

## V. METODOLOGIA

La Metodología que se empleó para la Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto Hidroeléctrico El Tornillito, fue básicamente *Investigativa / Participativa*, realizando *visitas de campo, encuestas de opinión pública y descripción del medio socioeconómico de las comunidades del sitio del proyecto, levantamiento de información técnica de proyectos similares*. El proceso se desarrolló con una amplia participación comunitaria, siendo esta estrategia fundamental que apoya la planificación y ejecución del proyecto, brindando una Evaluación de Impacto Ambiental de *acción integral* que considera *Aspectos Técnicos, Socioeconómicos, Biofísicos y Ambientales*. Por lo anterior, viene agilizar la organización y funcionamiento del proyecto en condiciones *Técnico / Ambientales* óptimas.

Las visitas de campo tanto a lo largo del cauce del Río Ulúa, riberas, ciertas zonas de montaña, y visitas en las Poblaciones dentro de la Zona de Influencia; se complementan con fotografías que muestran gráficamente los aspectos ambientales del entorno natural de las áreas donde tendrá influencia el Proyecto, para conocer su estado original previo al inicio de las obras de preparación del sitio y actividades de construcción que conllevará a cambios drásticos en el paisaje actual. Adicionalmente durante las inspecciones en el sitio es necesario evaluar un Listado de Control que describen los Impactos Potenciales que pueden afectar el medio, propiamente por proyectos de embalses. Ya que, como se mencionó anteriormente las diferentes actividades cambiarán el paisaje o vistas escénicas originales es necesario evaluar en el sitio los posibles impactos visuales mediante un cuestionario aplicable a Proyectos de Embalses o Presas de Proyectos Hidroeléctricos pequeños.

Es importante mencionar que la información anterior levantada en campo es de suma utilidad al momento de evaluar los de impactos ambientales generados por el proyecto en donde se valorizará los impactos potenciales que pueden ocasionarse por las diferentes actividades desde la preparación del sitio, obras constructivas, desvío de río, cortina de la Presa, apertura y explotación de canteras, establecimiento de campamentos, llenado del embalse, etapa de operaciones para generación de energía eléctrica. La Valorización de Impactos Potenciales está sustentada en:

- ✓ **Listas de Control de Impactos,**
- ✓ **Cuestionario de Impactos Visuales,**
- ✓ **Fotografías que describen el Medio Biofísico,**
- ✓ **Encuestas Socioeconómicas,**
- ✓ **Descripción Técnica de las Obras Constructivas y de los Equipos.**

Una vez Evaluados y Valorizados los Impactos Potenciales del Proyecto, se realizó una descripción detallada de los aspectos ambientales afectados (Calidad del Aire, Suelo, Hidrología Superficial, Medio Biótico y otros) ya sea, de forma positiva o adversa, a su vez considerando la magnitud del impacto, pequeño o significativo, y su duración en el tiempo; a corto plazo, largo plazo o de carácter irreversible. En base a la descripción de los aspectos ambientales afectados se realizó un Plan de Medidas de Mitigación Ambiental así también, como proponer Medidas de Compensación para el medio afectado, sean de Aspectos propiamente Ambientales o Socioeconómicos para las Poblaciones que están dentro de la *Zona de Influencia Directa o Indirecta* por las obras u operaciones del proyecto. Aunque se espera, que por la poca magnitud de afectación no requerirá de muchos recursos en materia de compensación.

La síntesis de las Medidas de Mitigación se contempla en el Plan de Gestión Ambiental (PGA) donde se describen las acciones a tomar *para Compensar, para Mitigar* impactos indicando los Responsables de su ejecución dentro del plazo señalado y mencionando además los recursos necesarios. De igual manera se contempló un Plan de Seguimiento y Control para las actividades de operación que garanticen que las mismas tengan los mínimos impactos ambientales tanto para el entorno como para las Poblaciones y sus actividades. Asimismo, de manera específica se desarrollaron diferentes metodologías sobre el desarrollo de los diferentes acápite del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental en el cual se analizó de manera preponderante los siguientes aspectos básicos:

- a) **Afectación Social y Métodos de Abordaje y Solución de Conflictos,**
- b) **Afectación de Biotopos y Monitoreo Biológico,**
- c) **Descripción del Proyecto Consecuencias y Alternativas,**
- d) **Definición de Área de Influencia Directa e Indirecta del Proyecto,**
- e) **Descripción de los Aspectos Técnicos del Proyecto,**
- f) **Descripción del Medio Físico,**
- g) **Determinación y Valoración de Impactos Ambientales.**

### **5.1 Metodología de Aspectos Sociales**

La Metodología para el abordaje social fue diseñada por La Licencia en Ciencias Sociales siendo el objetivo principal buscar *Conocer el Impacto Social y Económico* que ocasionará la construcción del Proyecto Hidroeléctrico El Tornillito, ubicado en el Río Ulúa en los Municipios de Villanueva y San Antonio de Cortés en el Departamento de Cortés, Honduras.

Los Objetivos Específicos de la Investigación son los siguientes:

- ✓ Realizar una consulta sobre las ventajas y desventajas en el área social y económica que tiene la construcción del proyecto hidroeléctrico.
- ✓ Investigar en la comunidad sobre el apoyo para proyectos socioeconómicos.
- ✓ Indagar sobre la sostenibilidad, que puede tener proyectos socioeconómicos en la comunidad; después de la construcción del proyecto hidroeléctrico.

Para realizar la presente Investigación se alcanzaron a través de los objetivos descritos anteriormente, se aplicaron Encuestas y Entrevistas semi-estructuradas, donde se buscó hacer un planteamiento para abordar las experiencias que están viviendo los Habitantes de las Comunidades Aledañas al lugar de la construcción del Proyecto Hidroeléctrico y encontrar un significado sobre los *Impactos Sociales y Económicos* del Proyecto antes mencionado. Se presentó una Visión General del objeto de estudio con la finalidad de explorar algunos temas relacionados con:

- ✓ Vivienda,
- ✓ Recreación,
- ✓ Trabajo,
- ✓ Toma de decisiones,
- ✓ Entorno,
- ✓ Salud y bienestar,
- ✓ Derechos de los Individuos,
- ✓ Temores y lo que esperan a futuro para sus Familias, y que por alguna razón no existe mucha claridad o sencillamente no se han estudiado.

El Instrumento Base y de apoyo para el desarrollo de este capítulo fue la aplicación de Encuesta y la Entrevista semi-estructurada para obtener los datos más relevantes en esta Investigación, que permitieron tener acceso a aquella información que no se encuentra en fuentes primarias o secundarias de investigaciones realizadas anteriormente. Las preguntas para las entrevistas se diseñaron con el propósito de conocer algunos tópicos importantes que demostraron la situación actual de los Impactos Socioeconómicos en las Comunidades aledañas al Proyecto Hidroeléctrico. El número de Personas encuestada fue aleatorio, considerando que la muestra fuera representativa de la mayoría de Sectores como:

- ✓ Salud,
- ✓ Educación,
- ✓ Político,
- ✓ Juventud,
- ✓ Vivienda,
- ✓ Transporte,

- ✓ Juntas de Agua,
- ✓ Autoridades Municipales,
- ✓ Representantes de Organizaciones que estén apoyando proyectos socioeconómicos.

Por otro lado, se realizaron entrevistas a Funcionarios que tienen una relación directa con el Proyecto Hidroeléctrico. Esperando que las preguntas planteadas nos permitieran llevar a cabo una buena investigación. La Metodología de trabajo en la actualización del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EslA), se basó en la revisión de la Memoria Técnica y Diseños del Proyecto, así como la revisión de los Aspectos Biofísicos y Socioculturales del Área de Estudio y Área de Influencia del Proyecto, brindándonos los elementos necesarios para poder conocer y diagnosticar el estado actual de los Recursos Naturales y Sociales de la Zona de Estudio, que podrían ser impactados por el proyecto; cada apartado cuenta con su metodología descrita a continuación:

### **5.2 Metodología para la Descripción de los Aspectos Técnicos del Proyecto**

La Metodología aplicada fue la revisión, análisis descriptivo y teórico aplicado por el Equipo Consultor, a los diseños presentados por los Desarrolladores del Proyecto, acompañados por una fase de campo en la cual se conocerá el Área del Proyecto y sus diferentes Componentes. Así mismo, este apartado fue revisado por el Personal Técnico de la Empresa, el cual conllevó un análisis exhaustivo de cada uno de los Componentes del Proyecto. Los resultados de esta Metodología generaron dentro del Estudio el capítulo correspondiente a la actualización de Objetivos y Descripción del Proyecto.

### **5.3 Metodología Reconocimiento de Cuenca, Bancos de Préstamos, Instalación de Plantas de Trituración y Concretos en Áreas de Influencia Directa del Proyecto**

La Metodología que se aplicó fue la identificación de estos sitios a través de un recorrido de campo en el que se procedió a la georeferenciación de los sitios, a la aplicación de los Sistemas de Información Geográficas para la elaboración del Mapeo Biofísico, Sociocultural y de conflictos en la Zona de Estudio.

### **5.4 Metodología Clima y Riesgos Ambientales**

El aspecto climático y riesgos se trabajaron a partir de la información meteorológica que posee el Servicio Meteorológico Nacional de Honduras (SMNH), la información Cartográfica y Planes de Contingencia que posee el Comité Permanente de Contingencias (COPECO).

## 5.5 Metodología Determinación y Valoración de Impactos Ambientales

Para el desarrollo de este capítulo se aplicaron:

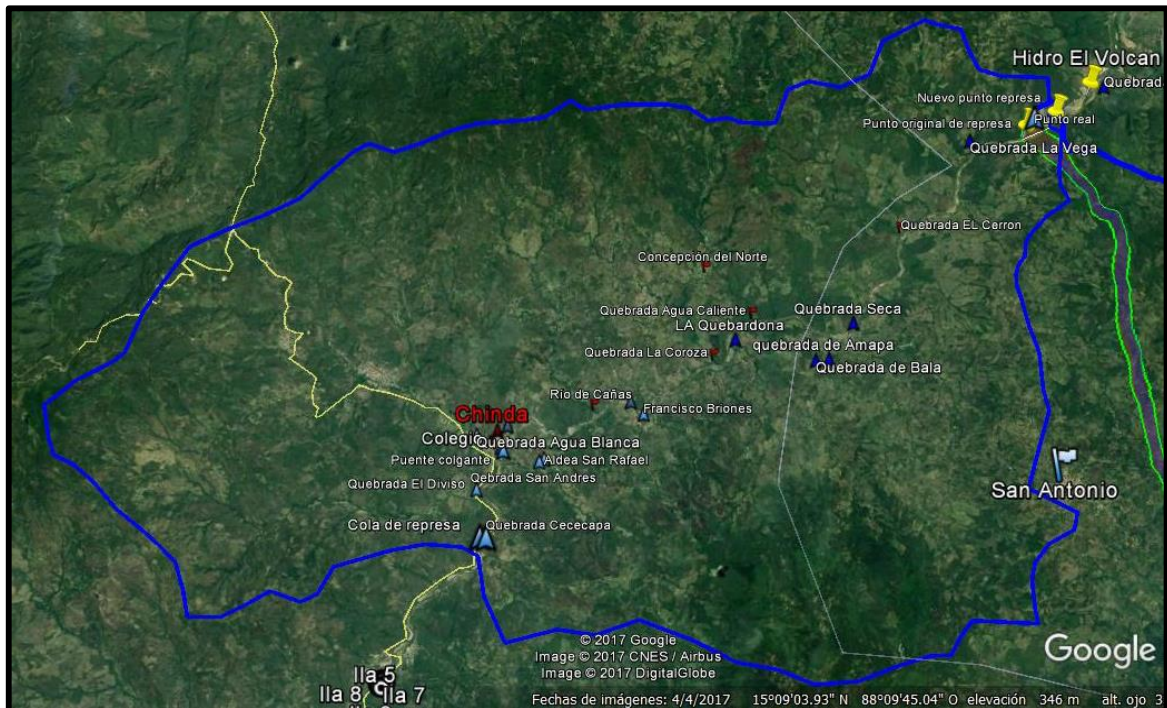
1. **Matriz de Leopold**
2. **Matriz de Importancia de Impactos Ambientales (MIIA)**
3. **Listas de Control para Proyectos de Embalse**

En el caso de La Matriz de Leopold y la Lista de Control para Proyectos de Embalses, son Métodos Cualitativos que permiten reconocer los Impactos Ambientales y sus efectos, permitiendo realizar un análisis de las actividades del proyecto, con el medio afectado. De tal forma que se genera y describe de mejor forma un amplio inventario de las implicaciones del proyecto en relación a su Área de Influencia directa e indirecta. La Matriz de Importancia Ambiental (MIIA), Nos permitió además de identificarlos y conocer sus atributos Cualitativos en contraste con los Métodos anteriores, valorar los mismos a través de una calificación que genera rangos de importancia y permite de mejor forma priorizar sobre las actividades de mayor impacto, en relación a la ejecución de actividades de mitigación, control y compensación ambiental. Lo anterior servirá de base para realizar las recomendaciones generales o específicas del Proyecto, para que su afectación al medio ya sea temporal, transitoria, o en el caso de impactos irreversibles la compensación o que los beneficios socioeconómicos sean mayores y satisfagan tanto a las Comunidades como a resolver una crisis energética a nivel nacional.

## 5.6 Metodología del Estudio de Actualización de Biodiversidad

Metodología para la intervención del Estudio actualización de la Biodiversidad del proyecto hidroeléctrico el Tornillito 2017. Siendo el Objetivo General, identificar y hacer una caracterización preliminar de las especies de flora y fauna silvestre, los ecosistemas terrestres y de agua dulce a fin de poder elaborar la línea de Base Ambiental y de servicios Eco sistémicos en al menos 12 áreas de terreno privado previamente identificados por Hidrovulcan, en el Área de estudio, que comprende: Área de influencia directa proyecto el hidroeléctrico el tornillito, el cual incluye básicamente la cuenca media del río Ulúa, entre los municipios de San Manuel Cortes, Chinda y Concepción del Norte en Santa Bárbara.

Fotografía No. 1 Puntos dentro del Área de Influencia



**Nota:** Al menos se realizaron Doce (12) puntos de muestreo en las Quebradas El Cerrón, Amapa y Bala en Chinda, Santa Bárbara; Quebradas Agua Blanca Rio de Cañas, Cezecapa, El Diviso, San Andrés, Puente colgante en Concepción del Norte, Santa Bárbara Quebradas Agua Caliente La Quebardona y La Coroza.

## 5.7 Materiales y Métodos

Revisión de la Literatura referente al tema, así como confirmar la información secundaria con relación al hábitat y la ecología, el cual incluye entre otros determinar las especies que potencialmente pueden existir en la Zona de Estudio. El trabajo de campo para esta intervención se realizó en dos (2) giras. La Metodología con la que se realizarán los muestreos en campo sobre la ecología, ocurrencia y presencia de especies de la flora y fauna silvestre asociada al ecosistema de potrero o sabana con reductos de bosque tropical se detalla a continuación por actividades realizadas:

### 5.7.1 Selección de Parcelas y Sitios de Muestreo

Previo al levantamiento de información en el sitio, se realizó una revisión preliminar, utilizando para ello las imágenes satelitales disponibles de Google Earth, posteriormente y de acuerdo al listado de Hidrovolcan, se realizó la verificación en el campo. Con esta estratificación, se planificaron los sitios de muestreo según se avanzó con cada Propietario en términos de su autorización de ingreso a las propiedades, ubicando puntos de observación dentro de las propiedades.



### 5.7.2 Evaluación del Hábitat

Durante las giras de campo se desarrolló una Evaluación Cualitativa basada más en la observación de los tipos y la oferta del hábitat para las especies de fauna silvestre y su condición actual en el Área Estudio, éste a su vez permitió conocer si las áreas o parcelas identificadas están o, ya han sido modificadas (Cambio de uso del suelo); Así como, la presencia y / o ausencia de especies objetivo de esta investigación. Adicionalmente y durante los recorridos por los diferentes hábitats se registraron las principales características de los sitios y la vegetación silvestre existente, mediante fotografías y uso de una mini aeronave con cámara (Drone), se realizaron Descripciones Cualitativas y Cuantitativas de la estructura florística general en los puntos de muestreo, bajo el criterio de Especialistas se observó el grado de alteración Antrópica de la vegetación y de los diferentes sitios (ecosistemas) donde se abarcaron todos los hábitat inmediatos.

Bajo las presunciones anteriores un Análisis Cualitativo sencillo y lógico es el establecer criterios de caracterización, basados en los resultados que se obtengan a la fecha, esta categorización permitirá definir de manera clara y rápida, ¿Cuales son las cualidades y criterios para determinar la calidad del hábitat?, para este fin se han propuesto Cuatro (4) Categorías A, B, C y D, siendo:

- ✓ **A**, la Categoría Principal con relación al Bosque Tropical como una unidad de Área continua y principal hábitat de especies de flora y fauna,
- ✓ **B**, como la Categoría de Pequeños Parches de Bosque que han surgido de potreros en barbecho y algunos reductos,
- ✓ **C**, la Categoría que se refiere a pequeñas asociaciones de plantas del bosque y que funcionan como corredores biológicos en el área de estudio y
- ✓ **D**, como los Sitios de Sabanas arboladas que sirven de descanso para la otra avifauna relacionada al Ecosistema Global del Área de Influencia directa del Proyecto el Tornillito.

### 5.7.3 Cuento de Fauna Silvestre en el Área de Estudio

Para efectos del conteo se siguió la Metodología sugerida por el Manual Base del Monitoreo Biológico del Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF), y la Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre (DAPVS), según Vreugdenhil, López y Castañeda 2000, como base principal apoyada en las Técnicas de Transectos y Punto Fijo con observaciones directas y vocalizaciones, para confirmar la presencia de especies de alto valor de interés.

#### **5.7.4 Cuento de Aves**

En todas las propiedades y sus puntos de observación se realizaron conteos de Aves con el objetivo de identificar y caracterizar la composición de las especies de aves que habitan y así poder estimar su rol en el ecosistema en el Área de Estudio. Los conteos se realizaron por medio de la técnica por puntos y observaciones directas y en algunos casos por medio de sus cantos (Vocalizaciones). Para las observaciones visuales se utilizó binoculares marca Binolux con una resolución de Siete por Treinta y Cinco Metros (7\*35 m). Con relación a la identificación se utilizaron varias guías de campo para aves de Norte América, México y Centro América (Howell, S. & S. Webb 1994). Se debe tomar en cuenta que los conteos de las Aves están sesgados hacia aquellas especies más fácilmente detectables por vista o sonido.

#### **5.7.5 Cuento por Puntos Método de Radio Fijo 50 m**

Se realizaron conteos por puntos para aves en todos los diferentes Ecosistemas / Hábitats reconocidos principalmente durante esta etapa del trabajo. Cada conteo tuvo una duración de Diez a Cuarenta y Cinco Minutos (10-45'), estas observaciones se realizaron en las primeras horas de la mañana y al finalizar la tarde. Para poder estimar la abundancia relativa de las aves observadas, se utilizó el Método de Radio Fijo de Cincuenta Metros (50 m), según Manual Base del Monitoreo Biológico del Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF) y Manual de Normas Técnico-Administrativas para el Manejo y Aprovechamiento Sostenible de la Vida Silvestre de Honduras año 1998.

#### **5.7.6 Cuento de Aves Rapaces Indicadoras de Salud del Ecosistema**

Para determinar la ocurrencia de Aves rapaces en la Zona de Estudio se hicieron observaciones durante los recorridos entre sitios y comunidades, permitiendo documentar el número de especies y la composición de estas en puntos claves del Área de Estudio como ser las carreteras principales y de acceso a los predios, potreros, parches y reductos de bosque. Adicionalmente, se hicieron observaciones para documentar las horas pico de vuelos por día, así como la relación de hora del día y número de individuos, no obstante esta actividad se continuo durante todo el proceso de evaluación y caracterización de los factores clave para elaboración de la línea de base.

#### **5.7.7 Cuento de Nidos Reproducción en el Área de Estudio**

Se realizaron búsquedas y observación de nidos de aves en general dentro del Área de Estudio durante este periodo de campo. Se anotaron todas las observaciones y se buscaron comportamientos indicadores de anidación (Vuelos de cortejo o de parejas, adultos llevando ramas para construir nidos u otros).