que deseen movilizarse del Puyo al Tena pueden hacerlo por la av. Ceslao Marín; mientras que en el km 7 en la vía Puyo – Macas un carril inhabilitado por deslizamiento. (ECU911, 2016)

ECU 911 mantiene constante coordinación con la Secretaría de Gestión de Riesgos para habilitar las vías. La Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR) informó que el gobernador de la provincia instalará el Comité de Operaciones Emergentes (COE) para analizar las afectaciones y tomar medidas urgentes. (ECU911, 2016)

4.7 Análisis de estudios de Casos Similares

4.7.1 Influencia del cambio climático en el caudal del río Puyo y sus efectos en la cuenca hidrográfica de la provincia de Pastaza.

En la literatura científica revisada, no existe ningún informe de investigación hasta el momento que se relacione con la disminución del caudal del río Puyo por el impacto del cambio climático, aunque la región tiene influencia como regulador climático global y

especialmente en Sudamérica, considerando su contribución a la Amazonía. Sobre este tema, solo una persona recopiló datos meteorológicos de la estación ubicada en la carretera Puyo-Macas la cual pertenece al INAMHI, su análisis (Llerena, 2006) concluyó en un estudio previo que las lluvias se mantienen estables, pero aumenta la evaporación y temperatura promedio del área de la Amazonía de Ecuador.

Los promedios de precipitación por décadas en la región objeto de estudio, muestran un comportamiento regular, manteniéndose la máxima precipitación en el período otoñal y fa mínima en el verano. Sin embargo, el análisis de la precipitación, de una década a otra dentro del período estudiado, muestra un comportamiento caótico pues las curvas correspondientes a cada período de 10 años se cruzan de una estación a otra lo que indica que no hay crecimiento ni disminución estable de una década a otra ocurriendo que la década que muestra crecimiento en una estación, tiene decreciente en otra respecto de la década anterior o posterior en otra estación. (Llerena, 2006)

El análisis de la correlación entre parámetros climáticos, demostró a través de técnicas estadísticas, que no hay una correspondencia natural entre los parámetros climáticos analizados y que por tanto sus variaciones se comportan acorde con variaciones del clima provocada por factores externos que no obedecen a las variaciones naturales del clima, encontrándose posibles explicaciones de su comportamiento en las alteraciones del clima producto del efecto invernadero y de otros factores, no precisados en este trabajo. (Llerena, 2006)

Fortalecer el marco regulatorio para la gestión de riesgos; a nivel nacional, la Constitución de la República incluye dos disposiciones clave para promover la descentralización de la reducción de Riesgos y Desastres, y la Ley de Gestión de Riesgos y sus respectivos reglamentos se encuentran en revisión. A nivel local, las ordenanzas locales se emiten en base a acciones específicas en el territorio. Se espera la aprobación y aplicación de la normativa nacional, y se continuará fortaleciendo los marcos regulatorios locales, lo que también asegurará que el tema se incluya en las herramientas de planificación territorial, lo que ya sucedió en algunos estados.

4.8 PROPUESTAS DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.

Tabla 9. Medidas de adaptación por sectores prioritarios en Ecuador

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Soberanía alimentaria, agricultura, ganadería, acuacultura y pesca	Implementar medidas que garanticen la soberanía alimentaria frente a los impactos del cambio climático
Sectores Productivos y Estratégicos	Iniciar acciones para que los niveles de rendimiento de los sectores productivos y estratégicos, así como la infraestructura del país no se vean afectados por los efectos del cambio climático
Salud	Implementar medidas de prevención para proteger la salud humana frente a los impactos del cambio climático
Hídrico	Manejar el patrimonio hídrico con un enfoque integral e integrado por unidad hidrográfica, para asegurar la disponibilidad, uso sostenible y calidad del recurso hídrico para los diversos usos humanos y naturales, frente a los impactos del cambio climático
Patrimonio natural	Conservar y manejar sustentablemente el patrimonio natural y sus ecosistemas terrestres y marinos, para contribuir con su capacidad de respuesta frente a los impactos del cambio climático
Grupos de atención prioritaria	Tomar medidas para garantizar el acceso de los grupos de atención prioritaria y de atención prioritaria a recursos que contribuyan a fortalecer su capacidad de respuesta ante los impactos del cambio climático
Asentamientos humanos	Incluir la gestión integral de riesgos frente a los eventos extremos atribuidos al cambio climático en los ámbitos y actividades a nivel público y privado Implementar medidas para incrementar la capacidad de respuesta de los asentamientos humanos para enfrentar los impactos del cambio climático

Fuente: FAO

Elaborado por: Alexander Lesano y Kevin Guamán

4.8.1 Medidas de adaptación Soberanía alimentaria, agricultura, ganadería, acuacultura y pesca

- Fortalecer las capacidades del sistema de Regional extensión rural del Ministerio de Agricultura en el área de sanidad vegetal, conservación de suelos y aguas, recuperación y rescate de la biodiversidad de cultivos nativos.
- Mejorar la eficiencia en el uso del agua de riego tecnificado (por gravedad ya sistemas de presión).
- Implementación de una red de monitoreo permanente del deshielo de los glaciares.

- Fortalecer las capacidades de los ministerios de agricultura, de tal manera que estas puedan conservar suelos, aguas, así también proteger y rescatar la biodiversidad.
- Implementar un manejo integrado de plagas de los suelos para que los cultivos no se vean afectados por estas, y el uso de plaguicidas, insecticidas, fertilizantes y otros no vena comprometidos con el medio ambiente.
- Aumentar las inversiones en la productividad agrícola. Incluso sin cambio climático, es necesario realizar mayores inversiones en ciencia y tecnología agrícola para cubrir la demanda de una población mundial que podría alcanzar 9 mil millones de habitantes en 2050.
- Vigorizar los programas nacionales de investigación y extensión. Es necesario invertir en científicos de laboratorio y en la infraestructura que ellos requieren. Las alianzas con otros sistemas nacionales y centros internacionales son parte de la solución. También es esencial la colaboración con agricultores locales, proveedores de insumos, comerciantes y grupos de consumidores para el desarrollo y diseminación efectivos de técnicas y cultivares rentables y localmente apropiados que ayuden a revitalizar las comunicaciones entre los agricultores, científicos y otros actores interesados en confrontar los retos del cambio climático.
- Apoyar las estrategias comunitarias de adaptación. La productividad agropecuaria, el acceso al mercado y los efectos del clima son en gran medida específicos a determinados lugares. Las agencias internacionales de desarrollo y los gobiernos nacionales deberían esforzarse para asegurar que el apoyo técnico, financiero y de fortalecimiento de capacidades llegue hasta las comunidades locales (Gerald C. Nelson, 2009)
- Para el sector agropecuario, el MAGAP estableció el programa de Seguro Agrícola, el cual tiene como objetivo apoyar a pequeños y medianos productores agrícolas en la reducción de pérdidas ocasionadas por eventos climáticos

4.8.2 Medidas de adaptación en los Sectores Productivos y Estratégicos

- **Crear un Código Nacional de Construcción:** consiste en desarrollar una normativa a nivel nacional para la construcción de nuevos edificios, de manera

que los arquitectos y los ingenieros diseñen edificios más resilientes al cambio climático y estén preparados para soportar impactos como tormentas tropicales, terremotos y otros eventos extremos que serán cada vez más frecuentes.

- **Edificios residenciales, comerciales e institucionales:** Las acciones que se pueden realizar para mitigar los efectos del cambio climático en esta área se basan principalmente en el uso de tecnologías y prácticas que reduzcan el consumo de energía. El uso de artefactos más eficientes en calefacción, refrigeración e iluminación, la elección de mejores aislaciones y el diseño integrado de edificios son algunos ejemplos de medidas que se pueden adoptar.

- **Industria:** El empleo de tecnologías más limpias en el sector industrial provoca no sólo una reducción de las emisiones de gases con efecto invernadero, sino también de otros tipos de contaminantes no necesariamente ligados con el cambio climático. El uso de residuos para reemplazar a los combustibles fósiles en los procesos industriales, una fuerte política de reciclado, la modificación de los procesos industriales y el aumento de la eficiencia energética pueden generar una disminución de las emisiones

- **Sector Energético:** Otra acción de mitigación que implica un cambio radical en la elección de los modelos de desarrollo es la transición desde el uso de fuentes de energía convencionales hacia el uso de fuentes de energías renovables. Actualmente, la sociedad depende en gran medida de las energías no renovables provenientes de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural). En forma paulatina se está buscando el cambio de estas energías no renovables hacia el uso de fuentes renovables. Estas fuentes de energías renovables reducen la contaminación ambiental, contribuyendo al desarrollo sustentable y evitando el calentamiento de la Tierra ya que sus emisiones de GEI suelen ser muy bajas.

  Este tipo de energías incluyen:

  - Energía hidroeléctrica
  - Energía solar
  - Energía de biomasa
  - Energía geotérmica
  - Energía eólica

Actualmente, el uso de estas fuentes renovables se encuentra aún limitado, en algunos casos, debido a que la generación de energía a través de los combustibles fósiles resulta más económica (Cambio climatico).

- **Transporte:** Este sector es uno de los grandes emisores de GEI a través del uso de combustibles fósiles. Medidas efectivas para la mitigación serían el reemplazo de los combustibles líquidos por el gas natural comprimido, el uso de bicicletas, como así también la implementación de reglas de organización del tránsito y de mejoras técnicas en los vehículos. Muchas de estas medidas no sólo contribuyen a disminuir las emisiones de gases con efecto invernadero, sino que producen también menores gastos en salud.

4.8.3 Medidas de adaptación en la Salud

- Seguir implementando planes de vigilancia y control epidemiológico principalmente por el aumento de la temperatura

- Centralizar a nivel nacional estadísticas sobre las enfermedades infecciosas relacionadas con el clima y preparar programas de respuesta a la aparición de focos infecciosos (Sánchez, 2015)

- Los gobiernos deben colaborar activamente con las comunidades locales, en especial, en zonas rurales y apartadas para empoderarlas con capacidad y conocimiento acerca de las soluciones para protegerse de las enfermedades sensibles al clima.

- Es urgente contar con un sistema que garantice la seguridad del agua potable y tener los conocimientos necesarios para mantenerla. El uso de variedades de cultivos con mayor tolerancia a la sequía, la adopción de métodos de riego que utilicen menos agua, obras para una mejor protección contra las inundaciones y velar para que no se construyan asentamientos en zonas vulnerables.

- La utilización de transporte público reducirá la contaminación atmosférica y disminuirá la tasa de lesiones de tránsito. Dejar el automóvil en casa también ayuda a hacer actividad física y, por lo tanto, a reducir la obesidad **(**Logroño).

4.8.4 Medidas de adaptación para los recursos hídricos

- Modificar el evento: se pueden utilizar medidas de ingeniería o estructurales para modificar caudales por medio de obras para control de inundaciones, sistemas de irrigación y diques, y se han hecho intentos de producir precipitación mediante la siembra de nubes.

- Prevenir los efectos: disminuir la vulnerabilidad sin afectar los procesos naturales mismos, incluyendo modificaciones en la planificación del uso de la tierra y del agua, diseño de infraestructura y prácticas agrícolas.

- Ubicación del cambio: se puede reubicar a personas y propiedades dentro de distancias cortas, por ejemplo, cuando se saca la propiedad de zonas afectadas o no se reconstruye después de un evento concreto. También pueden darse reubicaciones a mayores distancias cuando las personas emigran de una región a otra mientras se sigue dando el cambio.

- Compartir información y conocimientos: en la adaptación desempeña un papel importante el apoyo a la investigación, a la educación y al desarrollo de capacidad. Un conocimiento y concienciación mejores pueden ayudar a movilizar más acciones (Kandelaars, 2003).

- **Restauración de las aguas continentales:** Los drenajes, la contaminación, las represas en los cursos de agua para la irrigación y generación hidroeléctrica, las canalizaciones y la introducción de especies exóticas de peces han provocado grandes cambios en los cuerpos de agua dulce en todo el mundo. Muchos de estos cambios han provocado impactos directos en la fauna; otros han sido cuestionados por sus impactos potenciales en los seres humanos. Por ejemplo, las represas en las planicies naturales de inundación causan mayores inundaciones aguas abajo.

- Fortalecimiento de planes de manejo de los recursos hídricos entre autoridades de cuenca debido a excedentes o déficits hídricos.

- Realizar obras adicionales de defensa contra inundaciones y de conducción o retención de los excedentes hídricos debido a frecuencia de precipitaciones extremas en áreas urbanas y rurales.

- Realizar planes de ordenamiento urbano-ambiental que consideren los niveles de riesgo.

- Invertir en equipamiento y el desarrollo de recursos humanos para el sistema de alerta hidrológico.

- Redefinir y adecuar parámetros de diseño de las obras de infraestructura en base con las nuevas condiciones climáticas.

- Propiciar una regulación mayor del agua subterránea y reducir o al menos no expandir el área bajo riego y compensarlo con una producción de mayor valor comercial o susceptible de poder agregarle mayor valor.

- Definir la línea de costas marinas como referencia inicial para la planificación del espacio costero (Sánchez, 2015).

4.8.5 Medidas de adaptación para el patrimonio Natural.

- **Restauración de manglares:** estos ecosistemas aportan grandes beneficios a su entorno, ya que absorben CO_2, mejoran la biodiversidad y protegen las costas de la erosión actuando como barrera natural. Además, de ellos se extrae leña y sirven como zona de pesca, contribuyendo al desarrollo de la economía local. Su restauración es una medida de bajo coste y altos beneficios, por lo que constituye otra de las medidas clave

- **Mantenimiento de los ecosistemas actuales:** El mantenimiento de los ecosistemas actuales implica el fortalecimiento, expansión y, en algunos casos, la afinación de las redes mundiales de áreas protegidas para que se enfoquen en el mantenimiento de grandes bloques de hábitats intactos, con especial énfasis en los refugios climáticos. La investigación sugiere que, en comparación con otros enfoques, las áreas protegidas son herramientas eficaces para mantener los ecosistemas y pueden desempeñar un papel fundamental en la protección de la

vida silvestre ante el cambio climático. Además, esas áreas ayudan con el secuestro de carbono al conservar la vegetación natural y ofrecen muchos de los servicios ecosistémicos que las comunidades humanas necesitan para resistir un clima rápidamente cambiante, como la mitigación de desastres naturales, la provisión de agua potable y el mantenimiento de los suelos.

- **Restauración de ecosistemas dañados o cambiantes:** El movimiento de los hábitats va mucho más allá de lo que normalmente se entiende por manejo. En un número cada vez mayor de lugares, la degradación de los ecosistemas ha llegado tan lejos que las respuestas de manejo requieren necesariamente de un enfoque de restauración en gran escala. El nuevo informe de evaluación rápida del (Nellemann y Corcoran, 2010) ofrece varios ejemplos de restauración de ecosistemas, tales como la Iniciativa de Restauración de Manglares en África Occidental y la Restauración de Bosques de Mangle en el delta del Mekong. Ambas iniciativas buscan revertir la pérdida de bosques de manglares que protegen las tierras del interior de los eventos climáticos extremos, como tormentas y huracanes. Dado el papel clave que la restauración probablemente juegue en el manejo de la vida silvestre en el futuro, este tema se tratará exhaustivamente en esta sección.

- **Creación de hábitats:** En el peor de los escenarios –por ejemplo, donde un bosque húmedo es remplazado por condiciones áridas podría ser necesario intentar mover comunidades ecológicas enteras de especies de plantas, animales y hongos a sitios donde el cambio en los patrones de lluvia ha creado condiciones apropiadas. Algunas proyecciones indican que las precipitaciones podrían aumentar en el Sahel, África y partes de la Antártica y, aunque habrá gran presión por terrenos de cultivo para las poblaciones desplazadas, se podrían reservar algunas áreas para la reconstrucción de los ecosistemas.

- **Restauración de los bosques:** La deforestación ha sido una actividad humana durante miles de años. Algunas estimaciones establecen que hemos destruido cerca de la mitad de los bosques del planeta y que, en el siglo anterior, la tasa de destrucción se incrementó. Sin embargo, recientemente, se han visto signos de que la tendencia se empieza a revertir. La restauración de los bosques es parte de este cambio; cada vez son más frecuentes los proyectos de restauración de

colinas desnudas –muchos de ellos de manera informal. No obstante, un enfoque más sistemático que considere las causas de la deforestación y la planificación del uso a futuro del paisaje tendrá mayores probabilidades de éxito (Hobbs y Norton, 1996).

- **Restauración de las sabanas y las praderas:** Las praderas y sabanas sobreviven si se logra un delicado balance entre pastoreo, incendios y condiciones climáticas: los cambios en cualquiera de los componentes alteran el ecosistema; en condiciones de cambio climático, ambos ecosistemas probablemente van a necesitar restauraciones frecuentes. La restauración puede ser de tres tipos:

  1. Para contrarrestar la degradación: restablecimiento de praderas y sabanas en áreas donde se han degradado, en casos extremos, hasta convertirse en áreas desérticas o semidesérticas.

  2. Para contrarrestar la alteración: restablecimiento de mezclas de especies nativas y de funciones del ecosistema en praderas que han sido radicalmente alteradas por el sobrepastoreo, incursiones de especies invasoras o plantación deliberada de especies exóticas.

  3. Para contrarrestar la invasión: restablecimiento de praderas y sabanas en áreas donde la plantación deliberada o la eliminación de la vegetación por los herbívoros ha resultado en matorrales o invasión.

- **Manejo de especies invasoras y enfermedades de la fauna:** Los efectos de las interacciones entre el calentamiento global y las invasiones biológicas son alarmantes, por lo que es cada vez más urgente contar con políticas de conservación efectivas. Estas no solo deben tratar de responder a las invasiones sino también explorar medidas proactivas para contrarrestar los cambios climáticos pronosticados. En general, es de crucial importancia que los gobiernos promuevan estrategias coordinadas para mitigar los impactos de las invasiones. Estas se deben basar en, por ejemplo, la prevención de nuevas incursiones, pero, también, deben asegurar el manejo pronto y efectivo de las especies invasoras cuando la prevención falla (FAO).

- **Manejo de incendios forestales:** Los incendios se han identificado como un factor crucial de cambio en un clima alterado. Las respuestas no se pueden limitar al manejo de sitios individuales, sino que requieren un enfoque de paisaje más amplio. Los regímenes de incendios se han modificado en el curso del último siglo y continúan cambiando (Dale FU BM2001). Este cambio ha provocado algunas respuestas ambientales significativas, incluyendo el cambio hacia especies mejor adaptadas al fuego, cambios en los tipos de bosques con especies no nativas o de bajo valor y la degeneración hacia matorrales, pastizales y aun, desiertos. Muchos de estos cambios ambientales han hecho que se deteriore la calidad del agua y se reduzca en cantidad; asimismo, se ha disminuido el potencial de secuestro de carbono de los bosques (con lo que podría aumentar la velocidad del cambio climático) y la pérdida de medios de vida para las comunidades locales. La adaptación de los bosques a un clima cambiante y el mayor impacto mayor del fuego constituyen un gran desafío y podría tener costos significativos. Por otra parte, si este desafío no se enfrenta, el costo para la sociedad y el ambiente será aún mayor.

4.8.6 Medidas de adaptación para grupos prioritarios.

- Las seis medidas básicas que pueden adoptar los Gobiernos, las autoridades de salud pública y otras que dirigen los hospitales y los establecimientos de atención de salud son las siguientes:

1. Evaluar la seguridad de los hospitales frente a las amenazas del cambio climático.

2. Proteger y formar al personal de salud para las posibles emergencias.

3. Planificar la respuesta a las emergencias.

4. Diseñar y construir hospitales resistentes y en lugares no vulnerables.

5. Adoptar políticas y programas nacionales para mejorar la seguridad de los hospitales.

6. Proteger los equipos, los medicamentos y los suministros (Logroño).

- **Sistema de alerta meteorológica:** se trata de implantar un sistema que recoja la información relativa al clima en la región y permita difundirla en tiempo real vía Internet, televisión, radio, etc. Esta información resultaría muy valiosa para la ciudadanía, ya que de esta forma podrían prepararse para los impactos de los fenómenos extremos como las tormentas tropicales y reducir la cuantía de los daños causados.

- La gestión de riesgos y adaptación al cambio climático, la SNDGR establece las siguientes líneas de acción: i) reducción de la vulnerabilidad como prioridad nacional; ii) identificación, conocimiento, información y seguimiento de riesgos; iii) integración de la gestión del riesgo en las políticas, planes y programas de desarrollo e inversión; y iv) fortalecimiento institucional y construcción social (Wilk, 2013).

- Los grupos prioritarios deben ser capacitados, de esta forma obtengan el conocimiento necesario para actuar frente la amenaza, y las consecuencias del cambio climático.

- Crear un fondo de emergencia para los grupos prioritarios, de esta forma garantizar la satisfacción de las necesidades de estos en caso de desastres naturales por consecuencia del cambio climático.

4.8.7 Medidas de adaptación de los asentamientos humanos

- Los asentamientos humanos deben tenerse en cuenta los factores de tipo económico, social, ambiental, político y cultural específicos del lugar que inciden en la vulnerabilidad. Deben recopilarse a nivel local datos sobre vulnerabilidad desglosados por género para determinar y abordar mejor las causas fundamentales de la vulnerabilidad diferenciada por género.

- Los gobiernos nacionales y locales tienen a su disposición un gran número de conjuntos de instrumentos para la evaluación de la vulnerabilidad y la planificación de la adaptación, que abarcan desde ciudades hasta pueblos y asentamientos informales. Algunos de esos conjuntos de instrumentos van

destinados a quienes carecen de recursos o experiencia en planificación de la adaptación.

- La adopción de una perspectiva a largo plazo de la adaptación debe incluir la elaboración de planes de uso de la tierra para gestionar la expansión geográfica de las actividades humanas.

- La adaptación basada en los ecosistemas brinda una solución. Tiene un objetivo a largo plazo, comporta numerosos beneficios secundarios y puede combinarse con soluciones basadas en la ingeniería. No obstante, la integración de consideraciones a largo plazo en la planificación requiere una reflexión que trasciende a las soluciones de infraestructura y exige que se centre la atención en los cambios sistémicos, incluidos los de las conductas individuales, comunitarias y organizativas.

- El reasentamiento de las comunidades solo debe considerarse en última instancia; se necesitan salvaguardias suficientes para asegurarse de que la vulnerabilidad de las poblaciones desplazadas no aumente de ningún otro modo. En cambio, la planificación para mejorar los asentamientos informales puede ofrecer una respuesta eficiente ante los efectos actuales y futuros de los fenómenos extremos y de evolución lenta.

- Los gobiernos nacionales tienen la responsabilidad de crear un entorno de políticas, jurídico y reglamentario propicio para que los gobiernos subnacionales cuenten con el mandato y los recursos necesarios para elaborar y aplicar planes de adaptación (Naciones Unidas, 2018).

- Las posibilidades de levantar construcciones resistentes al cambio climático.

- La instalación y el mantenimiento (y financiación) de infraestructuras y servicios que están a un nivel y un coste superiores a la capacidad de los particulares o comunidades.

4.8.8 Otras medidas de adaptación propuestas por los autores

- Zonas verdes en los tejados de los edificios: mediante esta medida se colocarían "jardines" en la parte superior de los edificios que, además de absorber CO_2, favorecerían la climatización de los mismos y reducirían la escorrentía del agua en las ciudades. Además, contribuirían a aumentar la concienciación por parte de la ciudadanía respecto al cambio climático y la necesidad de fomentar las zonas verdes en la ciudad.

- Fortalecimiento de las leyes del país, y la creación de una secretaría de adaptación al cambio climático, así como la destinación de fondos hacia las necesidades prioritarias frente a las cusas del cambio climático.

- La sustitución de carne de origen animal en especial la vacuna que es una de las casusas del cambio climático, por carne de origen vegetal que tiene un sabor casi igualable a la de origen animal.

- Generación de información relativa a riesgos a nivel local como es la elaboración de mapas de amenazas, vulnerabilidades y riesgos para así analizarlos y desarrollar planes de contingencia con las comunidades, establecimientos educativos y familias cercanas a los lugares afectados.

- Planes municipales de contingencia ante inundaciones, asimismo con la implementación de experiencias piloto de recuperación temprana enfocada a la reconstrucción de infraestructura.

- Capacitación a personal de instituciones de educación, municipales, académicas y científicas para que sepan cómo actuar ante los eventos presentados y que podrían pasar o volver a suceder.

- Activación de brigadas barriales vinculadas a COE de Administraciones Zonales, el tema deberá continuar siendo parte de la agenda para que en la actualidad sea gestionada la obtención de recursos para implementar sus planes de riesgos. La metodología de intervención debe ser replicada en los barrios afectados, sobre todo en "La Isla".

- Uso de arquitectura palafítica en las viviendas aledañas al río, sobre todo en el barrio “La isla”. La arquitectura palafítica se utiliza en zonas donde son frecuentes las inundaciones. Consiste en una arquitectura elevada sobre pilares, estacas y otros elementos, separando la vivienda del suelo para evitar la entrada del agua. El uso de hormigón para la construcción será necesario, para encontrar rigidez en su estructura y mejor anclaje en el terreno, puesto que, con la crecida del río, podría afectar notablemente la madera y así seguir afectando a la población.

5. CONCLUSIONES

- El cambio climático es uno de los mayores problemas globales de hoy en día, trayendo consigo grandes consecuencias para los ecosistemas del planeta y para los seres que habitan en ellos, muchos de estés están en grave peligro incluso de la extinción y los seres humanos no somos la excepción, y de echo somos unas de las principales causas de este fenómeno.

- Existen leyes en el país que buscan proteger los recursos hídricos frente al cambio climático, sin embargo, se necesita una política ambiental ecuatoriana que promueva todo el tiempo el cumplimiento de estas normas, leyes ambientales, o el sistema de gestión ambiental.

- Las leyes internacionales frente al cambio climático están destinadas más para los países industrializados, por lo que las medidas de adaptación puestas por las cumbres, protocolos y acuerdos para países en vías de desarrollo son muy limitadas e incluso escasas.

- Los efectos del cambio climático se vieron reflejados en el río Puyo a través del tiempo, puesto que han ocurrido varios desastres naturales, afectado a familias aledañas al rio debido al exceso de precipitación y posteriormente el cambio del caudal del rio.

- Hay que abundar sobre los hechos ya demostrados y que el planeta está enfrentando, como es el cambio climático de manera irregular y principalmente, a consecuencia de la actividad humana.

- El análisis histórico de eventos ocurridos en el Río Puyo nos demuestra que no hay una correspondencia natural entre los parámetros climáticos analizados y que por tanto sus variaciones se comportan de acuerdo a las alteraciones del clima provocada por factores externos que no obedecen ni controlan las variaciones naturales del clima, hallándose posibles explicaciones del comportamiento en la perturbación del clima, producto del efecto invernadero y otras causas, no precisadas en este proyecto.

- En este sentido, se pueden extraer conclusiones y respaldarlas con otros informes de investigación nacionales e internacionales señalando así que el clima de la cuenca del río Puyo en la provincia de Pastaza perteneciente a Amazonía del Ecuador está cambiando de manera dañina, generando así un impacto negativo en el caudal del mismo, lo cual, debido a la falta de datos de medida e información científica, no se ha confirmado. Por ello, se debe llevar a cabo otro o varios estudios de trabajo enfocado al Río Puyo.

- En este sentido, la investigación realizada resuelve el problema científico planteado de realizar un estudio que caracterice el cambio de las variables meteorológicas y su posible influencia sobre el caudal del río Puyo, en la Amazonia Ecuatoriana, y de este modo se resuelve la contradicción planteada en la hipótesis para analizar cualitativamente el vínculo con el cambio climático estudiadas en este.

- Las medidas de adaptación propuestas están divididas según las necesidades prioritarias del país, sin embargo, adaptarse al cambio climático es un compromiso mundial puesto que todos queremos llegar a un bien común, el cual es reducir los efectos negativos en los ecosistemas del planeta, sobre todo, los recursos hídricos, encontrando así un equilibrio y cuidado de estos.

6. RECOMENDACIONES

- Fortalecer las leyes en el país para la protección de los recursos hídricos, y así también buscando medidas de adaptación para estos recursos, con el fin hacer cumplir las leyes e implementando sanciones para los infractores.

- Realizar estudios para implementar medidas de adaptación de los recursos hídricos frente al cambio climático, óptimas para cada tipo de recurso hídrico, ya que las medidas planteados por las organizaciones mundiales están basadas para países desarrollados.

- La creación de un fondo de emergencia, así también destinar fondos a los grupos prioritarios frente a las catástrofes naturales, consecuencia del cambio climático de esta forma ayudar a los asentamientos humanos que se vean afectados por estos y de la misma forma a los ecosistemas que se vean dañados.

- Debido que el cambio climático es compromiso de todos se podría crear una secretaría nacional de medidas de adaptación frente al cambio climático, con el fin de adaptarse a los posibles eventos y posteriormente la reducción de las consecuencias de estos.

- Se debe acompañar el proyecto piloto para restaurar los medios de vida lo antes posible y formar un equipo profesional de SNGR para planificar recuperación.

- Fortalecer la capacidad de las comunidades urbanas y rurales para la gestión de riesgos y verificar algunas estrategias de reducción de riesgos y desastres, que han sido institucionalizadas y replicadas por las instituciones responsables del problema.

- De acuerdo con la situación actual del país, sobre todo de la ciudad y en relación al caso del río Puyo; preparar y verificar directrices y métodos de alta calidad para la reducción de riesgos y desastres.

7. BIBLIOGRAFÍA

Aguiñaga, M. (2012). *Ministerio del Medio Ambiente* . Obtenido de https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/ESTRATEGIA-NACIONAL-DE-CAMBIO-CLIMATICO-DEL-ECUADOR.pdf

Benavides Muñoz, H. (6 de Mayo de 2019). *¿Qué son los recursos hídricos y cuáles son los principales del Ecuador?* Obtenido de Dialoguemos: https://dialoguemos.ec/2019/05/que-son-los-recursos-hidricos-y-cuales-son-los-principales-del-ecuador/

CAFFREY, M. (13 de 07 de 2017). *SCIENTISTS, UNION OF CONCERNED.* Obtenido de https://es.ucsusa.org/resources/carros-camiones-buses-contaminacion

Cambio climatico. (s.f.). Obtenido de https://www.eird.org/publicaciones/doc16967-6.pdf

CIFEN. (2007). *CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACION*. Obtenido de http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=102&Itemid=341&lang=es

COA. (2017). Código Orgánico del Ambiente Registro Oficial Suplemento 983 de 12-abr.-2017. Quito.

Convención Marco sobre. (18 de 02 de 2013). Obtenido de https://unfccc.int/resource/docs/2012/cop18/spa/08a01s.pdf

Convención Marco sobre. (22 de 11 de 2013). Obtenido de https://unfccc.int/resource/docs/2013/cop19/spa/l15s.pdf

CRE. (2008). Constitución de la República del Ecuador 2008. Quito.

EFE, A. (8 de Junio de 2015). *El cambio climático ha multiplicado los episodios de fuertes precipitaciones.* Obtenido de Efe: https://www.efe.com/efe/america/sociedad/el-cambio-climatico-ha-multiplicado-los-episodios-de-fuertes-precipitaciones/20000013-

2659301#:~:text=El%20cambio%20clim%C3%A1tico%20ha%20incrementado,aumento%20en%20estos%20eventos%20extremos.

El Comercio. (26 de Julio de 2016). *Ecuador suscribió el acuerdo contra el cambio climático*. Obtenido de El Comercio: https://www.elcomercio.com/tendencias/ecuador-firma-acuerdo-cambioclimatico-paris.html#:~:text=Ayer%2C%2026%20de%20julio%20de%202016%2C%20Ecuador%20suscribi%C3%B3%20el%20Acuerdo,reemplazar%C3%A1%20al%20Protocolo%20de%20Kioto.

Espinoza, G. (15 de 05 de 2019). *paradais sphynx*. Obtenido de https://naturaleza.paradais-sphynx.com/ecologia/sobrepastoreo.htm

FAO. (s.f.). *FAO*. Obtenido de http://www.fao.org/3/i2498s/i2498s05.pdf

FAO. (s.f.). *FAO.org*. Obtenido de http://www.fao.org/soils-portal/soil-degradation-restoration/es/

Gerald C. Nelson. (2009). *Fao*. Obtenido de http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/AGRO_Noticias/docs/costo%20adaptacion.pdf

Gutierrez, T. (s.f.). *ecured*. Obtenido de https://www.ecured.cu/Calidad_del_agua#Definici.C3.B3n

Herrero, A. (30 de 11 de 2018). *Foretica*. Obtenido de https://foretica.org/cop24-de-katowice-reglas-claras-frente-al-cambio-climatico/

Kandelaars, M. (2003). *Cambio*. Obtenido de https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2003-004-es.pdf

Llerena, G. (2006). *Cambio Climático y Futuro Impacto en la Amazonía*. Puyo: Universidad Estatal Amazónica.

Logroño, M. (s.f.). *Cambio climatico y el impacto a la salud humana* . Obtenido de 2011:

https://bibliotecapromocion.msp.gob.ec/greenstone/collect/promocin/index/assoc/HASHc8f5.dir/doc.pdf

Martón, J. L. (2010). *Temas para la Educacion* . Obtenido de https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd6985.pdf

Ministerio del Ambiente y Agua. (s.f.). *El cambio climático afecta los recursos hídricos*. Obtenido de https://www.ambiente.gob.ec/el-cambio-climatico-afecta-los-recursos-hidricos/

Ministerio Medio Ambiente de Peru. (2015). Obtenido de http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2016/07/COP20_el-Esp%C3%ADritu-de-Lima.pdf

Molina, A. B. (2013). *Acciones Legislativas necesarias para la aplicación del Protocolo de Kyoto en el Ecuador*. Obtenido de Universidad del Azuay: http://201.159.222.99/bitstream/datos/3467/1/10166.pdf

Naciones Unidas . (1992). Obtenido de https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf

Naciones Unidas . (15 de 03 de 2012). Obtenido de https://unfccc.int/resource/docs/2011/cop17/spa/09a01s.pdf

Naciones Unidas - Cambio climatico . (2005). Obtenido de https://unfccc.int/es/kyoto_protocol#:~:text=En%20concreto%2C%20el%20Protocolo%20de,con%20las%20metas%20individuales%20acordadas.

Naciones Unidas. (2016). Obtenido de https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_spanish_.pdf

Naciones Unidas. (07 de 01 de 2017). Obtenido de https://unfccc.int/resource/docs/2016/cop22/spa/10a02s.pdf

Naciones Unidas. (04 de 2018). Obtenido de https://unfccc.int/sites/default/files/resource/docs/2018/sbsta/spa/03s.pdf

Orellana, J. A. (2005). *FRRO*. Obtenido de https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/ing_sanitaria/Ingenieria_Sanitaria_A4_Capitulo_02_Contaminacion.pdf

Pinto, W. (15 de Febrero de 2019). Estragos en Pastaza por desborde del río Puyo. *El Universo*. Obtenido de https://www.eluniverso.com/noticias/2019/02/15/nota/7190960/estragos-pastaza-desborde-rio-puyo

Pinto, W. (16 de Febrero de 2019). Por salvar a hermano fue arrastrado por creciente de río Puyo. *El Universo*. Obtenido de https://www.eluniverso.com/noticias/2019/02/16/nota/7191827/salvar-hermano-fue-arrastrado-creciente-rio-puyo

Pinto, W. (30 de Enero de 2020). Bomberos se unen a búsqueda de hombre arrastrado por la crecida del río Puyo, en Pastaza. *El Universo*, pág. 1. Obtenido de https://www.eluniverso.com/noticias/2020/01/30/nota/7716132/bomberos-se-unen-busqueda-hombre-arrastrado-crecida-rio-puyo

Pinto, W. (5 de Febrero de 2020). Rescataron a persona que desapareció en río Puyo. *El Universo*, pág. 1. Obtenido de https://www.eluniverso.com/noticias/2020/02/05/nota/7725195/rescataron-persona-que-desaparecio-rio-puyo

Planton, S. (2010). *IPCC*. Obtenido de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/08/WGI_AR5_glossary_ES.pdf

RCOA. (2019). Reglamento al Código Orgánico del Ambiente. Quito.

Sánchez, L. (2015). *Naciones Unidas.* Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39781/S1501265_es.pdf;jsessionid=BDFF5F20B99392CB2E0A94E93647A8A9?sequence=1

Servicio Integrado de Seguridad ECU 911. (2016). *ECU 911 Coordinó Atención por Desbordamiento de Río en el Puyo-Pastaza por Fuertes Lluvias.* Puyo. Obtenido de https://www.ecu911.gob.ec/ecu-911-coordino-atencion-por-desbordamiento-de-rio-en-el-puyo-pastaza-por-fuertes-lluvias/

Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. (2019). *Secretaría de Gestión de Riesgos coordina emergencia por lluvias en Pastaza.* Puyo. Obtenido de https://www.gestionderiesgos.gob.ec/secretaria-de-gestion-de-riesgos-coordina-emergencia-por-lluvias-en-pastaza/

Soto, J. (16 de 02 de 2020). *Greenpage.* Obtenido de https://www.greenpeace.org/mexico/blog/4074/deforestacion-que-es-quien-la-causa-y-por-que-deberia-importarnos/

UICN. (s.f.). *UICN.* Obtenido de https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/cuenca_hidrografica.pdf

UNFCCC. (15 de 03 de 2011). Obtenido de https://unfccc.int/resource/docs/2010/cop16/spa/07a01s.pdf

Vandeweerd, V. (2008). *PNUD.* Obtenido de https://www.uncclearn.org/wp-content/uploads/library/undp32_spn.pdf

Villagómez, J. E. (2019). *Modelo de gobernanza para la cuenca hidrográfica del río Chalpi Grande,.* Quito.

Vuille, M. (03 de 2013). *IBD.* Obtenido de https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/El-cambio-clim%C3%A1tico-y-los-recursos-h%C3%ADdricos-en-los-Andes-tropicales.pdf

Walther, G.-R., Post, E., Convey, P., Annette, M., Camille, P., Beebee, T. J., . . . Bairlein, F. (28 de Marzo de 2002). *Ecological responses to recent climate change.* Obtenido de Nature: https://www.nature.com/articles/416389a

Wilk, C. L. (04 de 2013). *IBD.* Obtenido de https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Ecuador-Mitigaci%C3%B3n-y-adaptaci%C3%B3n-al-cambio-clim%C3%A1tico.pdf

Yepez, K. (2011). Plan de Gestión de Riesgos Ocasionados por Fenómenos Naturales como Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en la Microcuenca de los Ríos Puyo Y Pambay.