

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO HENRÍQUEZ UREÑA
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL



Evaluación de Impacto Ambiental en la Construcción de la Presa Chavón en La
Javilla, Provincia El Seibo, República Dominicana.

Para la obtención del título de:

INGENIERO CIVIL

Sustentantes:

Luis Aroni Díaz Pérez 13-0060

Ámbar Michelle Lantigua Jaquez 13-1573

Asesora:

Ing. Sandra José Clases

Fecha:

17 de Agosto del 2018

Santo domingo, D.N.

Agradecimientos

A Dios por permitirme ser parte de este mundo, por guiarme y acompañarme en este camino. Por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes y experiencias.

A mi querida madre Mary Denia Pérez. Por ser la mejor madre del mundo, quien con grandes sacrificios supo guiarme por el buen camino.

A mi querido padre José Antonio Díaz. Por los valores que me ha inculcado y por haberme dado la oportunidad de tener una buena educación, quien con ese coraje y valor me transmitió ese alto grado de confianza.

A mis hermanos Araudy Antonio Díaz, Joman Arioly Díaz y Jose Anderson Diaz. A ustedes por estar siempre presentes y acompañarme en este largo recorrido, este logro es por ustedes.

A mi Novia Angie Leonor García. Por darme todo el apoyo y brindarme cariño en los momentos más difíciles de mi carrera y dedicarme tiempo para poder lograr mi objetivo.

A mi compañera de tesis Ámbar Michelle Lantigua. Por los difíciles momentos que pasamos que han definido nuestra eterna amistad, gracias por comprenderme y estar ahí para brindarme apoyo.

A la Ing. Sandra José Clases. Gracias por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento. Gracias por guiarnos en la elaboración de esta investigación.

Agradezco a todas aquellas personas que de uno u otro modo han aportado su granito de arena para la elaboración de esta investigación.

Luis Aroni Díaz Pérez

Agradecimientos

En primer lugar agradecer a Dios por concederme la vida, bendecirme y cuidarme pero sobre todo por permitirme cumplir una de las metas y sueños más importantes para mí.

A mi familia por su apoyo incondicional y consejos a lo largo de mi vida y mi carrera universitaria.

A mi Asesora de tesis la Ing. Sandra José Clases por su apoyo y colaboración durante este proceso de investigación.

A mi compañero de tesis Luis Aroni Díaz Pérez por mantenernos unidos a pesar de todas las altas y bajas que hemos tenido y por estar ahí para apoyarme.

Ámbar M. Lantigua Jaquez

Dedicatoria

A **Dios**, por ser el inspirador y darnos la fuerza para culminar este proyecto.

A mis padres **José Antonio Díaz y Mary Denia Pérez**, por su amor y sacrificio, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí. Gracias por su apoyo moral.

A mis **hermanos**, por brindarme su apoyo moral y ayudarme en los momentos difíciles.

A mis Tíos **Sandra Virginia Díaz Reyes, Ángela Díaz Reyes, Ada Walkiria Gómez Díaz, Mateo Américo Cuevas, Joselin Moreta y Esther Valenzuela Pérez**, por brindarme todo su apoyo y motivarme en los momentos difíciles.

A mis amigos/as **Mirtha Pérez, María Elisa Batista, Wilka Matos, Natalia Vásquez, Samanta Velázquez, Anais Alcántara, Elaine Burroughs, Lucy Vásquez, Jonatan Matos, Freicys Samboy, Marlon Villanueva, Krhinis Matos, Lissette Jiménez, Pamela Marmolejos, Mario Vásquez, Luis Zorrilla, Danilo Villa, Rainniell Toribio, Eduardo Marte, Marcos Martínez y mis amigos del grupo Testigos de Starling**, gracias por su apoyo incondicional y por todo el apoyo moral que me han dado.

Luis Aroni Díaz Pérez

Dedicatoria

A mis Padres Ing. Antonio Lantigua e Ing. Miguelina Jaquez por ayudarme y aconsejarme pero sobre todo por ser mis modelos a seguir.

A mis Hermanos Miguel Antonio, Pedro Emanuel y Jade Nicole Lantigua Jaquez por siempre estar ahí para mí y apoyarme.

A las Familias Jaquez Herrera y Hernández Domínguez por ser parte de mi vida y brindarme todo su amor y cariño

A mi Mejor Amiga Lic. Elisanny De La Rosa Pérez por siempre estar ahí para escucharme, aconsejarme y apoyarme cuando más lo necesito.

A mis Amigos Ing. Paola Cuevas, Ing. Krhinis Matos, Ing. Pamela Marmolejos, Ing. Lissette Jiménez, Mario Vásquez, Eduardo Marte, Ing. Vladymir Mercedes, Federick De La Cruz, Ing. Rainniell Toribio, Ing. Yu Wen Tsai, Marcos Martínez, Alexander Vargas, Randolf Veras, Enmanuel Ramirez, Ashley Medina, Jorge De La Cruz, Jhonattan Domínguez, Coral Céspedes, Joel Cuevas, Luis Zorrilla, Isaac Guerrero y Shantal Williams porque sin esperar nada a cambio cada uno de ellos estuvo y sé que estará cuando los necesite de la misma forma que estaré para ellos, son de las mejores personas que he conocido a lo largo de mi vida universitaria y no los cambiaría por nada.

Ámbar M. Lantigua Jaquez

Índice

Introducción	1
Capítulo I: El Problema de la Investigación	3
1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Formulación del Problema	4
1.3 Objetivos	4
1.3.1 Objetivo General.....	4
1.3.2 Objetivos Específicos	5
1.4 Justificación	5
1.5 Antecedentes	6
1.6 Alcance y Limitaciones de la investigación.....	8
1.6.1 Alcance	8
1.6.2 Limitaciones	8
Capítulo II: Diseño Teórico de la Investigación	9
2.1 Marco Teórico	9
2.1.1 Definición de Presa.....	9
2.1.2 Clasificación de las Presas.....	10
2.1.3 Estructuras que conforman las Presas.....	16
2.1.4 Usos de las Presas	18
2.1.5 Ventajas de las Presas	18
2.1.6 Desventajas de las Presas.....	19
2.1.7 Impacto Ambiental.....	19

2.1.8 Tipos de Impacto Ambiental	20
2.1.9 Características de los Impactos Ambientales.....	21
2.1.10 Impactos Ambientales más comunes	22
2.1.11 Causas del Impacto Ambiental.....	23
2.1.12 Efectos del Impacto Ambiental.....	24
2.2 Marco Contextual.....	25
2.2.1 Localización.....	25
2.2.2 Descripción de la Cuenca	28
2.2.3 Parámetros Climáticos e Hidrometeorológicos	29
2.2.4 Geología y Geomorfología	40
Capítulo III: Marco Metodológico.....	41
3.1 Enfoque de la Investigación.....	41
3.2 Diseño de Investigación.....	41
3.3 Tipo de Investigación.....	42
3.4 Técnicas de Investigación	42
3.5 Proceso Metodológico de la Investigación	43
3.6 Procedimiento de la Investigación	45
3.7 Método de Investigación.....	46
Capítulo IV: Resultados y Discusión	47
4.1 Lista de Chequeo.....	47
4.1.1 Criterios de Selección	49
4.1.2 Interpretación de Resultados.....	50
4.2 Medidas De Mitigación.....	51

4.2.1 Plan de Manejo Ambiental.....	51
4.2.2 Plan de Seguimiento y Monitoreo	56
4.2.3 Plan de Contingencia	58
4.2.4 Análisis de Riesgos	59
4.2.5 Plan de Restauración Final	61
4.3 Medidas Correctoras y de Mitigación de los Impactos.....	61
Conclusión	64
Recomendaciones	66
Bibliografía	67
Anexos	73

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Presa de Taveras,	9
Ilustración 2 Presa de Gravedad	10
Ilustración 3 Presa de Bóveda o Arco,.....	11
Ilustración 4 Presa de Contrafuerte,.....	11
Ilustración 5 Presa Filtrante de Hormigón en un Torrente de los Alpes,.....	12
Ilustración 6 Presa de Control de Avenidas,.....	13
Ilustración 7 Presa de Derivación Bembézar (Córdoba, España),.....	14
Ilustración 8 Presa de Materiales Suelos,	15
Ilustración 9 Presa De las Tres Gargantas (China) (Presa de Hormigón).....	16
Ilustración 10 Partes de Una Presa,.....	17
Ilustración 11 Mapa de la Ubicación del Seibo,	25
Ilustración 12 Ubicación del Proyecto,.....	26
Ilustración 13 Mapa de los Límites de la Presa Chavón,	27
Ilustración 14: Mapa Proyecto de Presa La Javilla.....	36
Ilustración 15: Clasificación de Impactos.....	44
Ilustración 16: Valoración de Impactos,	45

Índice de Tablas

Tabla 1 Medidas Mensuales de cada uno de los Factores Climaticos	30
Tabla 2 Estacion Pluviometrica: Estante Alto (Precipitaciones en Milímetros).....	32
Tabla 3 Estacion Pluviometrica: (Precipitaciones en Milímetros 1972-2011)	34
Tabla 4 Caudales Medios Mensuales en el Estacion Hidrometrica Santa Lucia en Rio Chavon para la serie historica 1956-2003	38
Tabla 5 Listado de Especies de los alrededores del Rio Chavon.....	51
Tabla 6 Medidas Correctoras	62

Índice de Gráficos

Grafico 1: Relacion Mensual de Temperatura vs Precipitacion-Evaporacion	31
Grafico 2: Estante Alto (Precipitaciones en Milímetros).....	33
Grafico 3: Caudales Medios Mensuales en el Estacion Hidrometrica Santa Lucia en Rio Chavon para la serie historica 1956-2003	39

Índice de Anexos

Anexo 1: Matriz utilizada para la Identificación de los Impactos Ambientales producidos por la construcción de la Presa Chavon	74
Anexo 2: Matriz utilizada para la Evaluación de los Impactos Ambientales producidos por la construcción de la Presa Chavon	75
Anexo 3: Esquema Conceptual Aprovechamiento Hidrico de Agua Potable para la Region Est..	76
Anexo 4: Visita Rio Chavon	77
Anexo 5: Matriz de Identificación de Impactos Ambientales	85
Anexo 6: Matriz de Leopold (Matriz de Evaluación del Impacto Total)	86

Introducción

Las Presas son obras hidráulicas que el hombre ha utilizado durante mucho tiempo ya que resulta beneficiosa para suplir necesidades básicas, pero, así como beneficia también puede resultar perjudicial específicamente para el entorno donde se encuentre localizada.

El uso de las presas va desde el control del curso del agua del río hasta la generación de energía eléctrica, aparte son de gran importancia para el desarrollo económico del país, sin embargo, las mismas pueden impedir el desarrollo sustentable si los impactos ambientales y sociales que se generan no son controlados. Por ejemplo, debido a la construcción de las presas los ecosistemas fluviales y terrestres se ven afectados provocando así la migración de especies, es decir, la movilización de las especies desde su hábitat natural a uno no habitado por dicha especie.

Según el artículo 40 del Reglamento de la Ley general de medio ambiente del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MIMARENA), todo proyecto, obra de infraestructura, industria, o cualquier otra actividad que por sus características pueda afectar, de una u otra manera, el medio ambiente y los recursos naturales, deberá obtener de este ministerio, previo a su ejecución, el permiso ambiental o la licencia ambiental, según la magnitud de los efectos que pueda causar.

El Río Chavón es uno de los ríos más importantes de la zona Este del país, principalmente para las provincias El Seibo y Hato Mayor. Está ubicado el proyecto está ubicado sobre el río Chavón (cota 75 m.s.n.m.), en la confluencia con el Arroyo La Javilla, a 2 km aguas arriba de la carretera Higüey-El Seibo, en la provincia de El Seibo.

El lugar de construcción de la presa posee una gran flora que consiste en un bosque húmedo subtropical en casi su totalidad y una variedad de especies que conforman la fauna de dicho lugar, por ejemplo: reptiles, anfibios, especies acuáticas, además del Solenodon Paradoxus (Solenodonte de la Española) que su último ejemplar fue hallado en El Seibo y es una especie en peligro de extinción.

La finalidad de este trabajo es evaluar e identificar los posibles impactos ambientales que se pueden presentar durante la construcción de una presa, para así proponer medidas que podrían solucionar y/o reducir los impactos ambientales negativos.

Capítulo I: El Problema de la Investigación

1.1 Planteamiento del Problema

Actualmente a nivel mundial, a cada obra de infraestructura se le realiza un estudio de impacto ambiental para analizar cómo se verá afectado el ecosistema por la construcción del proyecto (Hernandez, 2004).

La República Dominicana no escapa a lo anteriormente mencionado ya que muchas veces la construcción de un proyecto puede afectar de manera trascendental tanto la flora y fauna de ese lugar como también a las personas que habitan cerca del mismo. Uno de los problemas de este tema de investigación, refiriéndose a la flora y fauna, es que al momento de comenzar la construcción se realiza una limpieza del terreno lo cual puede causar una deforestación de la zona, además de la muerte de la fauna de los alrededores.

También puede verse afectado el caudal del río que puede causar cambios en el crecimiento de las plantas. En la totalidad de los casos la construcción de presas produce daños que pueden llegar a ser irreversibles para la zona donde se encuentra el proyecto y muchas veces es necesario conocer con exactitud cada uno de estos efectos para saber cómo reducirlos en lo más mínimo.

Aparte, se puede considerar la contaminación del río lo cual puede causar la migración de los animales, así como la desviación de las aguas al momento de la construcción de la presa ya que se toma una parte del Río y no el mismo en su totalidad, además afectaría el uso que le dan los pobladores de la zona al agua del río.

Cabe destacar que el suelo también se verá afectado por la construcción de este proyecto ya que esta puede provocar erosión en el mismo así como la falta de estabilidad del talud, Modificaciones en la geomorfología y el relieve, Ocupación de suelos, Contaminación del suelo, Disminución de la fertilidad del suelo, entre otros.

1.2 Formulación del Problema

1. ¿Cómo se verá afectada la población por la construcción de este proyecto?
2. ¿Qué efectos puede causarle a la flora y a la fauna del Rio Chavón la construcción de esta presa?
3. ¿Cómo puede ser reducido el impacto ambiental que producirá esta construcción?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Evaluar el impacto ambiental que podría producirse durante la construcción de la Presa Chavón en La Javilla, provincia El Seibo, República Dominicana.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Determinar de qué manera se verá afectada la población por la construcción de este proyecto.
- Determinar los efectos que puede causar la construcción de este proyecto a la flora y fauna del Río Chavón.
- Establecer medidas para la reducción de los impactos ambientales.

1.4 Justificación

Se le conoce como Impacto Ambiental a la consecuencia generada al medio ambiente por la actividad humana (Pelaez, 2017). Actualmente es uno de los temas de mayor importancia tanto a nivel nacional como a nivel mundial debido a que mayormente todo lo que se realiza sobre la tierra puede producir un impacto dañino para la misma.

Esta investigación se realizará centrándose en la Presa Chavón situada en la Javilla, Provincia El Seibo, República Dominicana con el propósito de proporcionar información sobre los impactos ambientales que se pueden producir durante la construcción de este proyecto. La misma tiene como objetivo fundamental presentar las posibles soluciones para contrarrestar los efectos del daño ambiental que producirá esta construcción. Cabe destacar que la Presa Chavón es un proyecto que está en plano por lo que la evaluación de impacto ambiental se hará para la etapa constructiva del proyecto.

Los daños que se pueden producir antes, durante y al final del proceso constructivo de una obra de infraestructura, en este caso de una presa, pueden ser irremediables y esto es precisamente lo que se quiere reducir con esta investigación.

Desde el punto de vista ambiental se encuentra la pérdida irreversible de ecosistemas terrestres productivos que serán sustituidos por ecosistemas acuáticos que posiblemente no tengan la misma productividad que los anteriores. Este cambio trae consigo diversos problemas ambientales, en especial baja calidad del agua. (Fernandez, 2008).

Este tipo de investigación puede ser de mucha utilidad para las organizaciones relacionadas al tema, pero sobre todo será de gran ayuda para el país porque no solamente en El Seibo y sus alrededores, la construcción de la Presa Chavón podría afectar el medio ambiente, sino que en cualquier parte del país y del mundo podría presentarse este caso.

1.5 Antecedentes

Según el estudio de impacto ambiental para el proyecto: Construcción del embalse del sistema de riego Buquiar-Gualleturo, perteneciente a la parroquia Gualleturo del Cantón Cañar, Republica de Ecuador, realizado por (Proaño, Cure, Loayza, & Rivera, 2014), se planteó como objetivo identificar, determinar, interpretar, valorar, prevenir y comunicar el efecto y las consecuencias que en las etapas de construcción, funcionamiento y cierre puedan provocar sobre el ambiente en el que se encuentra emplazada el proyecto de construcción del embalse y se obtuvo como resultado los impactos existentes: 0 impactos críticos, 11 impactos severos, 39 moderados, 10 irrelevantes, y 21 impactos positivos.

El Proyecto: Metodología de investigación de impactos ambientales de pequeñas centrales hidroeléctricas de pasada en pequeños cauces, realizado por (Parrini, 2011) tiene como conclusión que el mayor número de impactos se presenta durante la etapa de construcción del proyecto. Los efectos ambientales en esta etapa tienen, en general, una alta probabilidad de ocurrencia, pero también presentan alto grado de reversibilidad, ya sea porque solo están presentes en la etapa de construcción o porque las medidas de mitigación propuestas son efectivas y de fácil implementación.

Según el estudio de impacto ambiental para el proyecto: Soluciones de ingeniería para el manejo de impactos ambientales existentes en el área de influencia de la presa y embalse del parque del conocimiento, realizado por: (Cabrera & Castro , 2010), el cual tuvo como objetivo: Identificar los impactos ambientales más relevantes generados previos a la ejecución de las obras de infraestructura en el área de estudio, determinar las soluciones técnico-ambientales que permitan mitigar o remediar los impactos ambientales identificados e inducir a la recuperación ambiental del área de estudio que ha sido afectada. Dicho estudio presenta como resultado final que los impactos ambientales identificados son manejados en la actualidad mediante soluciones de Ingeniería Civil con la finalidad de remediar y/o mitigar afectaciones: Reforestación, Reposición de suelos, Medidas para el control de erosión, Soluciones de estabilización de taludes y revegetación.

Según el Estudio de Impacto Ambiental Pequeña Presa La Piña, Dajabón, República Dominicana, realizado por: (Cor Ingeniería, S A, 2016), el cual tuvo como objetivo: identificar, definir y evaluar los aspectos ambientales o afectaciones que se generarán sobre los recursos naturales y el medio ambiente (físico, biótico y perceptual), por la construcción y operación del proyecto Pequeña Presa La Piña, obtuvo como resultado los siguientes impactos en sus diferentes

fases: Fase de Construcción: un (1) impacto alto, doce (12) impactos medios y quince (15) impactos bajos, para un total de 28. Fase de Operación: tres (3) impactos altos, ocho (8) impactos medios, dieciocho (18) impactos bajos y 3 impactos compatibles. En total 32 impactos.

1.6 Alcance y Limitaciones de la investigación

1.6.1 Alcance

Esta investigación tiene como alcance evaluar el impacto ambiental que podría producirse durante la construcción de la presa.

La evaluación se realizará en el río Chavón, el cual en cierto punto se une con el arroyo La Javilla, ubicados en la región Este del país, provincia El Seibo.

1.6.2 Limitaciones

- Esta investigación no contemplará el diseño estructural de la presa ni sus componentes.
- Esta investigación no contemplará la realización de un cronograma y un presupuesto del PMAA (Plan de Manejo y Adecuación Ambiental).

Capítulo II: Diseño Teórico de la Investigación

2.1 Marco Teórico

2.1.1 Definición de Presa

Una Presa es una estructura que se realiza para embalsar y/o desviar el curso del agua para su aprovechamiento o para proteger una zona de sus efectos dañosos (Ver Ilustración 1). (Garcia, 2016).

Se denomina presa o represa a una barrera fabricada de piedra, concreto o materiales sueltos, que se construye al paso de un río o arroyo. (IMTA, 2016).



Ilustración 1 Presa de Taveras,

Fuente: Propia

2.1.2 Clasificación de las Presas

Las presas se clasifican según la forma de su estructura, su función y los materiales empleados (Uribe, 2002):

2.1.2.1 Según la forma de su estructura

2.1.2.1.1 Presa de Gravedad

Es aquella en la que su propio peso es el encargado de resistir el empuje del agua. El empuje del embalse es transmitido hacia el suelo, por lo que este debe ser suficientemente estable para soportar el peso de la presa y del embalse. Constituyen las represas de mayor durabilidad y que menor mantenimiento requieren (Ver Ilustración 2). (Vasquez, 2013).

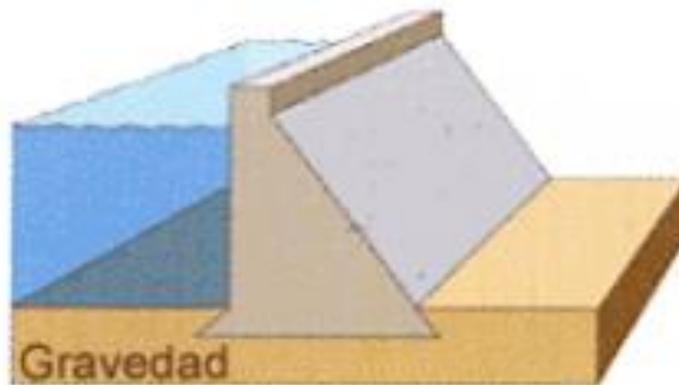


Ilustración 2 Presa de Gravedad
Fuente: (Amador, 2016)

2.1.2.1.2 Presa de Bóveda o Arco

Estas presas tienen una curvatura en el plano horizontal y en el plano vertical. En estos tipos la presa transfiere una carga muy importante hacia las laderas, por lo que esta debe estar construida por roca resistente (Ver Ilustración 3). (Iribarra, 2007).

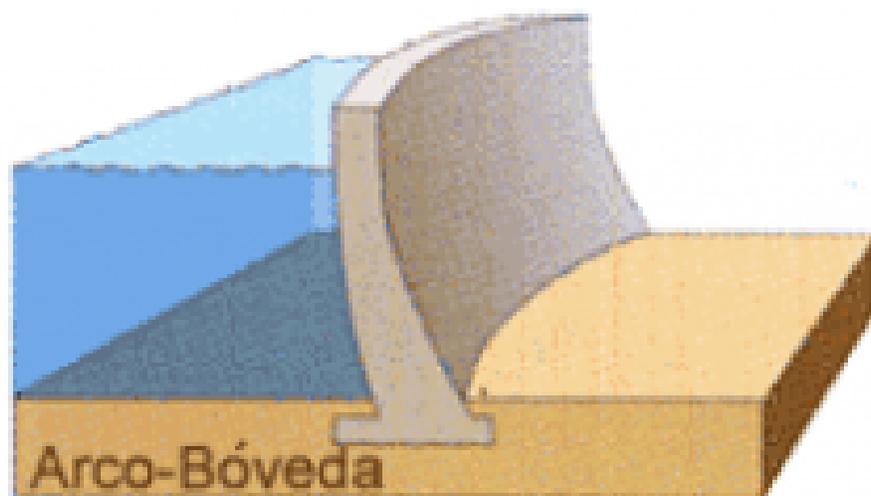


Ilustración 3 Presa de Bóveda o Arco,
Fuente: (Amador, 2016)

2.1.2.1.3 Presa de Contrafuerte

Son aquellas en las que la cara de la presa está sostenida por un conjunto de soportes que refuerzan la presa en el lado aguas abajo. El contrafuerte puede ser hueco o sólido (Ver Ilustración 4). (Uribe, 2002).

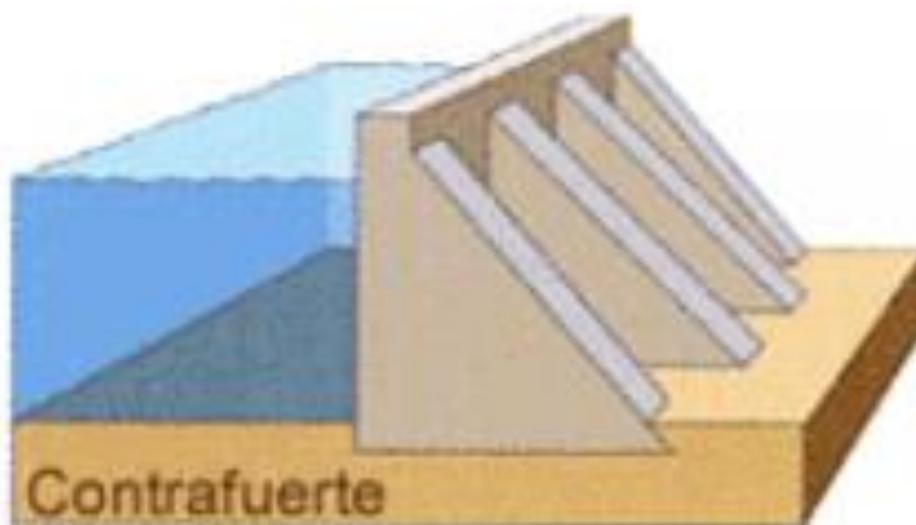


Ilustración 4 Presa de Contrafuerte,
Fuente: (Amador, 2016)

Las de contrafuerte macizo o cabeza sólida son las variantes modernas y más notables de este tipo de presa y pueden considerarse una versión más aligerada de las presas de gravedad. (Elizabeth, 2015).

2.1.2.2 Según su Función

2.1.2.2.1 Presa Filtrante

Son aquellas que tienen la función de retener sólidos, desde material fino, hasta rocas de gran tamaño, transportadas por torrentes en áreas montañosas, permitiendo sin embargo el paso del agua (Ver Ilustración 5). (Chavez, 2017).



Ilustración 5 Presa Filtrante de Hormigón en un Torrente de los Alpes,

Fuente: (Amador, 2016)

2.1.2.2.2 Presa de Control de Avenidas

Son aquellas cuya finalidad es la de laminar el caudal de las avenidas torrenciales, con el fin de que no se cause daño a los terrenos situados aguas abajo de la presa en casos de fuerte tormenta (Ver Ilustración 6). (Eduardo, 2013).



Ilustración 6 Presa de Control de Avenidas,
Fuente: (Cordero, 2017)

2.1.2.2.3 Presa de Derivación

El Objetivo de esta es elevar el nivel del agua de modo que éste garantice una altura adecuada y constante sobre la boca de captación. Este tipo de presas son, en general, de poca altura ya que el almacenamiento del agua es un objetivo secundario (ver ilustración 7). (Carvajal, 2013).



Ilustración 7 Presa de Derivación Bembézar (Córdoba, España),
Fuente: (Exposito, 2013)

2.1.2.2.4 Presa de Almacenamiento

El objetivo principal de éstas es retener el agua para su uso regulado en irrigación, generación eléctrica, abastecimiento a poblaciones, recreación o navegación, formando grandes vasos o lagunas artificiales. El mayor porcentaje de presas del mundo, las de mayor capacidad de embalse y mayor altura de cortina corresponden a este objetivo. (Garcia, 2016).

2.1.2.2.5 Presa de Relaves

Son estructuras de retención de sólidos sueltos y líquidos de desecho, producto de la explotación minera, los cuales son almacenados en vasos para su decantación. Por lo común son de menores dimensiones que las presas que retienen agua, pero en algunos casos corresponden a estructuras que contienen enormes volúmenes de estos materiales. (Orellana, 2014).

2.1.2.3 Según los materiales empleados

2.1.2.3.1 Presa de Materiales Suelos

Las presas de materiales sueltos son presas muy versátiles que se construyen prácticamente con cualquier material, por lo que son las más abundantes en el mundo. Tienen sección trapezoidal y son mucho menos esbeltas que las presas de fábrica, siendo su principal característica la zonificación de sus materiales, es decir, cada tipo de material se coloca donde mejor ejerce su función (Ver Ilustración 8). (Amador., 2016).

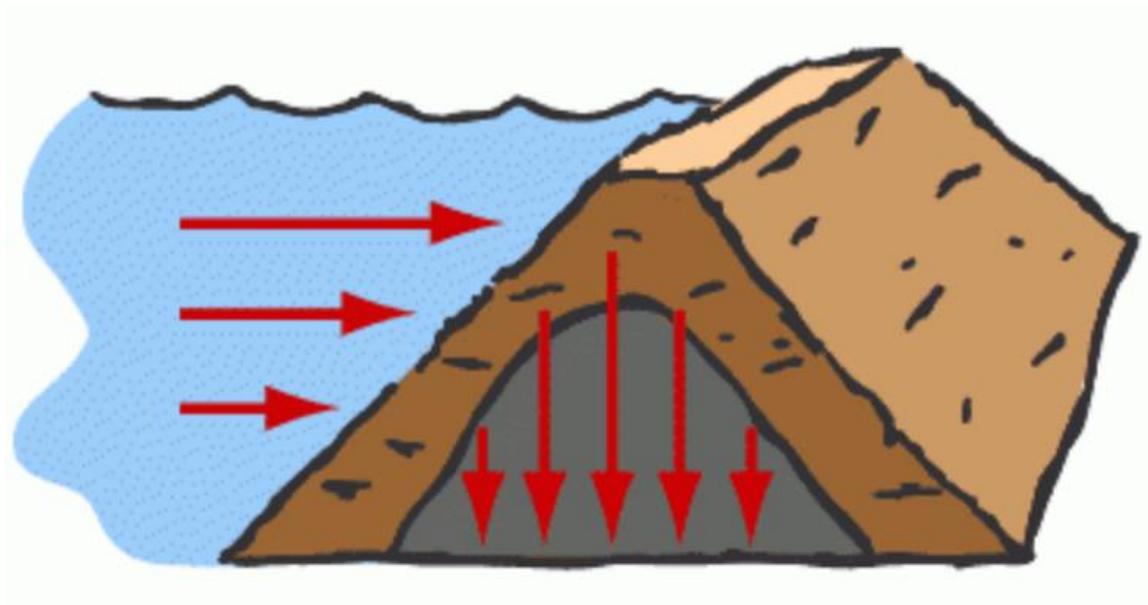


Ilustración 8 Presa de Materiales Suelos,
Fuente: (Choez, 2017)

2.1.2.3.2 Presa de Hormigón

Son las más usadas en los países desarrollados ya que con este material se pueden elaborar construcciones más estables y duraderas; debido a que su cálculo es del todo fiable frente a las producidas en otros materiales (Ver Ilustración 9). (Castro, 2015).



Ilustración 9 Presa De las Tres Gargantas (China) (Presa de Hormigón)
Fuente: (BBC Mundo, 2007)

2.1.3 Estructuras que conforman las Presas

En la Presa se distinguen los siguientes elementos (Ver Ilustración 10). (Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones , 2013):

- Los Parámetros, Caras o Taludes: Son las dos superficies más o menos verticales principales que limitan el cuerpo de la presa, el interior o de aguas arriba, que está en contacto con el agua, y el exterior o de aguas abajo.
- La Coronación: Es la superficie que delimita la presa superiormente.

- Los Estribos: Son los laterales del muro que están en contacto con la cerrada contra la que se apoya.
- La Cimentación: Es la parte de la estructura de la presa, a través de la cual se transmiten las cargas al terreno, tanto las producidas por la presión hidrostática como las del peso propio de la estructura.
- El aliviadero: Es la estructura hidráulica por la que rebosa el agua excedentaria cuando la presa ya llena.
- Las Compuertas: Son los dispositivos mecánicos destinados a regular el caudal de agua a través de la presa.
- El Desagüe de Fondo: Permite mantener el denominado caudal ecológico aguas abajo de la presa.
- Las Tomas son también estructuras hidráulicas, pero de menor entidad, y son utilizadas para extraer agua de la presa para un cierto uso, como puede ser abastecimiento a una central hidroeléctrica o a una ciudad.

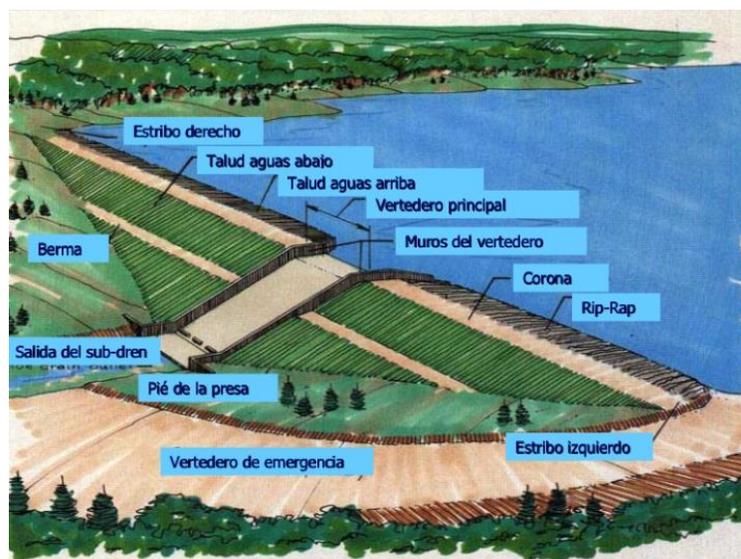


Ilustración 10 Partes de Una Presa,

Fuente: (Ramos, 2015)

2.1.4 Usos de las Presas

El uso de una presa se orienta ante todo a facilitar las actividades humanas. Un claro ejemplo de esta situación puede ofrecerlo el caso de las presas que intentan controlar el curso del agua de un río para evitar inundaciones. Otro tipo de uso más frecuente es el de generación de energía eléctrica, finalmente también tienen la finalidad de desviar el curso del agua para así regar distintas zonas que tengan una carencia de agua distribuida de manera natural (Editorial, 2015).

2.1.5 Ventajas de las Presas

Como cualquier obra que construye el hombre, también las presas, en mayor o en menor grado, producen diversos impactos positivos y negativos, que pueden convertirse en ventajas y desventajas (Maza-Alvarez, 2004).

Las ventajas son las siguientes (Energy Resources, 2017):

- Una vez que se construye la presa, la energía es prácticamente gratuita.
- No se produce desperdicio ni contaminación.
- Mucho más confiable que la energía eólica, solar o de olas.
- El agua se puede almacenar por encima de la presa lista para hacer frente a los picos de demanda.
- Las centrales hidroeléctricas pueden aumentar a plena potencia muy rápidamente, a diferencia de otras centrales eléctricas.
- La electricidad puede generarse constantemente.

2.1.6 Desventajas de las Presas

Algunas de las desventajas que presenta la construcción de una presa son (Energy Resources, 2017):

- Las presas son muy costosas de construir. Sin embargo, muchas presas también se utilizan para el control de inundaciones o el riego, por lo que los costos de construcción se pueden compartir.
- La construcción de una presa grande inundará un área muy grande río arriba, causando problemas a los animales que solían vivir allí.
- Encontrar un sitio adecuado puede ser difícil: el impacto en los residentes y el medio ambiente puede ser inaceptable.
- La calidad y la cantidad del agua aguas abajo pueden verse afectadas, lo que puede tener un impacto en la vida de las plantas.

2.1.7 Impacto Ambiental

Se refiere a los efectos y consecuencias del accionar del hombre en el medio ambiente (Gonzalez, 2008). Es la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada, en términos simples el impacto ambiental es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza (Proaño, Cure, Loayza, & Rivera, 2014).

Se Clasifican como Impactos Ambientales aquellos efectos que tienen las siguientes condiciones (Parrini, 2011):

- Provocan una alteración significativa del medio: la determinación de la importancia o significancia de un impacto es relativo desde un ambiente a otro por lo que no es fácil de determinar.
- La alteración debe producirse sobre el ambiente y no sobre el proyecto ya que corresponden a situaciones externas del mismo, no en el proyecto.
- Externalidades relacionadas a problemas técnicos no se consideran impactos ambientales.
- El impacto no debe corresponder al objetivo del proyecto, sino a externalidades de este.

2.1.8 Tipos de Impacto Ambiental

Pueden distinguirse diferentes clases de impactos ambientales: a nivel mundial, como consecuencias de guerras y el uso de uranio empobrecido, a nivel social o sobre el sector productivo (Gonzalez, 2008):

- Impacto a nivel mundial: Su principal característica es que sus consecuencias influyen en el medio ambiente global y no en un sector específico. Dentro de este tipo se encuentran actividades que se practican mundialmente. Una de las más conocidas es el transporte de petróleo y su misma explotación.
- Impactos ambientales como consecuencia de guerras y utilización de uranio: Estas consecuencias hoy en día no son tomadas en cuenta como se debería. La utilización de bombas produce un impacto ambiental que aniquila flora y fauna en cuestión de un período de tiempo relativamente corto. Las post-guerras influyen negativamente en un lapso espontáneo y a futuro.

- Impactos sobre el medio social: El accionar humano puede producir consecuencias letales en ámbitos sociales tales como la economía, la salud social, efectos socioculturales y efectos tecnológicos.
- Impactos sobre el sector productivo: Generalmente, el impacto más notorio deriva de la necesidad de aumentar los costos a causa de la realización de actividades que ayuden a disminuir la contaminación en un lugar determinado.

2.1.9 Características de los Impactos Ambientales

Este listado provee las características de un Impacto Ambiental y como pueden ser clasificados (Parrini, 2011):

- Carácter: Positivo o Negativo
- Magnitud o Grado de Perturbación: Alta, Mediana o Baja
- Importancia o Significancia: Alta, Mediana o Baja
- Tipo: Directo o Indirecto
- Tiempo de Duración del Efecto: Permanente, Mediano o Corto
- Momento en que se produce: Corto, Mediano o Largo Plazo
- Riesgo o Probabilidad de Ocurrencia: Muy Probable, Poco Probable, etc.
- Extensión: Puntual, Local o Regional
- Reversibilidad: Irreversible, Parcial o Reversible

2.1.10 Impactos Ambientales más comunes

Los impactos ambientales más comunes a nivel mundial son (EcoLan, 2015):

- Contaminación del Agua: La contaminación de agua se genera por diferentes tipos de vertidos: aguas de proceso, aguas fecales y aguas blancas. El primero es un vertido del proceso productivo, con lo que su carga contaminante va a depender de la actividad industrial. El segundo es generado en los aseos y asimilables a aguas residuales domésticas. Y el último, se les suele llamar “aguas crudas” por su carácter previo a la potabilización (Vazquez, 2017).
- Contaminación del Suelo: La contaminación del suelo supone la alteración de la superficie terrestre con sustancias químicas que resultan perjudiciales para la vida en distinta medida, poniendo en peligro los ecosistemas y también nuestra salud. Esta alteración de la calidad de la tierra puede obedecer a muy diferentes causas y, del mismo modo, sus consecuencias provocan serios problemas de salubridad que afectan gravemente a la flora, fauna o a la salud humana a lo largo del tiempo (Isan, 2017).
- Agotamiento de recursos naturales: La conservación del medio ambiente debe considerarse como un sistema de medidas sociales, socioeconómicas y técnico-productivas dirigidas a la utilización racional de los recursos naturales, la conservación de los complejos naturales típicos, escasos o en vías de extinción, así como la defensa del medio ante la contaminación y la degradación (Marcano, 2013).
- El agotamiento de los recursos naturales es causado por "*impulsores directos del cambio*", tales como la minería, la extracción de petróleo, la pesca y la silvicultura, así como "*impulsores indirectos de cambio*", como la demografía, la economía, la sociedad,

la política y la tecnología. La práctica actual de la agricultura es otro factor que causa el agotamiento de los recursos naturales. El agotamiento de los recursos naturales es una preocupación constante para la sociedad (Marcano, 2013).

- **Contaminación atmosférica:** La contaminación atmosférica o contaminación del aire, es la introducción de partículas, materiales o productos nocivos en la atmósfera de la Tierra. Esta introducción en el ambiente interior y exterior modifica las características naturales del aire y tiene impactos negativos en el medio ambiente y en los seres vivos, ya que la atmósfera es un complejo sistema natural de gases necesario para mantener la vida en el planeta (Bio Enciclopedia , 2014).

2.1.11 Causas del Impacto Ambiental

Algunas de las causas que han llevado al deterioro de nuestro medio ambiente son (Geosys, 2016):

- **La perturbación de la Tierra:** Una de las causas más elementales es el daño al planeta tierra. Entornos completos pueden ser acabados debido a especies invasoras, por ejemplo, la higuera estranguladora y mostaza de ajo.
- **La Contaminación:** Esta puede ser de varios tipos, de aire, de agua, sonora, o de suelo. Todos estos residen causando un cambio climático y afectando de gran manera al ser humano.
- **La Sobre población:** El rápido e inminente crecimiento de la población coloca en tensión los recursos naturales, y esto como resultado permite y contribuye en la degradación de nuestro medio ambiente.

- La Deforestación: Es la tala de árboles que se implementa para dar paso a más hogares o industrias. Esto debido al rápido crecimiento de la población y la expansión urbana.

2.1.12 Efectos del Impacto Ambiental

- Cambio Climático: La contaminación en el mundo ha desequilibrado por completo las condiciones ambientales y climatológicas del planeta. Por ejemplo, desde finales del siglo XIX, la temperatura media mundial ha ido en aumento y llegó a niveles que no tienen precedentes en por lo menos 10000 años. Esta transformación se debe en gran parte a las emisiones de gases de efecto invernadero que se incrementaron a partir de esa época. Algunos otros fenómenos que reflejan el cambio climático que estamos viviendo son el fenómeno del niño y fenómeno de la niña (Cruz, 2016).
- Agotamiento de la Capa de Ozono: Existe otro problema muy grave que tiene su origen en las sustancias que recibe la atmósfera: el agujero de la capa de ozono. Este fenómeno se debe a la acción de unas sustancias químicas conocidas como clorofluorocarbonos (CFCs), que se encontraban en la mayoría de los aerosoles en la época de 1974, por fortuna varias organizaciones pusieron manos a la obra y en 1987 se firmó el Protocolo de Montreal, donde varios países se comprometieron a reducir la producción y emisión de CFCs, entre ellos México, Canadá, Brasil, Argentina y Estados Unidos (Cruz, 2016).
- Pérdida de Biodiversidad: La crisis de la biodiversidad es la pérdida acelerada de la variedad genética, de especies y de ecosistemas. La extinción es la desaparición total de una especie en el planeta. Durante la larga historia del planeta ha habido muchas

extinciones causadas por cambios climáticos, vulcanismo, inundaciones, sequías. Sin embargo, en los últimos años la gran mayoría de las extinciones de flora y fauna se deben al impacto directo o indirecto de las actividades humanas (Temas Ambientales, 2017).

2.2 Marco Contextual

La Región Este del país constituida por las provincias de San Pedro de Macorís, Hato Mayor, El Seibo, La Altagracia y La Romana han desarrollado tradicionalmente una economía basada en la caña de azúcar y la ganadería como actividades principales; emergiendo desde hace algunos años la actividad turística con notorio éxito (Ver Ilustración 11) (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2015).

2.2.1 Localización



Ilustración 11 Mapa de la Ubicación del Seibo,
Fuente: (Google Maps)

Región del Yuma, provincia El Seibo, municipio El Seibo. El proyecto está ubicado sobre el río Chavón (cota 75 msnm), en la confluencia con el Arroyo La Javilla, a 2 km aguas arriba de la carretera Higüey-El Seibo, en la provincia de El Seibo.

La zona del proyecto geográficamente está localizada en la región del Noreste en las provincias de El Seibo y La Altagracia (Ver Ilustración 12).



Ilustración 12 Ubicación del Proyecto,
Fuente: (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales , 2018)

Los límites naturales son (Ver Ilustración 13):

- Al Norte: Las comunidades Rincón Chavón y Sabana del Cuey
- Al Sur: El Río Chavón
- Al Este: Arroyos El Carril y El Mar
- Al Oeste: Arroyo La Vaca

Evaluación de Impacto Ambiental en la construcción de la Presa Chavón en la Javilla, Provincia El Seibo, República Dominicana

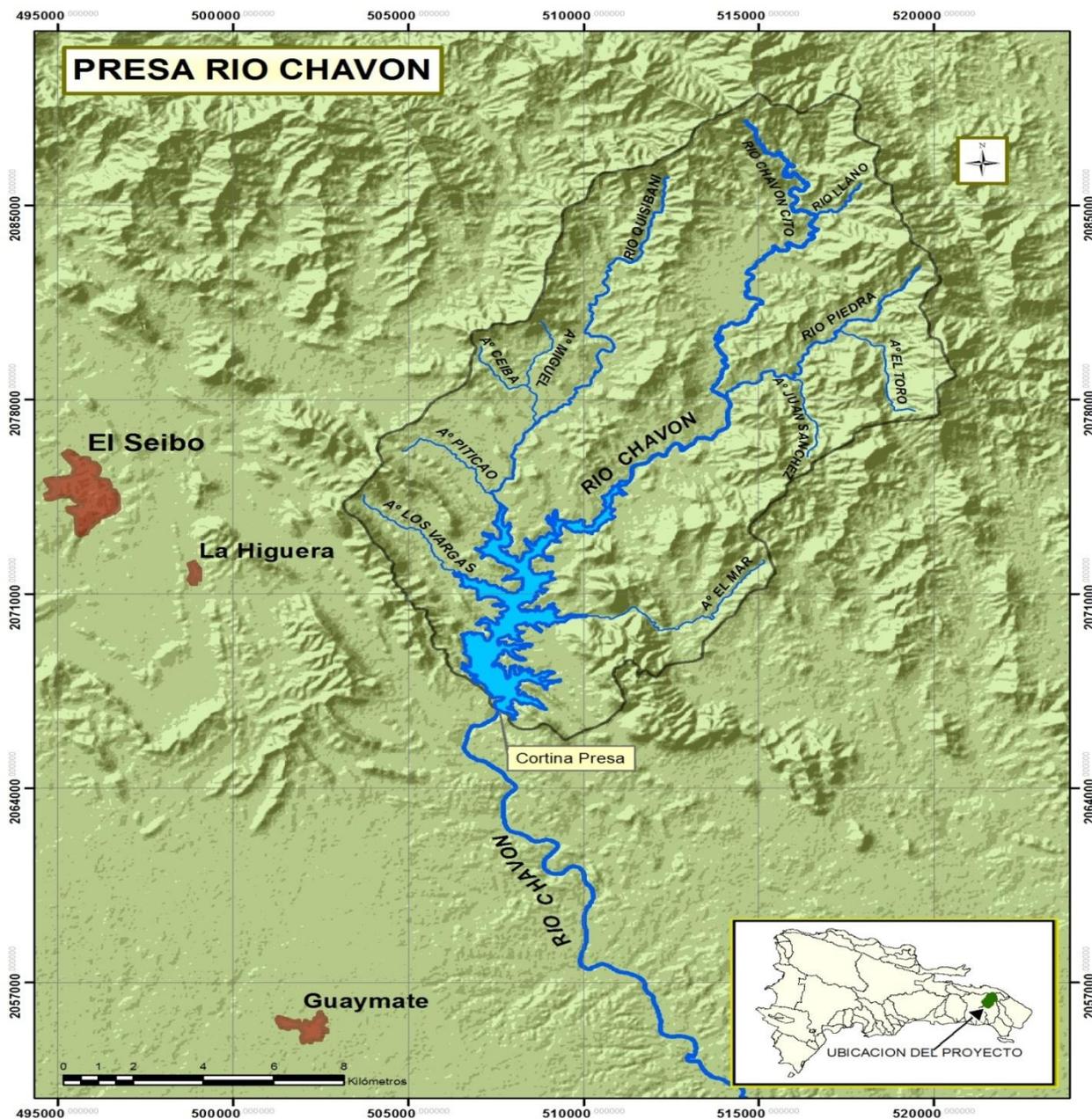


Ilustración 13 Mapa de los Límites de la Presa Chavón,
Fuente: INDRHI

2.2.2 Descripción de la Cuenca

Para las cuencas que conforman esta región no se han definido planes de manejo. Sin embargo, cabe destacar la iniciativa que llevan a cabo tanto instituciones públicas como privadas por la preservación de los recursos naturales de la zona, principalmente a través de acciones en las áreas protegidas, el Parque Nacional Los Haitises y el Parque Nacional del Este (INDRHI, 2017).

La degradación de los recursos naturales en el Este no alcanza los niveles críticos experimentado en otras zonas, sin embargo, la penetración de asentamientos humanos en zonas frágiles como Los Haitises y los manglares de las zonas costeras, constituyen un motivo de preocupación para sus habitantes, las autoridades locales y los organismos internacionales que velan por la preservación de estos. En la región Este, existen zonas preferidas por la fauna silvestre para completar su ciclo reproductivo en determinadas épocas del año. La deforestación de estos hábitats podría tener consecuencias graves para dichas especies, según pronostican los expertos en la materia. Por tales motivos, el país ha suscrito importantes acuerdos para la preservación de estos santuarios naturales. Sin embargo, se precisa de la ejecución de planes de manejos concretos, capaces de enlazar a las comunidades en su ejecución (INDRHI, 2017).

En la provincia del El Seibo las principales cuencas son las de los Ríos Chavón, Soco, Cumayasa, Higuamo, Maimón (INDRHI, 2017).

2.2.3 Parámetros Climáticos e Hidrometeorológicos

2.2.3.1 Clima

La región Este presenta poca variación climática. La precipitación anual oscila entre 1,000 mm en la zona costera de Higüey a 2055 mm en Sabana de la Mar y en Los Haitises. En la región predominan las zonas de vida de bosque húmedo y bosque muy húmedo subtropical. La temperatura media anual varía de 25.3 °C a 27 °C, siendo la media de 26.3 °C. La humedad relativa oscila de 78 % a 84 % y la evapotranspiración potencial anual entre 1300 y 1600 mm (INDRHI, 2017).

Las condiciones climáticas generales del área estudiada están básicamente definidas por los siguientes parámetros anuales (INDRHI, 2017):

- Precipitación pluvial 1,154 mm. (45.45 pulgadas)
- Temperatura media 28.8°C (78. 5° F)
- Temperatura máxima media 30.0°C (86. 0° F)
- Temperatura mínima media 21.3°C (70. 4° F)
- Evaporación 1,973 mm. (77.67 pulgadas)
- Humedad relativa media 83.5%
- Humedad relativa máxima 95.3%
- Humedad relativa mínima 71.7%
- Velocidad del viento 3.45 km/h (2.14 mph)
- Horas de sol 8 h 9'/dia

Evaluación de Impacto Ambiental en la construcción de la Presa Chavón en la Javilla, Provincia El Seibo, República Dominicana

Los datos de precipitación corresponden a promedios de registros pluviométricos de 24 años (1952 - 1975) en los bateyes La Guazuma, La Ceja, Magdalena, Cuyá y Estante Alto; todos dentro del área estudiada (INDRHI, 2017).

Los datos correspondientes a los demás factores fueron registrados en la Estación Meteorológica de Baiguá, localizada en la margen oriental del área estudiada. El periodo de registro es de 7 años (1969 - 1975) (Ver Tabla 1 y Tabla 2) (INDRHI, 2017).

Tabla 1.

Medidas Mensuales de cada uno de los factores climáticos

FACTORES CLIMATICOS	Medida	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
Precipitación Pluvial	mm.	54.6	56.1	47.7	92.4	114.6	107	86.6	109.2	148.1	155.8	119	62.9	1154
	Pulg.	2.15	2.21	1.88	3.64	4.51	4.21	3.41	4.3	5.83	6.14	4.69	2.48	45.45
Precip. Pluvial Efectiva	mm.	49	50.2	43.4	76.2	87.6	84.3	72.6	85.3	98	99.1	89.6	55.6	890.9
	Pulg.	1.93	1.98	1.71	3	3.45	3.32	2.86	3.36	3.86	3.91	3.53	2.19	35.1
Temperatura Media	°C	24.2	24.6	24.6	25.2	25.7	27.1	27.4	27.3	27.9	26.8	24.9	24.1	25.82
	°F	75.6	76.3	76.3	77.4	78.3	80.8	81.3	81.1	82.2	80.2	76.8	75.4	78.48
Temperatura Max. Media	°C	28	29.1	30.1	30.2	29.8	30.4	30.7	30.3	31.3	31	30.1	28.6	29.97
	°F	82.4	84.3	86.2	86.4	85.6	86.8	87.2	86.6	88.4	87.8	86.2	83.5	85.95
Temperatura Min. Media	°C	18.7	18.8	19.2	20.3	21.8	23	23.9	23.7	23.1	22.2	21.1	19.9	21.31
	°F	65.7	65.8	66.6	68.6	71.2	73.4	75	74.6	73.6	72	70	67.8	70.36
Evaporación	mm.	123	134.2	149.6	167.6	196.9	181.4	206.8	206.3	166.1	178.1	14.6	128.5	1853
	Pulg.	4.84	5.28	5.89	6.6	7.75	7.14	8.14	8.12	6.54	7.01	5.3	5.06	77.67
Humedad Relat. Media	%	85.2	85.7	83.1	80.6	82	80.6	80.3	82.4	84.9	85.3	85.7	86.2	83.5
Humedad Relat. Máxima	%	95.7	96.4	96.2	95.2	94.7	93.6	94.3	95.3	96.2	94.7	95.3	96	95.3
Humedad Relat. Mínima	%	74.7	75	70	66	69.2	67.6	66.3	69.5	73.6	75.8	76	76.4	71.7
Velocidad del Viento	Kph	2.9	2.87	2.8	3.9	4.41	5.15	4.81	4.12	2.45	2.56	2.32	2.61	3.41
	Mph	1.8	1.78	1.74	1.42	2.74	3.2	2.99	2.56	1.83	1.59	1.44	1.62	2.14
Horas de Sol/día	hrs	8h-4'	7h-58'	8h-18'	9h-16'	8h-51'	8h-11'	8h-54'	8h-54'	7h-15'	7h-16'	7h-23'	7h-31'	8h-9'

Fuente: INDRHI

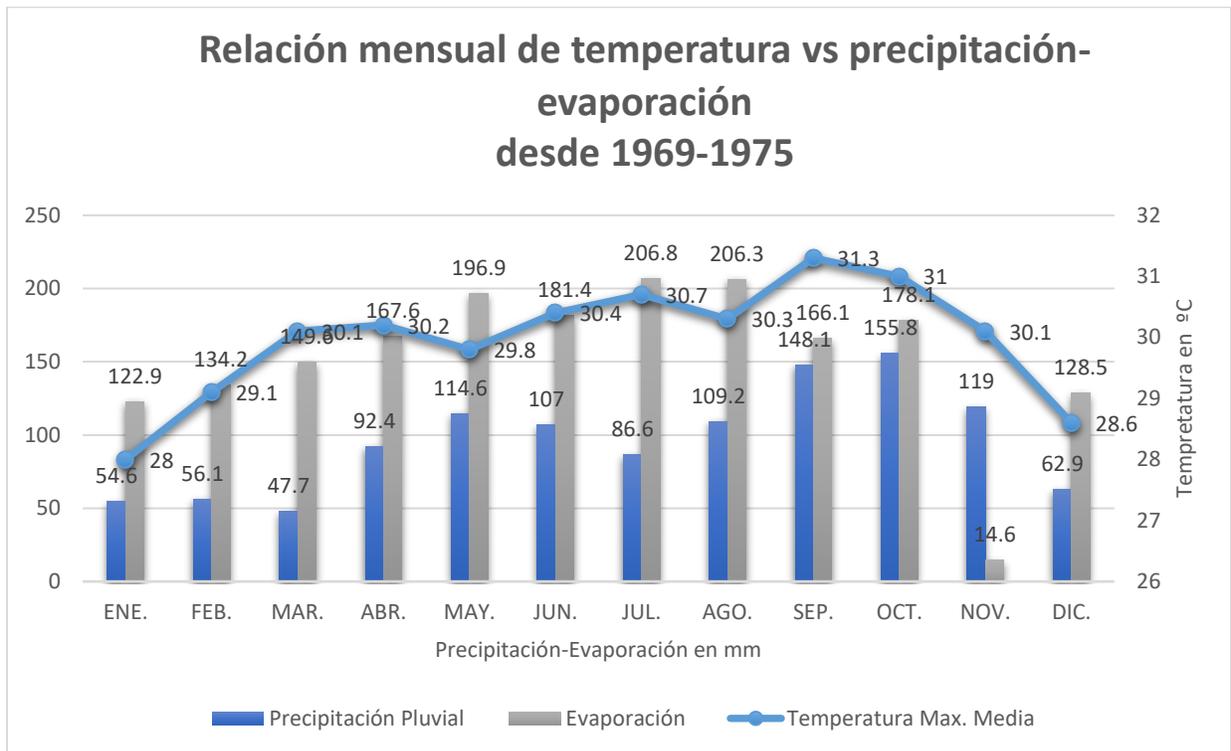


Gráfico 1. Relación mensual de temperatura vs precipitación-evaporación

Fuente: Propia

En el gráfico 1 se presentan los valores de precipitación pluvial, evaporación y temperatura máxima media desde el 1969 hasta 1975. El valor máximo de Precipitación es 155.8mm en el mes de octubre y valor mínimo es de 47.7mm en el mes de marzo. Para la evaporación se presentan los siguientes valores: un valor máximo de 206.8mm para el mes de julio y un valor mínimo de 14.6mm para el mes de noviembre. En cuanto a la temperatura máxima media en el mes de octubre se alcanzó un valor máximo de 31.3° y en el mes de enero un valor mínimo de 28°.

Tabla 2.

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA: ESTANTE ALTO – (PRECIPITACIONES EN MILÍMETROS)

AÑO	ENE.	FEBR.	MZO.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGTO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
1950	59,4	36,8	18	54,4	766,2	78,2	121	178,3	148,6	111	127,8	135,4	1.335,69
1951	62,5	13,5	2,5	218,9	459,2	147,3	115,1	165,1	266,7	66,3	70,1	108,9	1.691,09
1952	10,9	2,5	63	258,3	53,8	101,6	93	138,9	313,2	134,6	62,2	1,8	1.233,79
1953	40,4	4,3	66,3	48	345,7	48,5	131,8	42,9	197,9	249,9	245,1	15	1.435,79
1954	31,2	268,2	9,4	59,9	52,1	185,2	105,9	63	132,8	233,7	85,3	46,7	1.273,39
1955	45,5	33	11,4	98	142,7	101,9	249,9	107,9	156,2	95,5	138,4	56,6	1.238,90
1956	63,2	115,6	62,5	89,2	170,7	99,8	72,6	73,7	51,8	247,9	94	115,3	1.256,29
1957	3,8	29,2	1,3	20,3	14	89,9	117,6	95,8	315,5	19,1	1,3	26,7	734,49
1958	83,8	80,3	1,3	1,3	238,8	237,2	50,6	77	39,4	39,4	108,5	11,4	968,89
1959	36,8	5,1	10,2	190,2	72,6	16,5	44,5	118,6	164,6	375,4	176	35,6	1.196,09
1960	57,4	94,2	100,6	139,7	240,5	130,3	101,9	191,3	164,6	107,2	164,1	88,1	1.579,89
1961	21,6	90,4	65,8	121,4	53,6	50,8	183,6	121,2	69,3	237	67,1	145,8	1.227,59
1962	64,5	33	61,7	151,6	157	193,5	96,3	85,9	111,5	87,4	379,5	122,2	1.544,09
1963	54,1	43,4	81,3	75,2	97,3	113	30,2	222	262,9	170,7	281,2	23,1	1.454,39
1964	37,1	33	19,3	107,7	95	32	70,1	108,5	84,3	73,7	14,7	31,5	706,89
1965	4,1	19,8	34	4,1	262,4	102,9	185,7	121,2	122,3	123,7	114	136,7	1.230,79
1966	112,3	8,8	178,1	129,5	188	63,2	119,1	202,2	194,8	131,8	55,1	15,3	1.397,99
1967	59,4	22,1	55,6	19,1	36,8	36,8	99,1	83,8	71,1	127	36,8	10,9	658,49

Fuente: INDRHI

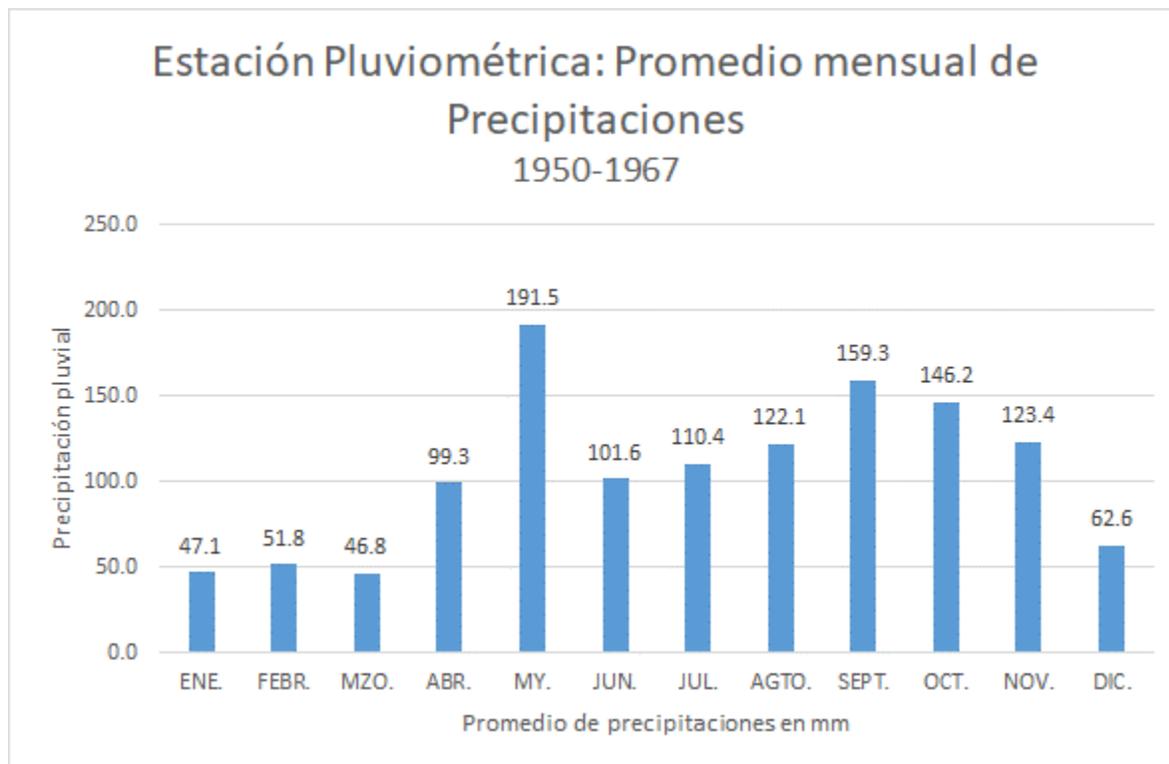


Gráfico 2. ESTANTE ALTO – (PRECIPITACIONES EN MILÍMETROS)

Fuente: propia

En el gráfico 2 se puede observar que los valores máximos de precipitación son de 191.5 mm y 159.3 mm para los meses de Mayo y Septiembre respectivamente, mientras que los valores mínimos son 46.8 mm y 47.1 mm en los meses de Enero y Marzo.

Evaluación de Impacto Ambiental en la construcción de la Presa Chavón en la Javilla, Provincia El Seibo, República Dominicana

Tabla 3.

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA:-- (PRECIPITACIONES EN MILÍMETROS 1972-2011)

Suma de Lluvia Diaria	Etiquetas de colum													
Etiquetas de fila	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Total general	
1972				43.2	58.4	114.1	23.1	95.5	131.8	276.5	21.9	237.4	1001.9	
1973	115.5	51.3	101.9	9	34.5	91.2	112.7	97.6	233.4	339.8	50.2	37.5	1274.6	
1974	55.3	125.1	90.8	59.2	53.8	57.6	51.3	106.6	167.5	36.3	72.3	28.8	904.6	
1975	21.9	19.2	70.1	14.2	69.2	7.6	136.5	100.6	186.9	66.2	100	92.6	885	
1976	19.7	125	19.9	105.2	34.7	34.6	41.2	184.1	77.4	220.3	27.3	48.9	938.3	
1977	29.7	10.9	14.4	19.4	178.5	16.7	63.1	89.4	31.1	93.9	329.2	141.6	1017.9	
1978	86.7	108.9	112.4	102.1	121.3	48.8	33.5	134.5	128	197.7	44.5	48.5	1166.9	
1979	36.2	8.6	59.1	15.2	286.2	319.9	106.5	368.8	372.1	104.3	190.4	89.5	1956.8	
1980	43.7	68	101.2	73.1	137	27.8	95.8	117.7	114.8	174.1	31.8	99.2	1084.2	
1981	64.8	27.9	105.9	180.5	333.4	132.2	136.9	105.7	174.8	152.5	65.9	110.6	1591.1	
1982	30.4	45.6	55.6	28.2	310.6	99.9	60.2	145.4	119.2	66.4		110.4	1071.9	
1983	51.2	4.9	27.8	219.4	257.5	50.1	179.1	195.7	56.4	101.7	66	59.1	1268.9	
1984	95.7	68	17.6	38.7	61.8	209.2	39.1	46.2	138.9	147.7	103	47.5	1013.4	
1985	15.8	40.2	45.3	45.8	116	96.7	25.4	141.4	101.5	350.3	118.6	16.1	1113.1	
1986	74.8	25.8	9.4	146.9	73.2	50.3	68.3	91.2	138.4	87.5	69.3	22.4	857.5	
1987	23.7	54.7	28.9	173.6	116.6	110.1	23.4	2	83.9	162	157.8	23.8	960.5	
1988	101.1	6.5	87.6	176	8.3	102.6	68.5	127	66.5	52.5	156.4	54.7	1007.7	
1989	24.3	77.2	84.2	32.9	91	49.8	21	136.4	210	222.5	11	15.7	976	
1990	71.2	40.9	65.6	18.5	4.1	49.4	47.9	79.2	151.6	279	209.4	12.3	1029.1	
1991	20.6	43	8.6	11.3	54.5	28.5	117.6	130.2	25.4	89.7	101.8	59.4	690.6	
1992	142.1	16	65.9	122.5	343.3	39.1	114	126.3	74.9	30.3	208.3	73.3	1356	
1993	89	17.8	96.7	85	147.7	6.2	18.7	77.3	94.3	74.9	126.3	23.7	857.6	
1994	37.6	37.4	138.8	34.5	42.4	1.6	59.2	79.3	74.6	104.2	85.6	48.7	743.9	
1995		65.8	113	10.2	175	36.1	107.6	75.6	193.1	114.6	23.7	35.8	950.5	
1996	26.7	113.7	187.7	54	84.6	59.1	106.6	125.5	263	95.5	224.6	49.8	1390.8	
1997	17.8	43.7	4.2	0	79.9	57.7	92.2	105.5	106.9	68.6	124.9	45.2	746.6	
1998	50.8	63	159.3	33.3	97.7	76	24	140.2		69.6	165.8	85.5	965.2	
1999	26	57.9	129.2	17.2	194.1	171	95.3	55.2	61.6	179.1	79.7	12.5	1078.8	
2000	141.6	28.5	1	35	132.9	45.2	0	112.2	164.2	49.8	99	134.2	943.6	
2001	67.9	21.2	27.3	62.9	45.8	18.3	35.3	11.5	119.3	88.8	43.6	98.2	640.1	
2002	32.5	17.5	43.9	88.6	44.7	114	72.9	43.5	156.3	20.7	32.6	30	697.2	
2003	26.3	16.4	40.5	148.9	77.7	36.2	130.7	161.1	17.1	270.9	183.2	77.8	1186.8	
2004	28.4	6.1	161.9	88.1	144.9	84.7	42.4	63.4		104.1	11.1	102.5	837.6	
2005	134.7	0	0	75	249	168.2	214.1	175.3	192.9	272.1	73.5	38.1	1592.9	
2006	35.4	40.1	99.8	237.4	117.6	123.5	98	208.1	105.7	108.1	108.4	75.9	1358	
2007	38.4	26.6	212.8	7.6	205.8	99.1	108.1	122.3	91.3	264.6	162	147	1485.6	
2008	93	0	3.2	180.7	140.9	264.2	23.4	150.2	177.2	56.7	56.3	55.2	1201	
2009	34.4	94.4	161.6	393.6	339.4	227.3	70.7	207	218.7		321.9	271.3	2340.3	
2010	59.3	0	15.2	84.6	384.9	190							734	
2011					179.5	39.4	126.8	120.9	181.8	50.6	117.5	33.8	850.3	
Total general	2064.2	1617.8	2768.3	3271.5	5628.4	3554	2991.1	4655.6	5002.5	5244.1	4174.8	2794.5	43766.8	

Fuente: INDRHI

2.2.3.2 Hidrología de la Zona

La provincia de El Seibo solo posee un 38 % de su territorio con buena disponibilidad de agua subterránea, un 3 % con disponibilidad media a baja, y un 58 % con acuíferos de baja capacidad de almacenamiento (Ver Ilustración 14) (INDRHI, 2017).

Evaluación de Impacto Ambiental en la construcción de la Presa Chavón en la Javilla, Provincia El Seibo, República Dominicana

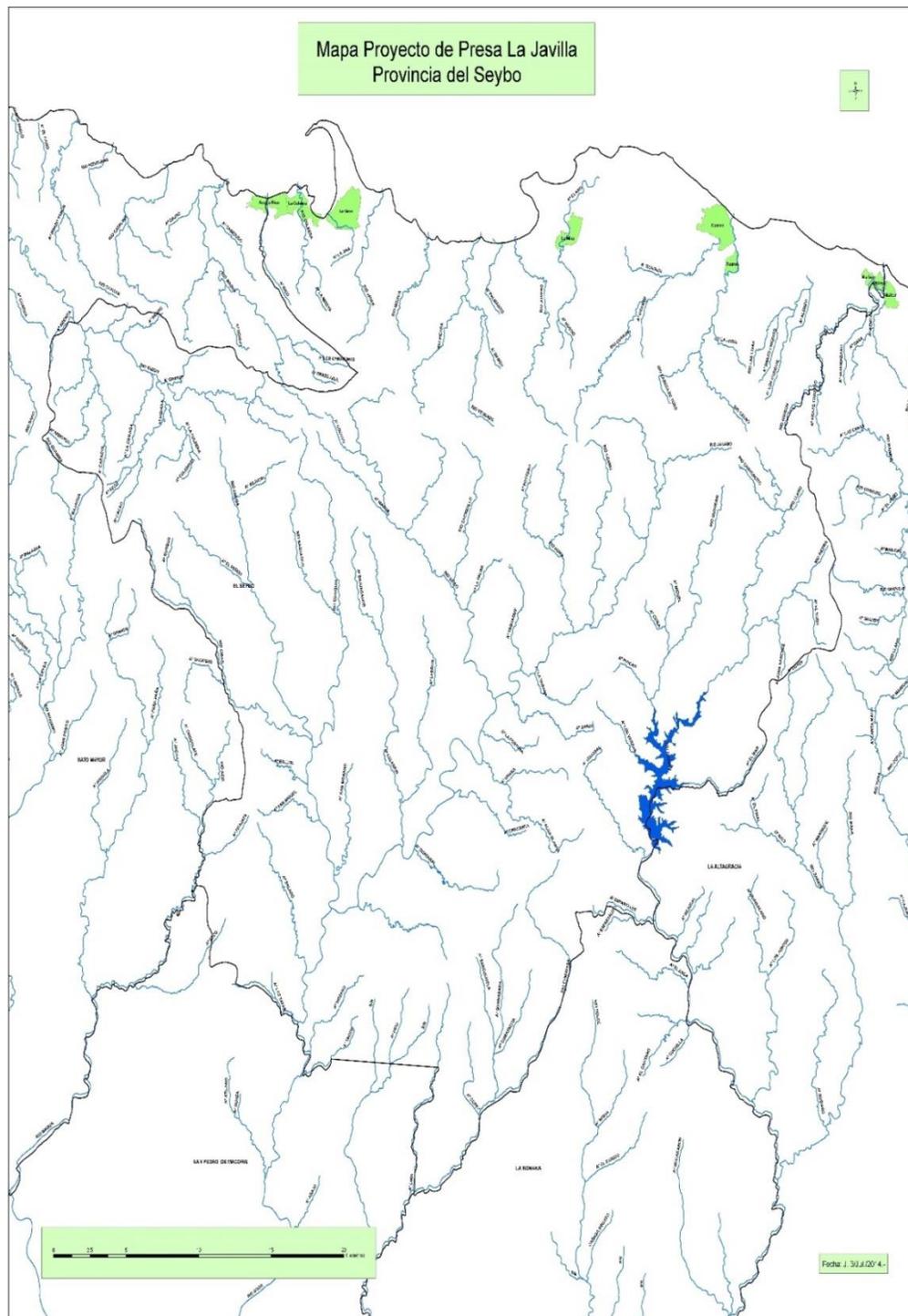


Ilustración 14: Mapa Proyecto de Presa La Javilla

Fuente: INDRHI

La República Dominicana está expuesta a diferentes fenómenos naturales por estar ubicadas en el trayecto de los ciclones, huracanes y tormentas tropicales, que afectan principalmente a las zonas bajas y riberas de los ríos y arroyos. La vulnerabilidad de inundaciones de la provincia es de importancia al momento de elaborar un plan de prevención y actuación ante las emergencias. Existen áreas que son susceptibles a inundaciones, debido, principalmente, a la deforestación de las cuencas altas y medianas, lo que conlleva a una baja capacidad de retención por la pérdida de la capa vegetal de los suelos, provocando un mayor escurrimiento superficial de las aguas (INDRHI, 2017).

El río Chavón nace en Loma Los Copeyes, cerca de Nisibón y desemboca en la Bahía de Altigracia hacia la vertiente del mar Caribe; sus afluentes principales son, el río Sanate, arroyo Guanibano, arroyo Cojobal, arroyo Cantorro y arroyo El Mar; tiene una longitud de 79 km y un caudal en la desembocadura de 13.2 m³/seg.

Los caudales medios mensuales del río Chavón en la estación hidrométrica Santa Lucía del INDRHI durante el período 1956-2003 (Ver Tabla 3).

Tabla 4.

**Caudales Medios Mensuales en la Estación Hidrométrica Santa Lucía en río
Chavón para la serie histórica 1956-2003**

Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago.	Sept	Oct	Nov	Dic	Media Anual
Caudal Medio Mensual (m ³ /s)	3.93	4.03	2.59	3.86	6.65	4.79	3.03	4.20	5.22	6.33	8.5	6.78	4.90

Fuente: (INDRHI, 2006)

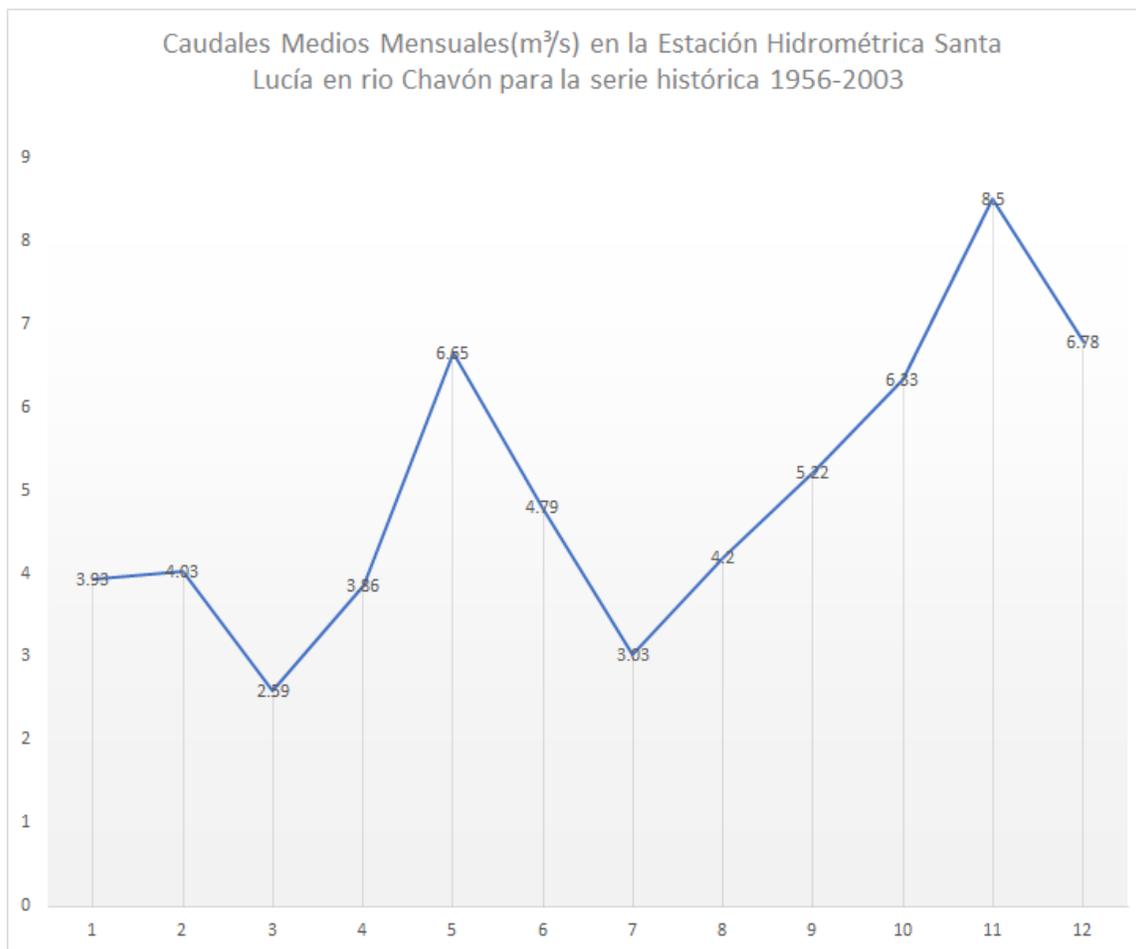


Gráfico 3 Caudales Medios Mensuales en la Estación Hidrométrica Santa Lucía en río Chavón para la serie histórica 1956-2003
Fuente: Propia

Como se puede observar en el gráfico 3, los caudales mínimos: 2.59 y 3.03 ocurren en los meses de Marzo y Julio, mientras que el mayor caudal: 8.5 en el Río Chavón ocurre en el mes de Noviembre.

2.2.4 Geología y Geomorfología

Según el informe del Central Romana, el sitio es definido “bueno”, ya sea como estabilidad de la fundación como la impermeabilidad del embalse y de la fundación, con disponibilidad de material para la presa, y agregados para hormigones y para filtros.

La zona de vida de ese lugar está compuesta por un bosque húmedo subtropical en casi su totalidad.

Capítulo III: Marco Metodológico

En este capítulo se estará dando a conocer el método y las herramientas a utilizar para la Evaluación de los Impactos Ambientales en la construcción de la Presa Chavón tomando en cuenta que no todos los efectos producidos por esa construcción serán considerados como una alteración al medio ambiente.

3.1 Enfoque de la Investigación

Las investigaciones cualitativas se basan en la recolección de información acerca de un tema sin la necesidad de utilizar números. Entre estas se encuentra un tipo llamado Investigación Participativa la cual tiene como objetivo principal la búsqueda de cambios en una comunidad para mejorar sus condiciones de vida (Escamilla, 2011).

Esta investigación se considera cualitativa, ya que desde el inicio de esta las informaciones recolectadas han sido sin ningún tipo de medición numérica.

3.2 Diseño de Investigación

Cuando el investigador se limita a observar los acontecimientos sin intervenir en los mismos entonces se desarrolla una Investigación No Experimental. (Grajales, 2000).

Esta investigación se considera no experimental debido a que se basa en la recolección de información referente a el impacto ambiental que se produce o podría producirse en la construcción de una obra, en este caso de una presa, con el fin de plantear medidas que puedan reducir dichos impactos.

3.3 Tipo de Investigación

De acuerdo con el análisis global la investigación es aplicada debido a que este tipo se centra en encontrar un plan que permita lograr un objetivo específico (Castillero, 2011). Esta investigación está centrada en encontrar una posible solución a los impactos ambientales generados por dicha Presa.

Según el objetivo es explicativa este tipo tiene como fin intentar determinar las causas y consecuencias de un fenómeno concreto (Castillero, 2011).

Según la recogida de datos es diagnóstica la cual es un tipo de investigación aplicada que ofrece información útil para la solución de un problema (Jesus, 2016).

De acuerdo con el periodo y secuencia del estudio es transversal debido a que se realizó en un tiempo determinado.

3.4 Técnicas de Investigación

Entre las técnicas de investigación a utilizar para la realización de esta investigación se encuentran: selección de análisis bibliográfico, trabajo de gabinete y trabajo de campo.

Análisis Bibliográfico: Se realizaron consultas a documentos y páginas web específicas relacionadas al tema de esta investigación que sirvieron de antecedentes y de gran parte del contenido de esta investigación.

Trabajo de Gabinete: Una parte de la información recopilada fueron datos cartográficos referentes al lugar de estudio y fueron proporcionados por el Instituto Nacional De Recursos Hidráulicos (INDRHI).

Trabajo de Campo: Este consistió en visitas al lugar de estudio para observar el terreno y así determinar de qué manera se podría ver afectado por la construcción de una presa y cuales posibles soluciones podrían ser propuestas para la reducción de estos impactos.

3.5 Proceso Metodológico de la Investigación

Esta investigación fue llevada a cabo utilizando los métodos de la Lista de verificación, la Matriz de Leopold y el Método del Impacto Total (BID). Las listas de verificación comprenden una lista de factores ambientales que son potencialmente afectados por una acción humana. Las listas de chequeo son exhaustivas y permiten identificar rápidamente los impactos (Parrini, 2011).

La Matriz de Leopold (Matrices Causa-Efecto) es un método cualitativo, preliminar y muy valioso para valorar las diversas alternativas de un mismo proyecto, describiéndose a continuación el más conocido: Cada cuadrícula de interacción se dividirá en diagonal, haciendo constar en la parte superior la magnitud, M (extensión del impacto) precedido del signo + o -, según el impacto sea positivo o negativo en una escala del 1 al 10 (asignando el valor 1 a la alteración mínima y el 10 a la máxima) (Fernandez-Vitora, 1993).

El Método del Impacto Total (BID) consiste en la realización de una matriz la cual está conformada en la parte lateral izquierda por los impactos que afectaran al proyecto de estudio y en la parte superior los criterios de evaluación. A esta matriz se le asignará una puntuación dependiendo del grado del impacto (ver ilustración 15), igualmente hay dos celdas adicionales en la parte superior, una de ellas es Impacto Total y se calcula con la formula siguiente:

$$IT = C * (P + I + R + O + E + D)$$

Donde:

C: Carácter

P: Perturbación

I: Importancia

O: Ocurrencia

E: Extensión

D: Duración

R: Reversibilidad

CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS			
Carácter (C)	Positivo ⁽¹⁾	Negativo ⁽⁻¹⁾	Neutro ⁽⁰⁾
Perturbación (P)	Importante ⁽³⁾	Regular ⁽²⁾	Escasa ⁽¹⁾
Importancia (I)	Alta ⁽³⁾	Media ⁽²⁾	Baja ⁽¹⁾
Ocurrencia (O)	Muy Probable ⁽³⁾	Probable ⁽²⁾	Poco Probable ⁽¹⁾
Extensión (E)	Regional ⁽³⁾	Local ⁽²⁾	Puntual ⁽¹⁾
Duración (D)	Permanente ⁽³⁾	Media ⁽²⁾	Corta ⁽¹⁾
Reversibilidad (R)	Irreversible ⁽³⁾	Parcial ⁽²⁾	Reversible ⁽¹⁾
TOTAL	18	12	6

Ilustración 15: Clasificación de Impactos

Fuente: Propia

La otra celda es la última y se llama Valor que dependiendo de los resultados del Impacto Total se definirá si valor del impacto es Positivo o Negativo (Ver Ilustración 16).

VALORACIÓN DE IMPACTOS
Impacto Total = C X (P + I + O + E + D + R)

Negativo (-)	
Severo	$\geq (-) 15$
Moderado	$(-) 15 \geq (-) 9$
Compatible	$\leq (-) 9$
Positivo (+)	
Alto	$\geq (+) 15$
Mediano	$(+) 15 \geq (+) 9$
Bajo	$\leq (+) 9$

Ilustración 16: Valoración de Impactos

Fuente: Propia

3.6 Procedimiento de la Investigación

El primer paso para la elaboración de esta investigación consistió en el análisis documental de varios artículos y trabajos relacionados con el tema principal de esta investigación. Estos fueron desarrollados por diversas universidades nacionales e internacionales.

También se obtuvo información del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) sobre los detalles de la Presa Chavón, aún no construida, y en el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MIMARENA) acerca de las declaraciones y evaluaciones de impacto ambiental que se han realizado.

Luego, se procedió a realizar visitas al lugar objeto de estudio donde se tomaron fotografías y se examinaron los alrededores para así tener una idea más acabada de los factores ambientales que pudieran ser afectados por el emplazamiento de la presa.

Finalmente, para la determinación de impacto ambiental de este proyecto, se hizo uso de La Matriz de Leopold, Método del Impacto Total y Lista de Chequeo o Verificación, para la evaluación cuantitativa y cualitativa, respectivamente. Los resultados arrojados por estos métodos permitieron la elaboración de medidas de mitigación para así contrarrestar y/o reducir los impactos ambientales provocados por la construcción de la Presa Chavón.

3.7 Método de Investigación

La investigación es deductiva, porque se tomó como referencia la evaluación de impactos ambientales de manera general y se descendió a los casos particulares, secuencias y aplicaciones.

Capítulo IV: Resultados y Discusión

El siguiente análisis de EIA se enfocó en los aspectos asociados a la construcción de la presa teniendo en cuenta los impactos ambientales posibles. Para su elaboración se ha definido un esquema donde se presentan por separado la lista de chequeo, matriz de identificación (ver en anexos) de impactos ambientales, la matriz de evaluación total y las medidas de mitigación, a continuación, se presenta la lista de chequeo:

4.1 Lista de Chequeo

Impacto potencial

- Contaminación del aire
- Emisión de gases
- Trafico por actividades recreativas
- Ocupación de suelos
- Contaminación de las aguas y acuíferos
- Aumento de turbidez
- Alteración y destrucción de la flora
- Pérdida del hábitat terrestre
- Alejamiento de la fauna
- Disminución de la superficie de hábitat faunístico.
- Alteración del hábitat silvestre
- Eliminación de componentes y unidades de paisaje
- Efecto barrera

- Aumento de ingresos, de producción, empleos
- Accidentes propios del funcionamiento
- Modificaciones en la geomorfología y el relieve
- Eutrofización
- Pérdida de suelo por inundación
- Sedimentación
- Reducción de recursos naturales
- Contaminación del agua
- Contaminación del suelo
- Deterioro de calidad de agua
- Migración incontrolada de la gente hacia el área, gracias a los caminos de acceso y líneas de transmisión
- Aumento de las enfermedades relacionadas con el agua
- Salinización de los terrenos aluviales
- Demandas opuestas en cuanto al uso del agua por los agricultores
- Uso Recreativo
- Sismos inducidos
- Influencia sobre las mareas

4.1.1 Criterios de Selección

Se seleccionaron estos impactos debido de que, a la hora de realizar un proyecto de esta magnitud, estos son los más utilizados para la evaluación de los impactos ambientales internacionales.

El valor obtenido de cada impacto permite clasificarlo, según lo establecido en la metodología señalada, y para este caso existen: 15 impactos positivos entre los cuales se encuentran 8 altos y 7 moderados, también se encuentran 22 impactos negativos que están conformados por 13 severos, 8 moderado y 1 compatible.

DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS					
POSITIVOS			NEGATIVOS		
ALTO	MEDIANO	BAJO	SEVERO	MODERADO	COMPATIBLE
8	7	0	13	8	1

DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS				
POSITIVOS		NEGATIVOS		
ALTO	MEDIANO	SEVERO	MODERADO	COMPATIBLE
Empleo	Agricultura y Ganadería	Erosion	Uso Recreativo	Influencia Sobre las Mareas
Turismo	Patrimonio Cultural	Estabilidad de Talud	Sismos Inducidos	
Vías de Comunicación	Otros Impactos sobre el hombre	Inundaciones	Salinidad	
Suministro de Agua Potable	Regimen Hidraulico	Transporte en Suspension	Temperatura	
Proteccion contra Riesgos Naturales	Manto Freatico	Calidad Biologica	Evaporacion	
Salud	Formaciones Herbaceas	Calidad Fisico-Quimica	Flora Acuatica	
Vegetales Superiores	Microflora Activa	Solidos en Suspension	Macroinvertebrados	
Especies Raras a Proteger	Pesca Explotable	Perdidas de Agua		
		Bosques		
		Mamiferos		
		Pajaros		

Para realizar el análisis respectivo se toman en cuenta a los impactos negativos severos y moderados, que en este caso son los que afectan a la obra, cambiando la condición inicial a una condición que está establecida en el proyecto de construcción de la Presa La Javilla.

4.1.2 Interpretación de Resultados

En los impactos económicos y sociales, no se tiene ningún impacto negativo significativo, debido a que solo surgió un impacto moderado en esta.

En los impactos geofísicos, se verifican: erosión, estabilidad del talud, inundaciones y transporte en suspensión, según identificados en la matriz de Leopold (Ver en anexo 6) estos son impactos severos debido a la ponderación otorgada.

Se ha podido identificar que los impactos sobre el agua es uno de los que más impactos severos refleja en la herramienta de evaluación, cabe destacar que los demás criterios utilizados reflejan un nivel moderado.

En los impactos sobre la flora, los resultados fueron variados obteniendo un solo impacto severo en bosques y un impacto moderado en la flora acuática. La fauna es otro factor de los que posee más impactos severos y es lógico que este sea el resultado obtenido debido a que con este tipo de obras civiles el hábitat se ve muy afectado (Ver Tabla 5).

Tabla 5.

Listado de Especies de los alrededores del Rio Chavón

Especies que habitan en El Seibo	
Fauna	
Aves	El pajarito Bobo, el Ruiseñor, El pajarito Carpintero, Cotorra, Cuervo, Entre Otras.
En Peligro de Extincion	El Gavilán de La Española y El Solenodonte de La Española .
Acuatica	La Jaiba, El Camaron, El Dajao, La Tilapia, La Anguila, Entre Otras.
Flora	El Cedro, La Ceiba, El Cacao, El Café, El Yagrumo, El Saman, Entre Otros.

4.2 Medidas De Mitigación

4.2.1 Plan de Manejo Ambiental

Es el conjunto de programas, proyectos y actividades, necesarios para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos generados por el proyecto durante las diferentes etapas. Para cada impacto identificado, debe formularse como mínimo un programa y/o proyecto como medida de manejo. Se sugiere como mínimo contemplar, en caso de que apliquen, para el manejo de los impactos identificados los siguientes programas para cada uno de los medios (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2011).

4.2.1.1 Medio Abiótico

Tener en cuenta los siguientes programas:

- De conservación y restauración de la estabilidad geotécnica.
- De Manejo y disposición de materiales sobrantes.
- Manejo de taludes.
- De atención y protección de sitios críticos, sensibles o vulnerables durante la operación del proyecto, en la franja de protección del embalse.
- De restauración en las zonas de uso temporal (campamentos, accesos transitorios).
- De manejo del recurso hídrico.
- De manejo paisajístico.
- De manejo de áreas de préstamo lateral.
- De manejo de materiales de construcción.
- De manejo de residuos líquidos.
- De manejo de áreas de disposición final de residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos.
- De manejo de cruces de cuerpos de agua.
- De manejo de captaciones.
- De manejo de fuentes de emisiones y ruido.
- De manejo para el uso eficiente y ahorro del agua.

4.2.1.2 Medio Biótico

Tener en cuenta los siguientes programas:

- Programa de manejo Flora. Considerando: Remoción de cobertura vegetal y descapote, manejo y conservación de la capa superior del suelo (capa vegetal) con fines de restauración de áreas afectadas, manejo y disposición del material removido.
- Programa de conservación, restauración y compensación de la cobertura vegetal considerando actividades tales como: revegetalización, empradización y manejo de las sucesiones naturales en el contexto local, de forma que se garantice la minimización del efecto de fragmentación de los ecosistemas.
- Debe contener actividades y obras para resarcir y retribuir a las comunidades, regiones o localidades por los impactos ambientales ocasionados con la realización del proyecto. Para su elaboración se debe partir de la oferta, la demanda y la afectación que se realice en cada recurso, lo cual se amplía en el módulo de:
 - Uso, aprovechamiento o afectación de los RNR y cuantificación de la oferta y la demanda para los manejos ambientales.
 - Programa de manejo del aprovechamiento forestal, con énfasis en la cobertura vegetal del área de inundación.
 - Programa de manejo de fauna silvestre.
 - Programa para el establecimiento del caudal ambiental. Se deberá establecer el caudal ambiental de tal forma que permita:
 - Asegurar la supervivencia de las comunidades hidrobiológicas que habitan en la cuenca aguas abajo del sitio de toma del agua para embalsamiento y los procesos migratorios que éstas pudieran presentar dentro de la misma.

- Garantizar aguas abajo del sitio de embalsamiento los caudales requeridos para consumos domésticos, industriales, agropecuarios, turísticos, navegación, dilución, así como la calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua entre otros.
- Programa de conservación. Con énfasis en:
 - Manejo de especies vegetales y faunísticas en peligro crítico en veda o aquellas que no se encuentren registradas dentro del inventario nacional o que se cataloguen como posibles especies no identificadas.
 - Desarrollo y fomento de ecosistemas y especies de flora y fauna afectables por el proyecto. c. Protección y conservación de hábitats. Se deberán definir estrategias para conservación de especies de flora y fauna endémica, en veda, amenazadas o en peligro crítico y de especies que no se encuentren registradas dentro del inventario nacional o se cataloguen como posibles nuevas especies.
- Programa de compensación
 - Por aprovechamiento de la cobertura vegetal: Las áreas a compensar no serán asimiladas a aquellas que por diseño, o requerimientos técnicos tengan que ser empadrazadas o revegetalizadas. Se presentará un listado de predios y propietarios donde se realizarán las actividades de compensación forestal, sus correspondientes áreas, especies, distancias, densidades, sistemas de siembra y plan de mantenimiento (mínimo a tres años); en caso de compra de predios, como compensación, se debe realizar un programa de preservación y conservación, el cual debe ser concertado entre la Corporación ambiental competente, el

municipio y el propietario del proyecto; además de involucrar a propietarios de predios cuyo conocimiento del territorio o condiciones de vulnerabilidad requiriera la incorporación de la fuerza laboral al proyecto y la aplicación de medidas de restitución económica.

- Por afectación paisajística: Un programa de manejo paisajístico de áreas de especial interés para las comunidades y las entidades territoriales.
- Por fauna y flora: Establecer un programa de recuperación de hábitats para la preservación de especies endémicas, en peligro de extinción o vulnerables, entre otras y apoyo a proyectos de investigación de especies de fauna y flora vulnerables con fines de repoblamiento.

4.2.1.3 Medio Socioeconómico

Se deberán tener en cuenta los siguientes programas:

- Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.
- Programa de información y participación comunitaria.
- Programa de reasentamiento de la población afectada.
- Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional.
- Programa de coordinación interinstitucional y reestructuración de los Esquemas y Planes de Ordenamiento.
- Programa de intercambio de saberes, convivencia y educación ambiental a la comunidad aledaña al proyecto.
- Programa de contratación de mano de obra local.

- Programa de restitución económica para quienes derivan su sustento del área de influencia directa del proyecto.
- Programa de arqueología preventiva.
- Programa de restauración del patrimonio arquitectónico.
- Programa de integración y articulación de la población receptora ubicada en áreas de reasentamiento.
- Programa de Salubridad y Saneamiento Básico para la Comunidad del Área de Influencia del Proyecto.
- Programa de Reposición de la Infraestructura Física.
- Programa de compensación social: En caso de afectación a los componentes social, económico y cultural (infraestructura o actividades individuales o colectivas), la compensación debe orientarse a la reposición, garantizando iguales o mejores condiciones de vida de los pobladores asentados en el área de influencia directa.

4.2.2 Plan de Seguimiento y Monitoreo

Mediante el Plan de Monitoreo y Seguimiento se busca alcanzar los objetivos definidos en los programas planteados en el Plan de Manejo Ambiental, lo que permitirá, si se requiere, ajustarlos a las nuevas condiciones que se vayan presentando durante la construcción de las obras y la operación del proyecto. Para ello, se diseñaron programas de monitoreo y seguimiento para cada uno de los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

4.2.2.1 Medio Abiótico

- Programa de monitoreo y seguimiento de Agua residual y corriente receptora.

- Programa de monitoreo y seguimiento de Aguas subterráneas.
- Programa de monitoreo y seguimiento de Emisiones atmosféricas, calidad de aire y ruido.
- Programa de monitoreo y seguimiento del Suelo.
- Programa de monitoreo y seguimiento de Sistemas de manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos.

4.2.2.2 Medio Biótico

- Programa de monitoreo y seguimiento de Flora y fauna (endémica, en peligro crítico o vulnerable, entre otras).
- Programa de monitoreo y seguimiento de Áreas donde han sido dispuestas las especies reubicadas.
- Programa de monitoreo y seguimiento de Humedales.
- Programa de monitoreo y seguimiento de Recursos hidrobiológicos.
- Programas de revegetalización y/o reforestación.

4.2.2.3 Medio Socioeconómico

- Monitoreo y seguimiento a los conflictos sociales.
- Monitoreo y seguimiento de los Impactos sociales directos e indirectos.
- Acciones y procesos generados por las obras.
- Monitoreo y seguimiento a la atención de inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades.
- Monitoreo y seguimiento de La participación e información oportuna de las comunidades.
- El monitoreo arqueológico. (Determinación del Potencial arqueológico de la zona)

- Monitoreo y seguimiento del grado de satisfacción de la población a las medidas de manejo aplicadas para el control de impactos.
- Seguimiento del proceso de educación ambiental.

4.2.3 Plan de Contingencia

El plan de contingencia debe contemplar: emergencias y contingencias durante la construcción y la operación del embalse.

En cualquier estudio ambiental dentro del plan de contingencia, se debe hacer un análisis de riesgos por probable afectación y con base en ello realizar un Plan Estratégico, un Plan Operativo y un Plan Informático.

Aquí se debe tener en cuenta que existen otros actores que son partícipes de las actividades de construcción los cuales deben aportar su experiencia y conocimiento en la prevención, atención y control de probables eventos no previstos durante la construcción.

Con base en la información obtenida del análisis de riesgos, se deberá estructurar el plan de contingencia, de tal manera que incluya el diseño de los planes estratégico, operativo e informativo correspondientes.

El plan estratégico contemplará: objetivo, alcance, cobertura geográfica, infraestructura y características físicas de la zona, análisis del riesgo, organización, asignación de responsabilidades y definición de los niveles de respuesta del Plan de contingencia. Además, en éste se harán las recomendaciones para las acciones preventivas que minimizarán los riesgos.

El plan operativo establecerá los procedimientos básicos de la atención o plan de respuesta a una emergencia. En él se definen los mecanismos de notificación, organización y funcionamiento para la eventual activación del plan de contingencia. En el plan informativo se

establecerá lo relacionado con los sistemas de manejo de información, a fin de que los planes estratégico y operativo sean eficientes.

El plan de contingencia además deberá:

- Determinar las prioridades de protección
- Definir los sitios estratégicos para el control de contingencias, teniendo en cuenta las características de las áreas sensibles que puedan verse afectadas.
- Presentar el programa de entrenamiento y capacitación previsto para el personal responsable de la aplicación del plan.
- Reportar los equipos de apoyo para atender las contingencias
- Cartografiar las áreas de riesgo identificadas, las vías de evacuación y la localización de los equipos necesarios para dar respuesta a las contingencias.
- Las acciones de socialización con los trabajadores y las comunidades, actualizaciones del Plan, así como la realización de simulacros; indicando las temáticas a desarrollar, grupos poblacionales y cronograma de actividades

4.2.4 Análisis de Riesgos

Debe incluir la identificación de las amenazas o siniestros de posible ocurrencia, el tiempo de exposición del elemento amenazante, la definición de escenarios, la estimación de la probabilidad de ocurrencia de las emergencias y la definición de los factores de vulnerabilidad que permitan calificar la gravedad de los eventos generadores de emergencias en cada escenario. Esta valoración debe considerar los riesgos tanto endógenos como exógenos. Se debe presentar la metodología utilizada.

Durante la evaluación de la vulnerabilidad se deben considerar, al menos los siguientes factores:

- Víctimas: número y clase de víctimas, así como también el tipo y gravedad de las lesiones.
- Daño ambiental: los impactos sobre el agua, fauna, flora, aire, suelos y comunidad, como consecuencia de la emergencia.
- Pérdidas materiales: representadas en infraestructura, equipos, productos, costos de las operaciones del control de emergencia, multas, indemnizaciones y atención médica, entre otras.

Los temas de amenazas naturales que deberán integrarse como parte de este análisis, son los siguientes (si aplican según la zona de estudio):

- Potencial de sismicidad regional (basado en datos de estudios sísmicos a nivel nacional o regional).
- Potencial de sismicidad local (basado en el índice de densidad sísmica considerado del registro de sismicidad instrumental e histórico).
- Potencial de licuefacción del terreno (basado en datos de espesor de formaciones superficiales arenosas, lodo-arenosas o areno-lodosas obtenidas de información secundaria o primaria y presencia de acuíferos freáticos someros y fluctuaciones).
- Potencial de fractura en superficie por falla geológica activa o potencialmente activa. Amenaza volcánica, potencial afectación por Tsunamis en zonas marino – costeras y amenaza por inundación.

4.2.5 Plan de Restauración Final

Para las áreas e infraestructura intervenidas de manera directa por el proyecto, debe:

- Presentar una propuesta de uso final del suelo en armonía con el medio.
- Señalar las medidas de manejo y reconfiguración morfológica que garanticen la estabilidad y restablecimiento de la cobertura vegetal y la reconfiguración paisajística, según aplique y en concordancia con la propuesta del uso final del suelo.
- Indicar las medidas de manejo para los residuos líquidos y sólidos generados durante las actividades de operación y abandono como desmantelamiento, retiro de equipos, demoliciones, entre otras.
- Presentar una estrategia de información a las comunidades y autoridades del área de influencia acerca de la finalización del proyecto y de la gestión social.
- Presentar el plan de restauración de áreas afectadas por las obras y actividades del proyecto, identificando las medidas de rehabilitación y recuperación a ejecutarse, con el fin de contrarrestar los efectos negativos acumulativos sobre los ecosistemas.

4.3 Medidas Correctoras y de Mitigación de los Impactos

Tabla 6.

Medidas Correctoras

Alteraciones	Medidas Correctoras
Impactos económicos y sociales	
Uso Recreativo	Detener el uso recreativo de la presa mediante vigilancia

Evaluación de Impacto Ambiental en la construcción de la Presa Chavón en la Javilla, Provincia El Seibo, República Dominicana

	y mediante la exhortación de su uso indebido.
Impacto Geofísico	
Erosión	Revegetación de zonas desnudas.
	Buena ubicación de los campamentos, edificios, excavaciones; canteras, depósitos de basura y desechos.
	Programa conservación de suelos
Estabilidad del Talud	La presa debe contar con la construcción de bermas o banquetas.
	Recubrir con vegetación los taludes.
	Estabilizar los suelos de los taludes.
Sismos inducidos	Personal capacitado para el control de llenado de la presa.
Inundaciones	Personal capacitado para el control de la presa en caso de que se necesite liberar agua para evitar inundaciones.
	Controlar la liberación de agua de la represa para duplicar, parcialmente, el sistema natural de inundación.
Influencia sobre las mareas	Programa de monitoreo y seguimiento de las aguas.
Transporte en suspensión	Construir trampas de sedimentos en los afluentes a la presa.
Impacto sobre la flora	
	Programas de reforestación para evitar la pérdida de los

Evaluación de Impacto Ambiental en la construcción de la Presa Chavón en la Javilla, Provincia El Seibo, República Dominicana

Bosques	bosques.
	Programa de control del paisaje
Flora Acuática	Medidas por el deterioro de calidad del agua.
	Limpiar la vegetación lignosa de la zona antes de inundarla
Impacto sobre la fauna	
Mamíferos	Programa de conservación y manejo de las especies que habitan en el área.
Pájaros	
Insectos	Desarrollo de ecosistemas y especies de fauna afectables por el proyecto. Programa de protección y conservación de hábitats.
Reptiles, Anfibios	
Macroinvertebrados	

Conclusión

Uno de los aspectos más importantes a la hora de ejecutar una presa, tanto en el periodo de diseño como en el periodo de construcción es la elaboración de un plan para la reducción de los impactos ambientales causados por la ejecución de la obra hidráulica, ya que con esto podemos identificar y predecir qué efectos impactarían al medio ambiente, y de esta forma poder prevenir, controlar, mitigar y compensar los posibles impactos negativos que se generen en dicha obra.

Se han mencionado a lo largo de la presente investigación: Medidas de mitigación para los impactos ambientales identificados en la matriz de evaluación de impacto ambiental total, así como también, se han propuesto alternativas de solución que eviten algunos de los impactos ambientales más importantes que se pueden dar durante la construcción y operación de la presa.

En respuesta a la pregunta no. 1 la construcción de este proyecto afectara a la población de manera positiva como negativa, entre los impactos positivos se encuentran: Generación de empleo, abastecimiento de agua potable, protección contra riesgos naturales y vías de comunicación, mientras que del lado negativo están: restricción al momento de ingresar al lugar por motivos de seguridad y el uso de ese lugar para actividades recreativas.

En respuesta a la pregunta 2 para la flora y fauna que habita en el rio Chavón y sus alrededores se verán afectadas por esta construcción mayormente de manera negativa como es el caso de la deforestación, además la migración de las especies ya sean mamíferos o especies acuáticas y la explotación de los peces que habitan en el rio.

En respuesta a la pregunta 3 algunas de las medidas que se plantearon para la reducción de los impactos ambientales fueron:

- Programa de Manejo del Recurso Hídrico
- Programa de Reforestación de la Zona
- Programa de manejo de fauna silvestre.
- Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.

El estudio de impacto ambiental realizado arrojó para la provincia de El Seibo los siguientes resultados: 15 impactos positivos entre los cuales se encuentran 8 altos y 7 medianos, también se encuentran 22 impactos negativos que están conformados por 13 severos, 8 moderado y 1 compatible.

Recomendaciones

- ✓ A partir del conocimiento de los impactos ambientales que generará la construcción de la presa, se recomienda que se deben tomar en cuenta las medidas de mitigación y sus programas, proyectos y actividades que fueron establecidas en el capítulo 4 de este proyecto.
- ✓ Tomar siempre en consideración un estudio de este tipo para este tipo de proyectos que representan un impacto al medio ambiente.
- ✓ Se sugiere profundizar aún más en la evaluación de los impactos que producirá el emplazamiento de esta presa y tomar en cuenta, por ejemplo, cómo actuar en caso de ocurrencia de situaciones de emergencia, como un sismo, rotura de la presa, crecidas extraordinarias, etc.

Bibliografía

- (23 de Septiembre de 2017). Obtenido de Periodico El Caribe : <http://www.elcaribe.com.do/2017/09/23/provincias-de-la-region-este-las-mas-afectadas-por-el-huracan-maria/>
- (2017). Obtenido de Periodico El Diario Libre : <https://www.diariolibre.com/noticias/irma-ocasiona-danos-en-el-seibo-AG8109626>
- Amador, A. (2016). *Mas que Ingenieria*. Obtenido de <https://masqueingenieria.com/blog/tipos-de-presas-y-su-clasificacion/>
- Amador., Á. (16 de Febrero de 2016). *Mas que ingenieria*. Obtenido de <https://masqueingenieria.com/blog/tipos-de-presas-y-su-clasificacion/>
- BBC Mundo*. (13 de Octubre de 2007). Obtenido de http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_7043000/7043041.stm
- Bio Enciclopedia . (15 de Abril de 2014). *Bio Enciclopedia*. Recuperado el 15 de Febrero de 2018, de <http://www.bioenciclopedia.com/contaminacion-atmosferica/>
- Cabrera, A., & Castro , C. (2010). *Soluciones de Ingenieria para el manejo de impactos ambientales existentes en el area de influencia de la presa y embalse del Parque del Conocimiento* . Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/14615/2/Tesis%20Soluciones%20a%20Impactos%20Ambintales%20Presa%20PARCON.pdf>
- Carvajal, K. (24 de Septiembre de 2013). *Prezi*. Obtenido de <https://prezi.com/cxyc3anzl4d/presa-de-derivacion/>

- Castillero, O. (2011). *Psicología y Mente*. Obtenido de <https://psicologiaymente.net/miscelanea/tipos-de-investigacion>
- Castro, G. (02 de Abril de 2015). *SlideShare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/gerardocastro1994/clasificacin-de-presas>
- Cervantes, J. H. (2001). *Impactos Ambientales De Presas y Bordos*. Mexico .
- Chavez, L. (11 de Enero de 2017). *Civil Ingenieria* . Obtenido de www.civilingenieria.com/2017/01/presas-y-obras-de-embalse.html
- Choez, X. (2017). *Mindomo* . Obtenido de <https://www.mindomo.com/mindmap/tipos-de-presas-d57a4f9415e147adb55ad853793dd869>
- Cor Ingeniería, S A. (2016). *Estudio de Impacto Ambiental Pequeña Presa La Piña*. Dajabon.
- Cordero, J. (28 de Julio de 2017). *Emaze Amazing Presentations* . Obtenido de <https://www.emaze.com/@AORLOIIQF/Gallery>
- Cruz, L. M. (2016). *Consecuencias del Impacto Ambiental*. Obtenido de <http://consimpamb.blogspot.com/p/problemas-globales.html>
- EcoLan. (2015). *EcoLan: Ingenieria y Consultoria Ambiental*. Recuperado el 16 de Febrero de 2018, de <http://www.ecolaningenieria.com/es/ingenieria-ambiental/impacto-ambiental>
- Editorial. (24 de Abril de 2015). *Importancia: Una Guia de Ayuda*. Obtenido de <https://www.importancia.org/represas.php>
- Eduardo. (11 de Junio de 2013). *Maquinaria y Servicios La Vera* . Obtenido de maquinarialavera.es/2013/06/11/estudio-tecnico-tipos-de-presa/
- EIA, F. (s.f.). Obtenido de http://fluidos.eia.edu.co/presas/tipos_presa/paginas/p_contrafuerte.htm

- Elizabeth, E. (30 de Septiembre de 2015). *Prezi*. Obtenido de <https://prezi.com/e2dqbwiz6xed/presa-de-contrafuerte/>
- Energy Resources. (25 de Junio de 2017). *Energy Resources*. Obtenido de <http://www.darvill.clara.net/altenerg/hydro.htm>
- Escamilla, M. D. (2011). *Universidad Autonoma Del Estado De Hidalgo*. Recuperado el 16 de Marzo de 2018, de https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Presentaciones/licenciatura_en_mercadotecnia/fundamentos_de_metodologia_investigacion/PRES39.pdf
- Exposito, F. (09 de Marzo de 2013). *Cordoba*. Obtenido de http://www.diariocordoba.com/noticias/temadia/embalses-alivian-7-dias-agua-consume-3-anos_788786.html
- Fernandez, C. A. (2008). Efectos Ambientales generados por la construccion y operacion de un Embalse. *Efectos Ambientales generados por la construccion y operacion de un Embalse*. Sincelejo, Colombia.
- Fernandez-Vitora, V. C. (1993). *Guia Metodologica Para La Evaluacion de Impacto Ambiental*. Madrid: Mundi-Prensa.
- Garcia, C. J. (2016). *Scribd*. Obtenido de <https://www.scribd.com/document/349352852/PRESAS-HIDRAULICAS>
- Geosys. (29 de Diciembre de 2016). *Geosys: Consultoria y Capacitacion*. Obtenido de <https://www.geosys.com.pe/impacto-ambiental-4-causas-principales>
- Gonzalez, J. A. (2008). *Plataforma de Conocimiento sobre Constitucion Ambientalmente Sostenible de Infraestructura en America Latina y el Caribe*. Recuperado el 2018, de https://www.kpesic.com/sites/default/files/Manual_EIA_Jorge%20Arboleda.pdf

- Google Maps. (s.f.). Obtenido de <https://www.google.com.do/maps/place/El+Seibo,+24000/@18.7916001,-69.2640298,10z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x8eaf26a807f064d7:0x756eaba3b8cb373b!8m2!3d18.7658496!4d-69.040668?dcr=0>
- Grajales, T. (27 de Marzo de 2000). Obtenido de <http://tgrajales.net/investipos.pdf>
- Hernandez, B. (Diciembre de 2004). *Tecnica Industrial* . Obtenido de <http://www.tecnicaindustrial.es/TIFrontal/a-1488-grandes-obras-ingenieria-impacto-ambiental.aspx>
- IMTA. (Marzo de 2016). *Instituto Mexicano de Tecnologia del Agua*. Obtenido de <https://www.imta.gob.mx/images/transparencia-focalizada/presas.pdf>
- INDHRI . (2017). *Perfil de Proyecto: Construccion Presa Chavon, en La Javilla* . Santo Domingo .
- INDRHI. (2006). *Estadisticas del Agua* .
- Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones . (2013). *Presas de Hormigon* . *Guias Tecnicas IECA, 2*.
- Iribarra, V. (13 de Septiembre de 2007). *Hidraulica Ingenieria*. Obtenido de <http://hidraulica-ingenieria.blogspot.com/2007/09/tipos-de-presas.html>
- Isan, A. (18 de Mayo de 2017). *Ecologia Verde* . Recuperado el 15 de Febrero de 2018, de <https://www.ecologiaverde.com/contaminacion-del-suelo-causas-consecuencias-y-soluciones-285.html>
- Jesus, A. D. (18 de Agosto de 2016). *EDOC.TIPS*. Obtenido de https://edoc.tips/download/investigacion-diagnostica-descriptiva-y-explicativa_pdf

- Marcano, J. E. (Agosto de 2013). *Educacion Ambiental en la Republica Dominicana*. Recuperado el 15 de Febrero de 2018, de <http://www.jmarcano.com/recursos/recursos.html>
- Maza-Alvarez, J. A. (2004). La Necesidad de Construir Presas . *Ingenieria del Agua*, 446.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2011). *redjusticiaambientalcolombia*. Obtenido de [redjusticiaambientalcolombia: https://redjusticiaambientalcolombia.files.wordpress.com/2014/04/terminos-referencia-sector-energia.pdf](http://redjusticiaambientalcolombia.files.wordpress.com/2014/04/terminos-referencia-sector-energia.pdf)
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales . (2015). *Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales* . Obtenido de <http://ambiente.gob.do/informacion-ambiental/informacion-provincial/el-seibo/>
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales . (24 de Abril de 2018). *Servicio de Informacion Geografica (SIG)*. Obtenido de http://sig.ambiente.gob.do/NEPA/nepamap.aspx?action=openses&p_nepaid=17383520180724NEPAU
- Orellana, W. Y. (26 de Noviembre de 2014). *prezi*. Obtenido de [prezi: https://prezi.com/x2jgpf3halkk/guia-para-el-estudio-de-represa-de-relaves/](https://prezi.com/x2jgpf3halkk/guia-para-el-estudio-de-represa-de-relaves/)
- Parrini, R. O. (2011). *Metodologia de Identificacion de Impactos Ambientales en Pequeñas Centrales Hidroelectricas* . Chile .
- Pelaez, J. D. (2017). *Evaluacion del Impacto Ambiental de Proyectos de Desarrollo*. Recuperado el 2018 de Febrero de 22, de <http://concepto.de/impacto-ambiental/>

- Proaño, C. C., Cure, L., Loayza, L. E., & Rivera, J. P. (Agosto de 2014). *Mae Cañar: Calidad Ambiental* . Recuperado el 15 de Febrero de 2018, de <https://maecanar.files.wordpress.com/2014/10/eia-sistema-riego-buquiar-gualleturo1.pdf>
- Ramos, B. (12 de Diciembre de 2015). *Slideshare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/RBLizabeth/presas-o-represas>
- Temas Ambientales. (16 de Enero de 2017). *Temas Ambientales*. Obtenido de <http://www.temasambientales.com/2017/03/perdida-de-biodiversidad.html>
- Uribe, C. (19 de Noviembre de 2002). *EIA, Fluidos*. Obtenido de http://fluidos.eia.edu.co/hidraulica/articulos/interesantes/centrales/pagina_nueva_2.htm
- Vasquez, J. (2013). *Academia.edu*. Obtenido de Academia.edu: http://www.academia.edu/30884959/Diferencias_entre_dique_presa_represa_y_embalse
- Vazquez, E. (21 de Agosto de 2017). *Agua.org.mx*. Recuperado el 15 de Febrero de 2018, de <https://agua.org.mx/contaminacion-del-agua-causas-consecuencias-soluciones/>
- World Comission Of Dams* . (s.f.). Obtenido de <http://www.dams.org>.

Evaluación de Impacto Ambiental en la construcción de la Presa Chavón en la Javilla, Provincia El Seibo, República Dominicana

Anexos

Anexo 1. Matriz utilizada para la identificación de los impactos ambientales producidos por la construcción de la Presa Chavón.

Matriz Para la Identificación de Impactos Ambientales		Impactos Económicos y Sociales							Impacto Geofísico					Impacto Sobre el Agua															
		Empleo	Turismo	Uso Recreativo	Vías de comunicación	Agricultura y Ganadería	Patrimonio Cultural	Suministro de Agua Potable	Protección Contra Riesgos Naturales	Salud	Otros Impactos Sobre el Hombre	Erosión	Estabilidad de Talud	Sismos Inducidos	Inundaciones	Influencia sobre las mareas	Transporte en Suspensión	Otros	Calidad Biológica	Calidad Físico-Química	Salinidad	Sólidos en Suspensión	Temperatura	Evaporación	Regimen Hidráulico	Perdidas de Agua	Manto Freático	Otros	
Uso del Agua	Usos del Agua																												
	Regadío																												
	Energía																												
	Abastecimiento																												
	Utilización Industrial																												
	Lucha Contra Incendios																												
	Pesca																												
	Usos Recreativos																												
	Control de Caudales																												
	Otras Utilizaciones																												
Tipo de Obra	Presencia de la Presa																												
	Embalse																												
	Derivación de Agua																												
	Ataque																												
	Deforestación																												
	Canales y Tuberías																												
	Tomas de Agua																												
	Descarga de Agua																												
	Otros Tipos de Acción																												
	Zonas Afectadas	Laderas y Cuencas																											
Cursos Aguas Arriba																													
Cursos Aguas Abajo																													
Canales de Regadío																													
Aguas Subterráneas																													
Otras Zonas																													
Acciones Correctoras y Protectoras	Ordenación Pluvial																												
	Caudal Garantizado																												
	Infraestructura																												
	Reforestación																												
	Lucha Contra la Erosión																												
	Dragado																												
	Descarga de Agua																												
	Contraembalse																												
	Embalse de Compensación																												
	Perímetro de Protección																												
Leyes	Tratamiento de Agua																												
	Otros																												

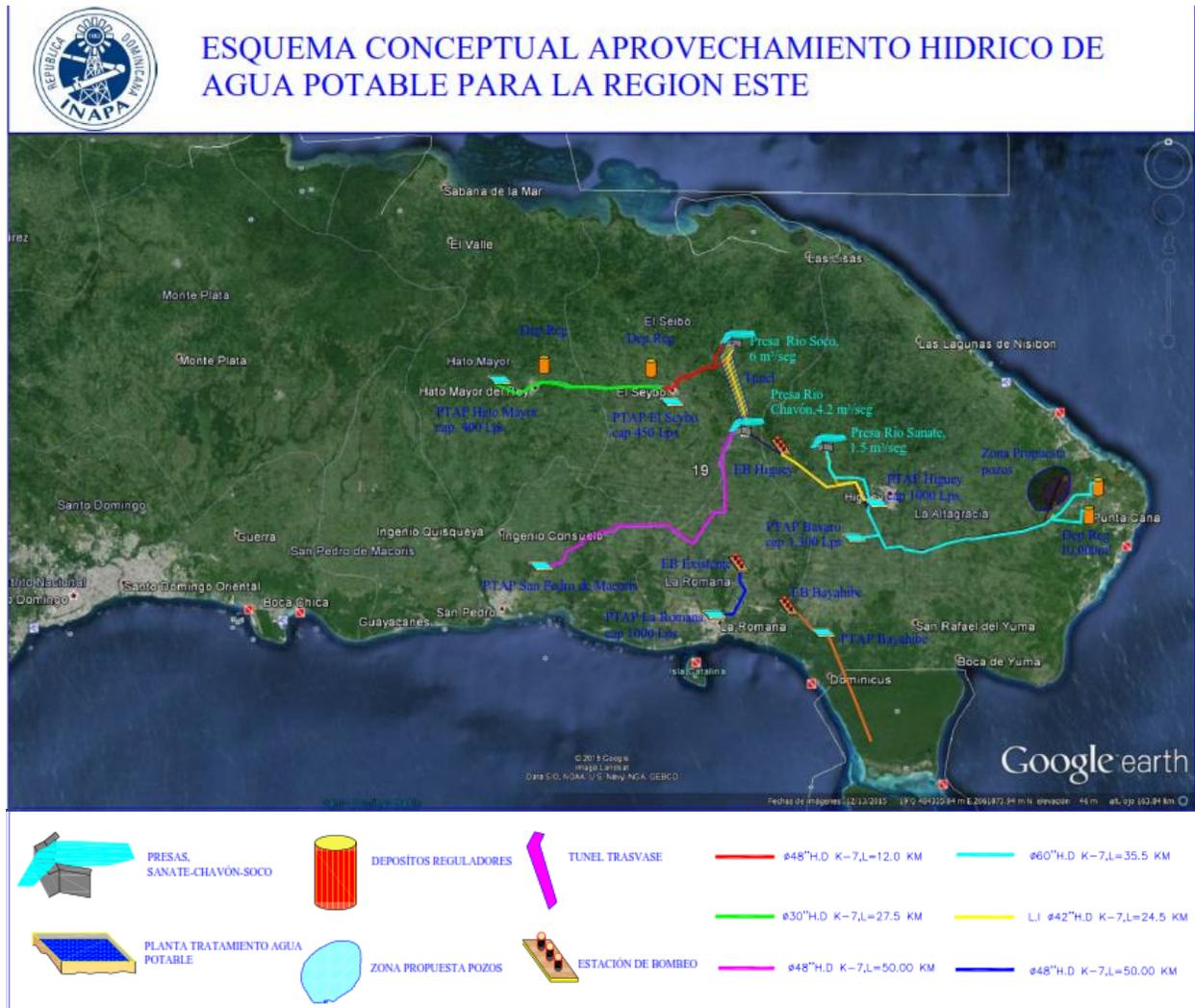
Evaluación de Impacto Ambiental en la construcción de la Presa Chavón en la Javilla, Provincia El Seibo, República Dominicana

Anexo 2. Matriz utilizada para la Evaluación de los impactos ambientales producidos por la construcción de la Presa Chavón.

Metodo Del Impacto Total		Caracter	Perturbacion	Importancia	Ocurrencia	Extension	Duracion	Reversibilidad	Impacto Total	VALOR
Impactos Economicos y Sociales	Uso del Agua									
	Empleo									
	Turismo									
	Uso Recreativo									
	Vias de Comunicacion									
	Agricultura y Ganaderia									
	Patrimonio Cultural									
	Suministro de Agua Potable									
	Proteccion Contra Riesgos Naturales									
	Salud									
Impacto Geofisico	Otros Impactos Sobre el Hombre									
	Erosion									
	Estabilidad de Talud									
	Sismos Inducidos									
	Inundaciones									
	Influencia sobre las mareas									
Impacto Sobre el Agua	Transporte en Suspension									
	Otros									
	Calidad Biologica									
	Calidad Fisico-Quimica									
	Salinidad									
	Solidos en Suspension									
	Temperatura									
	Evaporacion									
	Regimen Hidraulico									
	Perdidas de Agua									
Impacto Sobre la Flora	Manto Freatico									
	Otros									
	Bosques									
	Formaciones Herbaceas									
	Flora Acuatica									
	Vegetales Superiores									
	Microflora Activa									
Especies raras a proteger										
Impacto Sobre la Fauna	Otra Flora									
	Mamiferos									
	Pajaros									
	Insectos									
	Reptiles y Anfibios									
	Pesca Explotable									
	Macroinvertebrados									
Otros										

Evaluación de Impacto Ambiental en la construcción de la Presa Chavón en la Javilla, Provincia El Seibo, República Dominicana

Anexo 3. Esquema Conceptual Aprovechamiento Hidrico de Agua Potable para la Region Este.



Anexo 4. Visita Rio Chavón.















