

<p align="center">CARÁTULA DE PRESENTACIÓN INSTRUMENTO AMBIENTAL CATEGORÍA B2</p> <p>Indique con una "X" el tipo de instrumento ambiental que desea ingresar</p> <p>EAI <input checked="" type="checkbox"/> DABI <input type="checkbox"/></p>		<p align="center">Sello y firma de Recibido MARN</p>
No.	ASPECTOS REQUERIDOS	DETALLE DE LA INFORMACIÓN
1	NUMERO DE EXPEDIENTE <i>(uso interno MARN)</i> .	
2	Nombre completo del proyecto.	AMPLIACIÓN HIDROELÉCTRICA ENTRE VOLCANES
3	Total, de folios al momento del ingreso del expediente.	69
4	Tipo de proyecto <i>(industrial, agrícola, residencial, etc.)</i>	Generación de energía
5	Dirección exacta del proyecto.	Aldea Yucales, Municipio de San Pedro Yepocapa, Departamento de Chimaltenango.
6	No. de folio donde se encuentran los costos de medidas de mitigación.	36
INFORMACIÓN DEL PROPONENTE		
7	Nombre de la empresa o razon social.	Hidroeléctrica Entre Volcanes, Sociedad Anónima.
7.1	No. De Escritura Constitutiva.	2
7.2	Fecha de constitución.	14 de febrero 2014
7.3	Número de Registro, Folio y Libro de Patente de Sociedad.	No. Registro: 111398, folio: 91, libro: 205
7.4	Número de Registro, Folio y Libro de Patente de Comercio.	No. Registro: 657754, folio: 913, libro: 619
7.5	Número de Finca, Folio, Libro y Departamento del sitio del Proyecto.	3 fincas rusticas, sin numero de registro, pero identificadas con: Escrituras No. 3, 4, 5 autorizadas en la ciudad de Santa Lucia Cotzumalguapa, Departamento de Escuintla. (descripción de medidas en documento adjunto).
8	Nombre del representante legal o persona individual.	Erick Estuardo, Perez Pellecer.
8.1	Número del Documento Personal de Identificación (DPI) del Representante Legal.	2253 11089 0301
9	Dirección para recibir notificaciones.	Aldea Yucales, Municipio de San Pedro Yepocapa, Departamento de Chimaltenango.
10	Número telefónico.	+502 41569529
11	Correo electrónico.	vqx.ingenieria@gmail.com
12	Número de Identificación Tributaria (NIT).	86315668
INFORMACIÓN DE EMPRESA CONSULTORA O CONSULTOR AMBIENTAL		
13	Nombre de empresa o Consultor Ambiental que realizó el instrumento ambiental y No. de Licencia Ambiental de registro vigente ante el MARN.	ALICIA SALGUERO 481 DIGARN-MARN
14	Número telefónico y correo electrónico	Proyectos@aliciasalguero.com
COORDENADAS DEL ÁREA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO		
15	UTM <i>(Universal Transversal De Mercator Datum Wgs84)</i>	14°24'11.91 90°57'51.74



**FORMULARIO
INSTRUMENTOS AMBIENTALES
CATEGORÍA B2**

Indique con una "X" el tipo de instrumento ambiental que desea ingresar
Evaluación Ambiental Inicial¹ Diagnóstico Ambiental de Bajo Impacto²

Esta área de requisitos debe de ser llenada por el proponente

No.	Requisitos	Si	No	Observaciones MARN
1	CARÁTULA DE PRESENTACIÓN INSTRUMENTO AMBIENTAL CATEGORÍA B2	X		
2	INSTRUMENTO AMBIENTAL CATEGORÍA B2	X		
3	Planos legibles (únicamente tamaño carta, oficio o doble carta)			
	3.1. Plano de localización a escala visible. Incluir coordenadas geográficas datum wgs84	X		
	3.2. Plano de distribución arquitectónica.	X		
	3.3. Plano de curvas de nivel naturales y modificadas. ¹		X	
	3.4. Plano de instalaciones hidráulicas (agua potable). ²	X		
	3.5. Plano de instalaciones hidráulicas (agua pluvial). ²	X		
	3.6. Plano de instalaciones sanitarias (agua residual). ²	X		
4	3.7. Plano de detalles del sistema de tratamiento de las aguas residuales. ²		X	
4	Si el Proyecto se encuentra dentro de un complejo regulado ambientalmente, indicar número de resolución ambiental aprobatoria y/o licencia ambiental vigente.		X	
5	Fotocopia completa del DPI o pasaporte del proponente o su Representante Legal. (legible, no fotografía).	X		
6	Personería (fotocopias):			
	6.1. Fotocopia del nombramiento del Representante Legal con su registro respectivo.	X		
	6.2. Acta de toma de posesión (si aplica).		X	
	6.3. Acuerdo emitido por el Tribunal Supremo Electoral (si aplica).		X	
7	6.4. Fotocopia del mandato con su inscripción del registro respectivo.		X	
7	6.5. Documento de derecho sobre el predio: se aceptará únicamente (según sea el caso): a) Fotocopia simple completa del documento que acredita el derecho sobre el predio a favor del proponente: ✓ Certificación del Registro General de la Propiedad (vigencia no mayor a 6 meses). ✓ Certificación de nomenclatura emitida por la Municipalidad (vigencia no mayor a 6 meses). b) Fotocopia simple del documento legal que aplique a su proyecto completo y vigente, con dirección exacta registrada en el instrumento ambiental presentado. Si la Empresa o el interesado no es propietario del terreno donde se desarrollará el proyecto: ✓ Contrato de Arrendamiento o Subarrendamiento. ✓ Contrato de Compra Venta o Promesa de Compra Venta. ✓ Contrato de derechos posesorios.	X		

¹ Cuando existan movimientos de tierra: excavaciones, cortes, rellenos, nivelaciones, etc.

² Cuando aplique al proyecto y consignar la justificación en el formato descrito en el inciso 1.



	<p>Para los inmuebles del Estado debe incluirse el documento legal que aplique:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Certificación del Registro General de la Propiedad. ✓ Testimonio de la Escritura Pública de la Donación del bien inmueble. ✓ Certificación del punto de acta donde conste la donación del bien inmueble. <p>Si carece de cualquiera de los anteriores documentos, deberán de presentar el testimonio de escritura pública donde se les otorgan los derechos posesorios del (los) inmueble (s) a nombre del Proponente.</p> <p>En caso no cuente con la documentación anterior, deberá hacer la consulta por escrito a la Dirección de Gestión Ambiental y Recursos Naturales indicando el documento con el que cuente que pruebe la propiedad, posesión y/o uso del inmueble donde se desarrolla o desarrollará el proyecto, obra, industria o actividad, para su validación previo al ingreso del instrumento ambiental.</p>			
8	Fotocopia de las Patentes que apliquen: Patente de Sociedad, de comercio/sucursal.	X		
9	Constancia de RTU vigente (impresión dúplex).	X		
10	Documentación Legal del Consultor Ambiental Individual o Empresa Consultora			
	10.1. Indicar número de la Licencia(s) de Consultor(es) Ambiental(es) o Empresa Consultora Ambiental vigente.	X		
	10.2. Constancia de colegiado activo del consultor o consultores ambientales que participaron en la elaboración del Instrumento Ambiental (no fotografías).	X		
10.3. Cuando más Consultores Ambientales hayan participado en la elaboración del Instrumento Ambiental y que no sean parte de la Empresa Consultora, deberán adjuntar lo siguiente:		X		
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Constancia de Colegiado activo (no fotografías). ✓ Indicar número de Licencia de Consultor Individual o Empresa Consultora vigente. 			
11	Fotocopia de licencias, contratos, certificaciones, resoluciones, oficios, providencias, permisos o dictámenes de MIGOB, MEM, CONAP, INAB, IDAEH, MSPAS, Gobernación Departamental, u otros cuando aplique. En el caso de documentación que haya sido generada por el MARN indicar el número de licencia, resoluciones, oficios, providencia, dictamen para ser ubicados en los registros internos.		X	
12	Fotocopia de la Ficha de Registro del proyecto en el Sistema Nacional de Inversión Pública –SNIP. Aplica únicamente a proyectos, obras, industrias o actividades de inversión pública con recursos del Estado; si no se cuenta con el mismo al momento de la presentación del instrumento ambiental, se establecerá como un compromiso. Si los recursos son propios de la entidad quedará exento de su presentación, mas no con la obligación de su obtención.		X	
13	Adjuntar fotografías recientes del sitio, terreno, y/o de instalaciones interiores y/o exteriores del Proyecto.	X		
14	El instrumento ambiental debidamente foliado de adelante hacia atrás y únicamente en el anverso de las hojas, en la esquina superior derecha, con números arábigos enteros (no alfanumérico), de forma consecutiva, sin tachones, enmendaduras, sin corrector o cualquier otro medio que cubra o altere la numeración. La información debe estar ordenada, estructurada y dividida acorde a los requisitos establecidos por este Ministerio. La foliación deberá iniciar con la carátula de presentación, seguidamente el formulario de instrumentos Ambientales (debidamente llenado), términos de referencia, planos, documentos legales, anexos.	X		
15	Escanear el documento completo, en orden de foliación, creando 1 solo archivo en PDF, presentándolos de la siguiente manera:	X		
	<ul style="list-style-type: none"> a) Para Proyectos que se ingresen en el mismo departamento en donde están ubicados, grabar los archivos en dos (2) CD y adjuntarlos al expediente. b) Para Proyectos que se ubiquen fuera del departamento de Guatemala, pero que se ingresen en el MARN Central, grabar los archivos en tres (3) CD y adjuntarlos al expediente. 			



16.	*TÉRMINO DE REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
*El contenido de los Términos de Referencia deberán ser desarrollados en hojas adicionales con o sin membrete del proponente del proyecto, obra, industria o actividad.		
16.1.	ÍNDICE	Presentar tabla de contenido o Índice completo de los temas desarrollados. Presentar índice de cuadros, figuras, mapas, anexos y otros, señalando números de página.
16.2. INFORMACIÓN GENERAL		
16.2.1.	Proyecto	
16.2.2.1.	Nombre del Proyecto	Indicar nombre del Proyecto.
16.2.2.2.	Dirección del Proyecto	Indicar dirección del Proyecto.
16.3.	Proponente	
16.3.1.	Nombre o razón social	Indicar nombre del Proponente (persona individual) o razón social.
16.3.2.	Nombre y cargo del Representante Legal	Indicar nombre y cargo del Representante Legal.
16.3.3.	Dirección para recibir notificaciones	Indicar dirección para recibir notificaciones.
16.3.4.	Contacto	Indicar número de teléfono, correo electrónico u otro.
16.4.	Responsable de la elaboración del plan de gestión ambiental	
16.4.1.	Empresa consultora	Indicar nombre de la empresa consultora, así como número de licencia ambiental vigente (si aplica).
16.4.2.	Consultor ambiental individual	Indicar nombre del consultor ambiental, profesión, número de colegiado activo, así como número de licencia ambiental vigente.
16.4.3.	Equipo técnico - profesional	Listar el equipo técnico - profesional que ayudó en la elaboración del plan de gestión ambiental, indicando nombre, profesión, número de colegiado activo. Forman parte de este equipo los profesionales que firman y timbran planos, diseños, entre otros estudios elaborados que formen parte del Proyecto.
16.5.	MARCO JURÍDICO	En un máximo de dos hojas, identificar toda la normativa existente y vigente que se relaciona con el tema y que deberá cumplirse, indicar únicamente los artículos aplicables de cada Ley, Decreto o Acuerdo.
16.6.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Realizar una descripción del Proyecto, mencionando las fases que abarcará (construcción, operación y/o abandono), así como las actividades más relevantes de cada fase. Tomar como referencia los planos de conjunto y de distribución del Proyecto.
16.6.1.	Ubicación del Proyecto	Ubicación física del Proyecto según planos de localización y ubicación. Indicar coordenadas geográficas y/o UTM. Descripción del uso actual del suelo. Identificar áreas ambientalmente frágiles. Indicar si la ubicación cuenta con planificación territorial como planes maestros, reguladores, etc.
16.6.2.	Área del Proyecto (AP)	Indicar el área del terreno (en sistema internacional) de acuerdo a lo contemplado en el registro de propiedad. Indicar el área de ocupación del Proyecto (en sistema internacional). Indicar el área de construcción del Proyecto (en sistema internacional). La información deberá estar vinculada a los planos ingresados.
16.6.3.	Área de Influencia (AI) del Proyecto	En su conjunto, el Área de Influencia Directa (AID) y el Área de Influencia Indirecta (AII) componen el Área de Influencia (AI) del Proyecto. Utilizar una metodología para la definición y delimitación del AID y el AII. Utilizar mapas o planos que representen los polígonos del AP, su AID y AII definidas. Indicar el área (en sistema internacional) que estas abarcan alrededor del Proyecto, tomando en cuenta el AP. Realizar una descripción detallada del AID, considerando los espacios geográficos de interacción directa con las distintas fases del Proyecto, incluyendo el polígono que constituye el sitio del Proyecto. Realizar una descripción detallada del AII, considerando el espacio geográfico que se verá afectado por el Proyecto en una escala mayor de interacción, como resultado de una serie de afectaciones e interacciones entre los diferentes componentes abióticos, bióticos, estéticos,



		socioeconómicos y culturales. Indicar si el Proyecto se encuentra en Áreas Protegidas y su categoría, realizando una descripción detallada de los componentes ambientales al respecto; o bien indicar la distancia (en sistema internacional) de las más cercanas al Proyecto y su posible interacción.
16.6.4.	Diagramas de proceso	Presentar un diagrama de proceso por cada fase a considerarse en el Proyecto , indicando en el mismo aquellos insumos más importantes y necesarios para cada actividad y por consiguiente, los productos y/o residuos, los cuales deberán estar relacionados en la identificación de impactos ambientales. Esto permitirá visualizar gráficamente y relacionar los procesos o actividades de cada fase con los impactos ambientales potenciales a generarse.
16.6.5.	Fase de construcción	Aplica a todos aquellos Proyectos que tendrán como tal fase de construcción . Si en caso no aplica fase de construcción (como los casos de alquiler de un local, bodega o edificación ya construida, entre otros) y el Proyecto es predictivo, justificarse.
16.6.5.1.	Infraestructura a desarrollar	Descripción de la infraestructura que se desarrollará, instalaciones industriales, administrativas, instalaciones secundarias (actividades interrelacionadas) como apoyo al Proyecto, caminos internos (impermeabilizaciones, bafastro, áreas verdes, etc.)
16.6.5.2.	Preparación del sitio	Descripción de actividades previas de preparación del sitio, limpieza, movimientos de tierra, demoliciones, etc. Para movimientos de tierra especificar volumen en m ³ . Para demoliciones, indicar los m ³ a demoler. En caso de tala de árboles, indicar m ³ de volumen y su aprovechamiento.
16.6.5.3.	Obras e instalaciones provisionales	Descripción breve de campamentos, entre otras obras o instalaciones provisionales a implementar.
16.6.5.4.	Servicios requeridos	Descripción general de los servicios básicos requeridos para la fase de construcción, como abastecimiento de agua, bancos de material, energía eléctrica, etc. Indicar forma de suministro, los consumos, entre otros manejos especiales.
16.6.5.5.	Maquinaria y equipo	Listado de la maquinaria y equipo a utilizar, así como el tiempo que será utilizado por día.
16.6.5.6.	Materiales de construcción y otros insumos	Listado de materiales de construcción, incluyendo solventes, pinturas, entre otros. Debe ir directamente relacionado con el diagrama de proceso.
16.6.5.7.	Contratación de personal	Presentar un estimado de la generación de empleo directo por especialidades, así como la procedencia, en caso de no contar con suficiente mano de obra local.
16.6.6.	Fase de operación	Realizar una descripción de las actividades de acuerdo al diagrama de proceso. En caso no aplique fase de operación, justificar.
16.6.6.1.	Maquinaria y equipo	Listado de la maquinaria y equipo a utilizar, así como el tiempo que será utilizado por día. Hacer énfasis en aquella maquinaria o equipo que utilicen refrigerantes, baterías, hidrocarburos o sus derivados, equipo eléctrico (transformadores, condensadores, capacitores o inductores eléctricos u otro equipo o contenedor que contenga aceite dieléctrico), y/o que emitan radiaciones en sus diferentes tipos. En caso utilice equipo eléctrico que contenga aceite dieléctrico, según Acuerdo Gubernativo No. 194-2018 "Reglamento para la Gestión Integral de Bifenilos Policlorados (PCB) y Equipos que lo Contienen", indicar: usuario (correo electrónico) registrado en el Sistema de Información de PCB, número de equipos con aceite dieléctrico en el Proyecto, número de equipos clasificados como: Sospechoso de PCB, Bajo Nivel de PCB, Contaminado con PCB (mayor a 50 ppm de PCB).
16.6.6.2.	Materias primas e insumos	Listado de las materias primas e insumos a utilizar, indicando cantidad y forma de almacenamiento. Contemplar lo siguiente: las sustancias (químicas, tóxicas o peligrosas) requeridas en el Proyecto; refrigerantes; baterías ácido plomo o litio; hidrocarburos y sus derivados; agroquímicos; otras materias primas relevantes para el Proyecto. Debe ir directamente



		relacionado con el diagrama de proceso.
16.6.6.3.	Productos, subproductos y/o servicios	Listado de los productos, subproductos y/o servicios ofrecidos. Indicar forma de almacenamiento y distribución.
16.6.6.4.	Servicios requeridos	Descripción de los servicios básicos requeridos para la fase de operación, como abastecimiento de agua, energía eléctrica, etc. Indicar forma de suministro y los consumos.
16.6.6.5.	Contratación de personal	Presentar un estimado de la generación de empleo directo por especialidades , así como la procedencia, en caso de no contar con suficiente mano de obra local.
16.6.7.	Fase de abandono	Realizar descripción detallada de las actividades a contemplar en la fase de abandono del Proyecto. Deberá contemplar al menos los siguientes aspectos: rescisión de contratos; desmantelamiento de maquinaria, equipo y demás instalaciones; demolición de estructuras, manejo y disposición de residuos y desechos comunes, peligrosos y/o especiales ; limpieza y remediación del sitio; abandono del sitio; remediación ecológica, entre otras.
16.6.8.	Manejo de residuos y desechos	
16.6.8.1.	Gestión Integral de residuos y desechos sólidos comunes	Aplica para todas las fases del Proyecto. Determinar la cantidad de residuos y desechos comunes en kilogramos al día (considerar el Acuerdo Ministerial 7-2019), manejo interno, sistemas de clasificación (considerar el Acuerdo Ministerial 6-2019), almacenamiento, identificación de sitios para su tratamiento y/o disposición final. Incluir medidas para la reducción y reúso de los residuos y desechos sólidos, incluyendo cantidad de residuos valorizados para procesos de reciclaje.
16.6.8.2.	Manejo de residuos y desechos peligrosos	Aplica para todas las fases del Proyecto. Indicar un estimado de la cantidad, características y calidad esperada de los desechos líquidos, sólidos o semisólidos peligrosos, manejo interno, incluyendo formas de almacenamiento e identificación de sitios especializados para su tratamiento y/o disposición final. Entiéndase los peligrosos aquellos que poseen al menos una de las siguientes características: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable, biológico-infecciosos. Incluye los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos – RAEE.
16.6.8.2.1.	Gestión de PCB's	Aplica para todas las fases del Proyecto. Colocar el manejo de los PCB's con base al Acuerdo Gubernativo No. 194-2018, si dentro de los sistemas eléctricos del Proyecto se utilizan transformadores, condensadores, capacitores o inductores eléctricos u otro equipo o contenedor que contenga aceite dieléctrico . Indicar las medidas a adoptar para la correcta gestión de equipos con aceite dieléctrico a fin de prevenir la contaminación con PCB, indicando la actividad a realizar y plazos de estas: compra de equipos con aceite dieléctrico, inventario de equipos, análisis químico y etiquetado, operación y mantenimiento, almacenamiento temporal, disposición final . La información debe ser congruente con lo indicado en las guías para la gestión integral de PCB emitidas por el MARN.
16.6.8.3.	Manejo de residuos y desechos especiales	Aplica para todas las fases del Proyecto. Indicar un estimado de la cantidad, características y calidad esperada de los desechos líquidos, sólidos o semisólidos especiales, manejo interno, incluyendo formas de almacenamiento e identificación de sitios especializados para su tratamiento y/o disposición final. Entiéndase los especiales aquellos que, aunque no posean las características de los residuos y desechos peligrosos, requieren de un manejo específico, en virtud de su tamaño, volumen, complejidad o potencial de riesgo de algunos de sus componentes.
16.6.8.4.	Manejo de residuos y desechos radiactivos	Para la fase de operación, explicar el manejo que se le dará a este tipo de residuos y desechos, de conformidad con la legislación vigente.



		Entiéndase como desecho radiactivo aquel residuo que contiene o está contaminado con radionucleidos.
16.6.9.	Manejo de las aguas residuales de tipo ordinario y/o especial	Aplica para todas las fases del Proyecto. Indicar un estimado de la cantidad y calidad esperada de las aguas residuales a generarse, así como la información relacionada con la recolección de las mismas (alcantarillados del Proyecto), forma de tratamiento, e identificación del lugar(es) de descarga (adjuntando un mapa donde los ubique) . Explicar el manejo de las aguas residuales de conformidad al cumplimiento del Acuerdo Gubernativo No. 236-2006 y sus reformas.
16.6.10.	Manejo de las aguas pluviales	Aplica para todas las fases del Proyecto. Descripción del manejo de las aguas pluviales en el Proyecto, identificando los lugares de descarga y las medidas de mitigación para no afectar las variables ambientales .
16.6.11.	Manejo de emisiones gaseosas	Aplica para todas las fases del Proyecto. Indicar un estimado de la cantidad, características y calidad esperada o generada de las emisiones al aire por fuentes fijas y/o fuentes no estacionarias (gases contaminantes y gases de efecto invernadero) y su tratamiento. Para la fase de operación, describir la infraestructura para prevenir la emisión de radiación en los alrededores . Si por la naturaleza del Proyecto no aplica algún aspecto, justificarse.
16.7.	ELEMENTOS ABIÓTICOS	Descripción de las condiciones generales que considere todos los elementos abióticos aplicables dentro del Proyecto que puedan ser afectados, tales como el clima, calidad de aire, ruido y vibraciones, suelo, aguas superficiales y subterráneas, que permita establecer una línea base con la finalidad de detallar el contexto pertinente, a efectos de que esta información pueda compararse con mediciones posteriores. Si por la naturaleza o ubicación del Proyecto no aplica alguno de estos aspectos, justificarse.
16.8.	ELEMENTOS BIÓTICOS	Descripción de las condiciones generales que considere todos los elementos bióticos del área de estudio que puedan ser afectados , tales como flora indicando el estado de las asociaciones vegetales y fauna indicando las especies del área de estudio, y proporcionar datos sobre abundancia y distribución local, con la finalidad de detallar el contexto pertinente, a efectos de que esta información pueda compararse con mediciones posteriores. Si por la naturaleza o ubicación del Proyecto no aplica alguno de estos aspectos, justificarse.
16.9.	ELEMENTOS SOCIOECONÓMICOS CULTURALES	Y Descripción de generalidades culturales y socioeconómicas de las comunidades del AI del Proyecto, analizando su potencial de verse afectadas y/o beneficiadas por el Proyecto. Identificación y descripción general de todos aquellos factores vinculados con el patrimonio cultural en el AI del Proyecto. Si por la naturaleza o ubicación del Proyecto no aplica alguno de estos aspectos, justificarse.
16.10.	ELEMENTOS ESTÉTICOS	Análisis y descripción general de los atributos paisajísticos característicos en el AI del Proyecto, relacionados con el paisaje y la calificación o valoración que le dan los seres humanos, según la costumbre, la tradición y su uso. Se recomienda, apoyarse con fotografías que muestren las condiciones existentes del área, los cuales pueden verse afectados por el Proyecto. Si por la naturaleza o ubicación del Proyecto no aplica este aspecto, justificarse.
16.11.	AMENAZAS NATURALES	Indicar las generalidades de la actividad sísmica y tectónica del entorno: fuentes sísmicas cercanas al área del Proyecto, sismicidad histórica, periodo de recurrencia sísmica, señalar las probabilidades de los movimientos gravitacionales en masa (deslizamientos, desprendimientos,



		derrumbes, reptación, etc.). <u>Esta información deberá ser presentada por todos aquellos Proyectos que se desarrollen en terrenos con pendientes mayores al 15 %.</u> Indicar la susceptibilidad del área a otros fenómenos de erosión, vulnerabilidad de las zonas susceptibles a las inundaciones y en caso de zonas costeras a huracanes u otros.
16.12.	IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	Explicar brevemente y aplicar una metodología convencional para la identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales y/o sociales del Proyecto. Dicha metodología deberá permitir la confrontación de las actividades impactantes del Proyecto con respecto a: los factores o elementos; variables, componentes o sistemas; parámetros ambientales y/o sociales; los cuales podrían ser afectados, caracterizando y valorando los impactos que se puedan dar en las diferentes fases (construcción, operación y abandono).
16.12.1.	Resumen de impactos ambientales	Presentar los resultados y jerarquización de impactos ambientales y sociales potenciales o más importantes generados, en el área de estudio y en el área de influencia, en sus diferentes fases de desarrollo. Explicar claramente el resultado de la valoración de la importancia del impacto ambiental, incluyendo aquellos impactos que generan efectos acumulativos.
16.13.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	Presentar en forma de tablas resumen, las medidas de mitigación para cada impacto ambiental y/o social identificado en cada fase a desarrollarse en el Proyecto, que incluya: a) Variables, componentes y/o sistemas ambientales afectados; b) Fuente generadora del impacto ambiental; c) Impacto ambiental; d) Medidas de mitigación propuestas (cuyo fin debe contemplar el prevenir, reducir, minimizar, corregir o restaurar la magnitud de los impactos; e) Responsable de la implementación de la medida de mitigación; f) Costo de las medidas de mitigación. Presentar resumen de los costos de medidas de mitigación proyectados anualmente, para cada fase que contemple el Proyecto.
16.14.	PLAN DE CONTINGENCIAS	Presentar medidas a tomar como contingencia o contención en situaciones de emergencia derivadas del desarrollo del Proyecto, y/o situaciones de desastres naturales, en el caso que el Proyecto se encuentre en áreas frágiles o que por su naturaleza representen peligro para el ambiente o poblados cercanos, así como los que sean susceptibles a las amenazas naturales. (Planes contra riesgo por sismo, explosión, incendio, inundación o cualquier otra eventualidad).
16.15.	PLAN DE MONITOREO	Definir objetivos y acciones específicas del plan de monitoreo. Presentar en forma de tablas resumen, el monitoreo ambiental para cada una de las fases del Proyecto, que incluya: a) Variables, componentes y/o sistemas ambientales; b) Impacto ambiental; c) Medida de mitigación y/o de contingencia; d) Indicador de monitoreo ambiental (cumplimientos de parámetros ambientales medibles, documentos, bitácoras, acciones, etc.); e) Frecuencia de monitoreo; f) Métodos o tipo de análisis; g) Responsable del monitoreo ambiental. Realizar una tabla por cada fase a desarrollar. Presentar mapas donde se ubique el AP, AID y AII, determinando los puntos y coordenadas donde se realizarán los monitoreos ambientales durante todas las fases de ejecución del Proyecto.
16.16.	ANEXOS	Sección específica para información relevante, como Planes de Manejo o Subprogramas a desarrollarse como complemento a la sección de medidas de mitigación, estudios, información legal, entre otros.
Observaciones 1. Todos los mapas elaborados deberán presentarse según las Normas Técnicas Catastrales emitidas por el Registro de Información Catastral –RIC. 2. El Instrumento Ambiental solo puede ser elaborado por un Consultor Ambiental o Empresa Consultora Ambiental con Licencia de proveedor de servicios ambientales vigente al momento del ingreso del Instrumento Ambiental.		

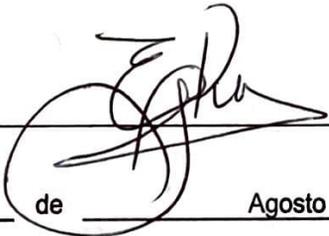




Yo **ERICK ESTUARDO PEREZ PELLECCER**, el infrascrito proponente, declaro:
(Nombre del Proponente o Representante Legal)

- a) Que he leído y comprendido los requerimientos técnicos y legales que implican la presente solicitud.
- b) Que los datos contenidos en este formulario y los anexos, son verdaderos y que conozco la pena correspondiente al delito de perjurio, falsedad ideológica y material, por lo tanto, someto ante la autoridad ambiental la presente solicitud, renunciando al fuero de mi domicilio y sujetándome a los tribunales que la autoridad ambiental elija.

Firma:



Guatemala, 18 de Agosto de 2022

Yo **JUANA ALICIA SALGUERO MONROY**, el infrascrito Consultor o Empresa Consultora, declaro:

- a) Que he leído y comprendido los requerimientos técnicos y legales que implican la presente solicitud.
- b) Que los datos contenidos en este formulario y los anexos, son verdaderos y que conozco la pena correspondiente al delito de perjurio, falsedad ideológica y material, por lo tanto, someto ante la autoridad ambiental la presente solicitud, renunciando al fuero de mi domicilio y sujetándome a los tribunales que la autoridad ambiental elija.

Firma:



Guatemala, 18 de Agosto de 2022



INSTRUCTIVO DE PRESENTACIÓN – INSTRUMENTO AMBIENTAL CATEGORÍA B2

Generalidad:

- Este formato se puede descargar en el portal: www.marn.gob.gt (link: http://www.marn.gob.gt/paginas/Categoria_B2_Actividades_de_Bajo_a_Moderado_Impacto_Ambiental).
- Presentar Instrumento Ambiental original en forma física y una copia de la primera página del formato para sellar de recibido.
 - a) Para proyectos ingresados en MARN Central: presentarlo en un sobre papel manila, sin folder, sin gancho y sin perforaciones.
 - b) Para proyectos ingresados en alguna Delegación Departamental del MARN: presentarlo en sobre, folder y gancho.
- Se deberá consignar exactamente el mismo nombre de Proyecto y dirección de ubicación en el formulario, planos y/o anexos. Se deberá consignar la dirección según documento de derecho sobre el predio indicando: **calles, avenidas, número de casa, zona, aldea, cantón, barrio o similar, así como otras delimitaciones territoriales; OBLIGATORIAMENTE indicar el municipio y el departamento al que corresponde.**
- Cuando el Proyecto, obra, industria o actividad, se encuentre en ÁREA PROTEGIDA y no cuente con Contrato entre CONAP y el Proponente se deberá presentar un expediente ORIGINAL adicional y se deberá ingresar en la ventanilla de CONAP ubicada en las instalaciones de MARN o Ventanilla Única de CONAP Central o Ventanillas Regionales de dicha institución.
- Costo de ingreso según tipo de instrumento EAI Q.300.00; DABI Q.450.00.
- Para Anexo(s) no usar hojas con membrete del MARN.
- **En caso de error de foliación en el ingreso del instrumento ambiental, deberá llenar la boleta correspondiente emitida por el MARN para adjuntarse al expediente.**

Indicaciones:

1. El instrumento ambiental deberá presentarse sin tachones, sin corrector, ni modificaciones o alteraciones.
2. El nombre del proyecto, obra, industria o actividad, deberá estar relacionado a la actividad del proyecto y al nombre de la Patente de Comercio, cuando aplique.
3. Planos: Respectivamente firmados, timbrados y sellados en original, por el profesional correspondiente. **Los planos se recibirán únicamente en tamaño carta, oficio o doble carta.**
 - ✓ Es indispensable como requisito para este Ministerio que el juego de planos presentado contenga adicional al cajetín elaborado por el profesional, los siguientes datos: nombre del Proyecto, dirección del Proyecto, nombre del plano.
 - ✓ No se aceptan imágenes de geoposicionamiento como planos de ubicación y/o localización.
 - ✓ En el plano de localización colocar las coordenadas exactamente como el numeral dos del formulario.
4. **Personería: Se aceptará únicamente fotocopia legible, completa, y vigente del documento con el que acredite dicha calidad (no fotografía).**
En caso de ser institución del estado:
 - ✓ Acta de toma de posesión.
 - ✓ Acuerdo emitido por el Tribunal Supremo Electoral.
 - ✓ Carné de acreditación.
5. Patente de Comercio/Sucursales: Deberá contener la información del nombre de la empresa.



**GOBIERNO *de*
GUATEMALA**
DR. ALEJANDRO GIAMMATTEI

**MINISTERIO
DE AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES**

6. Fotografías: Deberán ser presentadas a color, impresas en hojas papel bond, con visualización del Proyecto (claras, no borrosas).



Proyecto:

AMPLIACIÓN HIDROELÉCTRICA ENTRE VOLCANES

INSTRUMENTO AMBIENTAL
CATEGORÍA B2

Elaborado por:



ALDEA YUCALES
Municipio de San Pedro Yepocapa, Departamento de Chimaltenango.

OCTUBRE, 2022

16.1. ÍNDICES

16.1. ÍNDICES	13
16.2. INFORMACIÓN GENERAL	16
16.2.1. PROYECTO.....	16
16.3. PROPONENTE	16
16.4. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL INSTRUMENTO AMBIENTAL	16
16.5. MARCO JURÍDICO	17
16.5.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE GUATEMALA.....	17
16.5.2. LEY DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	18
16.5.3. ACUERDO GUBERNATIVO 137-2016, REGLAMENTO DE EVALUACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL Y SUS REFORMAS 317-2019	18
16.5.4. ACUERDO MINISTERIAL 402-2021, LISTADO TAXATIVO DE PROYECTOS, OBRAS, INDUSTRIAS O ACTIVIDADES.	18
16.5.5. DECRETO 90-97, CÓDIGO DE SALUD.....	19
16.5.6. ACUERDO GUBERNATIVO 236-2006	19
16.5.7. CÓDIGO DE TRABAJO.....	19
16.6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	21
16.6.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO	23
16.6.2. ÁREA DEL PROYECTO (AP).....	23
16.6.3. ÁREA DE INFLUENCIA (AI) DEL PROYECTO	24
16.6.4. DIAGRAMAS DE PROCESO.....	24
16.6.5. FASE DE CONSTRUCCIÓN	26
16.6.5.1. <i>Infraestructura a desarrollar</i>	26
16.6.5.2. <i>Preparación del sitio</i>	26
16.6.5.3. <i>Obras e instalaciones provisionales</i>	26
16.6.5.4. <i>Servicios requeridos</i>	26
16.6.5.5. <i>Maquinaria y equipo</i>	28
16.6.5.6. <i>Materiales de construcción y otros insumos</i>	28
16.6.5.7. <i>Contratación de personal</i>	29
16.6.6. FASE DE OPERACIÓN.....	29
16.6.6.1. <i>Maquinaria y equipo</i>	31
16.6.6.2. <i>Materias primas e insumos</i>	31
16.6.6.3. <i>Productos, subproductos y/o servicios</i>	31
16.6.6.4. <i>Servicios requeridos</i>	32
16.6.6.5. <i>Contratación de personal</i>	32
16.6.7. FASE DE ABANDONO	33
16.6.8. MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS.....	33
16.6.8.1. <i>Gestión Integral de residuos y desechos sólidos comunes</i>	33
16.6.8.2. <i>Manejo de residuos y desechos peligrosos</i>	34
16.6.8.3. <i>Manejo de residuos y desechos especiales</i>	34
16.6.8.4. <i>Manejo de residuos y desechos radiactivos</i>	34
16.6.9. MANEJO DE LAS AGUAS RESIDUALES.....	35
16.6.9.1. <i>Manejo de las aguas residuales de tipo ordinario</i>	35
16.6.9.2. <i>Manejo de las aguas residuales de tipo especial</i>	35
16.6.10. MANEJO DE LAS AGUAS PLUVIALES	35
16.6.11. MANEJO DE EMISIONES GASEOSAS.....	35
16.7. ELEMENTOS ABIÓTICOS	36
16.7.1. SUELO.....	36
16.7.2. CLIMA.....	36

16.7.6. CALIDAD DEL AIRE	36
16.7.6.1. Calidad del aire	36
16.7.6.2. Ruido y vibraciones.....	36
5.6.3. Olores.....	36
5.6.4. Fuentes de radiación.....	36
16.8. ELEMENTOS BIÓTICOS.....	37
16.8.1. ZONAS DE VIDA	37
16.8.1.1. Bosque húmedo montano bajo subtropical.....	37
16.8.1.2. Bosque húmedo subtropical.....	37
16.8.2. FLORA.....	37
16.8.2.1. Especies amenazadas, endémicas o en peligro de extinción.....	37
16.8.3. FAUNA.....	38
16.8.3.1. Especies de fauna amenazadas, endémicas o en peligro de extinción.....	38
16.8.4. ÁREAS PROTEGIDAS O ECOSISTEMAS FRÁGILES	38
16.9. ELEMENTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES.....	39
16.9.1. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	39
16.9.1.1. División Administrativa.....	39
16.9.2. SEGURIDAD VIAL Y CIRCULACIÓN VEHICULAR	39
16.9.2.1. Vías de acceso.....	39
16.9.2.2. Otros Servicios.....	39
16.9.3. SERVICIOS DE EMERGENCIA.....	39
16.9.4. SERVICIOS BÁSICOS.....	40
16.9.5. PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO.....	40
16.9.6. INFRAESTRUCTURA COMUNAL.....	40
16.9.7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE CULTURAL; VALOR HISTÓRICO, ARQUEOLÓGICO, ANTROPOLÓGICO, PALEONTOLÓGICO Y RELIGIOSO	40
16.10. ELEMENTOS ESTÉTICOS	41
16.11. AMENAZAS NATURALES	43
16.11.1. AMENAZA SÍSMICA	43
16.11.2. AMENAZA VOLCÁNICA	44
16.11.2.3. Erosión	44
16.11.2.4. Inundaciones.....	44
16.11.2.5. Movimientos en masa.....	44
16.11.2.6. Otros.....	44
16.12. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	45
16.12.1. METODOLOGÍA APLICADA.....	45
16.12.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	45
16.12.3. VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	46
16.12.4. VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.....	51
16.13. MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTALES Y/O SOCIALES.....	52
16.13. 1. ACTIVIDADES PARA CUMPLIR CADA MEDIDA DE MITIGACIÓN.....	52
16.13. 1.1. Durante la etapa previa.....	52
16.13. 1.2. Emisiones al aire.....	52
16.13. 1.3. Producción de desechos sólidos ordinarios, tóxicos y peligrosos.....	53
16.13. 1.4. Producción de aguas pluviales, aguas residuales domésticas e industriales	54
16.13. 1.5. Respecto al manejo de materias primas y materiales de construcción	54
16.13. 1.6. Referente a las amenazas naturales.....	54
16.13. 1.7. En relación con el suelo y las aguas subterráneas.....	56
16.13. 1.8. En relación con la biodiversidad local y áreas protegidas	57
16.13.1.9. Respecto al medio socioeconómico y cultural en área del proyecto y comunidades vecinas	58
16.13.1.10. Aspectos de paisaje	58
16.13.1.11. Después de la obra.....	58

16.13.1.12. <i>Etapa de abandono</i>	58
7.1. EJECUTOR Y RESPONSABLES DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	59
16.14. PLAN DE CONTINGENCIAS	59
16.14.1. <i>Procedimientos de respuesta específicos</i>	59
16.15. PLAN DE MONITOREO	67
16.15.1. MONITOREO Y EVALUACIÓN INTERNA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PGA Y DE LOS PM (PLANES DE MANEJO).....	67
16.15.2. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN.....	67
16.16. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68
16.16.1. LEYES Y REGLAMENTOS.....	68
16.16.2. MAPEO	68
15. ANEXOS	69
LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO	
DOCUMENTACIÓN LEGAL DE LA EMPRESA	
DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL CONSULTOR	
PLANOS	

16.2. INFORMACIÓN GENERAL

16.2.1. PROYECTO

16.2.1.1. Nombre del Proyecto	AMPLIACIÓN HIDROELÉCTRICA ENTRE VOLCANES
16.2.1.2. Dirección del Proyecto	Aldea Yucales, Municipio de San Pedro Yepocapa, Departamento de Chimaltenango.
16.2.1.3. Tiempo de vida útil del Proyecto	Indefinido.

16.3. PROPONENTE

16.3.1. Nombre o razón social	Hidroeléctrica Entre Volcanes, Sociedad Anónima.
16.3.2. Nombre y cargo del Representante Legal	Erick Estuardo, Perez Pellecer. Administrador único y representante legal.
16.3.3. Dirección para recibir notificaciones	Aldea Yucales, Municipio de San Pedro Yepocapa, Departamento de Chimaltenango.
16.3.4. Contacto	+502 41569529

16.4. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL INSTRUMENTO AMBIENTAL

16.4.1. EMPRESA CONSULTORA	No aplica
16.4.2. CONSULTORA AMBIENTAL	
Nombre:	ALICIA SALGUERO
Profesión:	Magister Scientiae en diseño, planificación y manejo ambiental, arquitecta.
Número de Colegiado:	2,639
Licencia ambiental:	481 DIGARN- MARN
16.4.3. EQUIPO TECNICO - PROFESIONAL	
Nombre:	LUIS VAQUIAX
Profesión:	Ingeniero Civil
Número de Colegiado:	19,161

16.5. MARCO JURÍDICO

A continuación se presenta la normativa ambiental relacionada con el funcionamiento del proyecto, y que será considerada, en la estructuración del DA propuesto.

16.5.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE GUATEMALA

En principio, el Derecho Ambiental en Guatemala se ha constitucionalizado y es oportuno hacer referencia a los artículos de la Constitución Política de la República que contiene normas aplicables al presente estudio.

El primer plano se tiene la incorporación del Derecho Ambiental en la Constitución, específicamente en el artículo 2, en donde se establece que: "Es deber del Estado garantizarles a los usuarios de la República, la vida, la libertad, la justicia, la seguridad, la paz y el desarrollo integral de la persona".

En el artículo 43, se establece la Libertad de Industria, Comercio y Trabajo, indicando que: "Se reconoce la libertad de industria, de comercio y de trabajo, salvo las limitaciones que por motivos sociales o de interés nacional impongan las leyes".

Además, la misma Constitución establece que dicha libertad puede ser limitada por motivos sociales o de interés nacional; por lo que deberá entenderse que, cuando aquella libertad afecte al medio ambiental en que se desenvuelve la población y consecuentemente afecta a la salud y calidad de vida de los usuarios, dicha libertad deberá restringirse. Encontramos también otras disposiciones constitucionales de carácter Ambientalistas en los artículos siguientes:

El Artículo 64, que se refiere al patrimonio natural, indica: "Se declara de interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la nación. El estado fomentará la creación de parques nacionales, reservas y refugios naturales los cuales son inalienables. Una ley garantizará su protección de la fauna y la flora que en ellos exista".

El Artículo 97, que se refiere al medio ambiente y equilibrio ecológico, establece: "el estado, los Municipiidades y los usuarios del territorio Nacional están obligados a proporcionar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico.

Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente evitando su depredación.

También se tomó en cuenta la legislación siguiente: Leyes y normas referidas que cuentan con su respectiva reglamentación:

16.5.2 LEY DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE, DECRETO NO. 68-86

Artículo 8, Reformado por el Decreto del Congreso Número 1-93 "Para todo proyecto, obra industria, o cualquier otra actividad que por sus características pueda producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, el ambiente, o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional, será necesario, previamente a su desarrollo, un estudio de evaluación de impacto ambiental, realizado por los técnicos en la materia y aprobado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente". El funcionario que omitiere exigir el estudio de Impacto Ambiental de conformidad con este artículo será responsable personalmente por incumplimiento de deberes, así como el particular que omitiere cumplir con dicho estudio de Impacto Ambiental será sancionado con una multa de Q. 5,000.00 a Q. 100,000.00. En caso de no cumplir con este requisito en el término de seis meses de haber sido multado, el negocio será clausurado en tanto no cumpla.

16.5.3. ACUERDO GUBERNATIVO 137-2016, REGLAMENTO DE EVALUACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL Y SUS REFORMAS 317-2019

Dentro del reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento ambiental (Acuerdo Gubernativo No. 137-2016) y Sus reformas, se toman en consideración los siguientes conceptos aplicables al proyecto: **Equilibrio Ecológico:** Es la relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del ser humano y demás seres vivos. El equilibrio ecológico entre las actividades del ser humano y su entorno ambiental, se alcanza cuando la presión (efectos o impactos) ejercida por el primero no supera la capacidad de carga del segundo, de forma tal que esa actividad logra insertarse de forma armónica con el ecosistema natural, sin que la existencia del uno represente un peligro para la existencia del otro.

16.5.4. ACUERDO MINISTERIAL 402-2021, LISTADO TAXATIVO DE PROYECTOS, OBRAS, INDUSTRIAS O ACTIVIDADES.

Que la Evaluación Ambiental de proyectos, obras, industrias o actividades, debe de realizarse tomando como base lo establecido en la clasificación contenida en el Listado Taxativo, haciendo referencia la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas (Código CIUU); que constituye un marco de orientación y que sumado a criterios armonizados de valoración de significancia ambiental de impactos y riesgos ambientales, marco regulatorio, condición de fragilidad ambiental y uso planeado del territorio, que permita la categorización de proyectos, obras, industrias o actividades.

Artículo 1. Se emite el Listado Taxativo de Proyectos, Obras, Industrias o Actividades, con la finalidad de crear la base técnico-descriptiva para categorizar los instrumentos ambientales predictivos y/o correctivos.

16.5.5. DECRETO 90-97, CÓDIGO DE SALUD

El Código de Salud establece en su artículo 1 "todos los usuarios de la República tienen derecho a la prevención, promoción, recuperación y rehabilitación de su salud, sin discriminación alguna".

En el capítulo IV, en la sección I, se encuentran los capítulos relacionados con la calidad ambiental. El artículo 74 referente a la Evaluación de Impacto Ambiental y salud dice " El Ministerio de Salud, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, y las Municipalidades establecerán los criterios para la realización de estudios de evaluación de impacto ambiental, orientados a determinar las medidas de prevención y de mitigación necesarias, para reducir riesgos potenciales a la salud derivados de desequilibrios en la calidad ambiental, producto de la realización de obras o procesos de desarrollo industrial, urbanístico, agrícola, pecuario, turístico, forestal y pesquero.

16.5.6. ACUERDO GUBERNATIVO 236-2006

Reglamento de las Descargas de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos.

16.5.7. CÓDIGO DE TRABAJO

Artículo 197. (Reformado Por Artículo 1 Decreto 35-98 del congreso). Todo empleador está obligado a adoptar las precauciones necesarias para proteger eficazmente la vida, la seguridad y la salud de los trabajadores en la prestación de sus servicios. Para ello, deberá adoptar las medidas necesarias, entre otras, que vayan dirigidas a:

- a) Prevenir accidentes de trabajo, velando porque la maquinaria, el equipo y las operaciones de proceso tengan el mayor grado de seguridad y se mantengan en buen estado de conservación, funcionamiento y uso, para lo cual deberán estar sujetas a inspección y mantenimiento permanente;
- b) Prevenir enfermedades profesionales y eliminar las causas que las provocan;
- c) Proveer un ambiente sano de trabajo;
- d) Suministrar cuando sea necesario, ropa y equipo de protección apropiados, destinados a evitar accidentes y riesgos de trabajo;
- e) Colocar y mantener los resguardos y protecciones a las máquinas y a las instalaciones, para evitar que de las mismas pueda derivarse riesgo para los trabajadores;
- f) Advertir al trabajador de los peligros que para su salud e integridad se derivan del trabajo;
- g) Efectuar constantes actividades de capacitación de los trabajadores sobre higiene y seguridad en el trabajo;
- h) Cuidar que el número de instalaciones sanitarias para mujeres y para hombres estén en proporción al de trabajadores de uno u otro sexo, se mantengan en condiciones de higiene apropiadas y estén además dotados de lavamanos;

i) Que las instalaciones destinadas a ofrecer preparar alimentos o ingerirlos y los depósitos de agua potable para los trabajadores, sean suficientes y se mantengan en condiciones apropiadas de higiene;

j) Mantener un botiquín provisto de los elementos indispensables para proporcionar primeros auxilios. Las anteriores medidas se observarán sin perjuicio de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

16.6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la construcción de una hidroeléctrica a filo de agua, lo cual indica que no contara con embalse, el proyecto en su configuración inicial se había establecido para la generación de 450 kW y ya contaba con licencia ambiental No. 0328-2016/DIGARN, código CFMS3UORCC categoría B2.

Debido al seguimiento hidrológico y a condiciones topográficas, se ha considerado que el proyecto puede llegar a producir 850 kW por lo tanto se realiza la ampliación de potencia a instalar. para la generación de energía hidráulica se utilizará el flujo de río Gobernador, teniendo como caudal máximo a turbinar 4.68 m³/s.

Cabe destacar que el proyecto cuenta con elementos ya construidos de la primera fase, como lo son estribos para dique de derivación, canal de operación, canal de mantenimiento, desarenador, 35 metros lineales de tubería de concreto que se encargara de la conducción del agua hacia casa de máquinas, se inició con la construcción de la casa de máquinas que cuenta con una superficie de 6.00 m x 7.00 metros.

A consecuencia de la nueva potencia a instalar, se hace necesario la reubicación de la casa de máquinas, por lo tanto la ampliación de la tubería de presión, que son básicamente los dos elementos a modificar, uno por su ubicación y otra por la longitud de dicha tubería.

En el caso de la central se hace notar que se contara con fase de construcción y fase de operación, en cuanto a la fase de abandono por el tipo de proyecto no se considera inicialmente esta fase, ya que el proyecto contara con evaluaciones periódicas de los elementos que lo componen con la finalidad que este se encuentre en operación la mayor cantidad de años posible, sin embargo si se diera el caso se realizaran las evaluaciones necesarias para cumplir con lo que establezca el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

El proyecto contara con los siguientes elementos:

Camino y accesos

Se cuenta con un camino de acceso a presa de derivación de 300.00 metros de longitud y un ancho de 4.50 metros, este ya se encuentra construido, de presa a casa de máquinas se construirá un camino de 4.50 metros de ancho y una longitud de 300.00 metros el cual se ubicara paralelo a la tubería de presión.

Dique de derivación

El dique de derivación se construirá con concreto armado y el alma será concreto ciclópeo, este elemento será el encargado de derivar el agua hacia el canal desarenador, entre los elementos que componen el dique de derivación se tienen dos estribos laterales de 40.00 cm de ancho, el estribo izquierdo cuenta con una longitud de 26.00 metros, el estribo derecho tiene un espesor de 40.00 cm y una longitud de 16.00 metros.

El dique tendrá un ancho entre estribo y estribo de 4.50 metros y una altura total de 3.00 metros, el alma del dique de derivación será de concreto armado y concreto ciclópeo.

Canal desarenador

El proyecto cuenta con un canal desarenador, el cual a la entrada contará con una rejilla de gruesos y una compuerta de operación, el canal se encuentra construido a la fecha, con muros de concreto armado de 40.00 cm de espesor y un ancho de 2.00 metros, cuenta con una longitud de 15.00 metros, este tendrá como función principal quitar la mayor cantidad de arenas, hacia el margen izquierdo contará con una compuerta de mantenimiento y una compuerta de operación.

Canal de mantenimiento

El canal de mantenimiento se encuentra construido cuenta con muros de 40.00 cm de espesor, una longitud de 13.20 metros y un ancho de 1.50 metros, este entrara en funcionamiento cada vez que se realice la remoción de las arenas que se concentren en el canal desarenador, está construido de concreto armado.

Tubería de presión

Actualmente se tienen instalados 65.00 metros aproximadamente de tubería de concreto de 1.10 metros de diámetro, debido a la reubicación de la casa de máquinas se contempla la instalación de 235.00 metros de tubería de metal, para tener un total de 300.00 metros de tubería de presión, el diámetro a utilizar para los 235.00 metros que faltan de instalar ser de 1300 mm, con lamina de 3/16", esta contará con bloques de anclaje que restringen el movimiento de dicha tubería.

Se estima un movimiento de tierra para este rubro de 390 metros cúbicos, la tierra generada por excavaciones se utilizara para enterrar la tubería y el excedente será utilizado para construir bordas de protección según sea necesario y sea evidente la necesidad de **implementarlo en el proyecto.**

Bloques de anclaje

Estos serán los encargados de restringir el movimiento de la tubería de presión, serán construidos de concreto armado, contarán con un volumen de concreto estimado de 6.00 metros cúbicos cada bloque, en total se estima la construcción de **9.00 bloques.**

Casa de máquinas

La casa de máquinas será construida de concreto armado, mampostería de block y estructura **metálica para el techo, contará con una superficie útil de 12.00 m x 5.40 m, en esta área se tendrá el área de transformador de potencia, una oficina, un servicio sanitario y ducha y el área respectiva para equipo electromecánico y tableros de control, la casa de máquinas contará con la instalación de un biodigestor autolimpiable de 1300 litros.**

La casa de máquinas albergara una turbina de flujo cruzado, un generador, tableros de control y un transformador seco. Las aguas turbinadas saldrán por un canal de desfogue tal como se muestra en planos y este forma parte de la casa de máquinas.

El movimiento de tierra para la casa de máquinas se estima en 150.00 metros cúbicos, al igual que con la tubería de presión la tierra será utilizada para la construcción de bordas de protección de ser necesario y el excedente será trasladado en camiones hacia un lugar donde se le dé el manejo adecuado.

16.6.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto denominado Hidroeléctrica Entre Volcanes, se ubica en Aldea Yucales, municipio de San Pedro Yepocapa, departamento de Chimaltenango, sobre el río Gobernador, alrededor del proyecto en la parte alta se puede encontrar siembra de café, la cual no se verá afectada por el proyecto ya que toda la infraestructura a construir se desarrollara en la parte baja según dirección del río Gobernador, el área no cuenta con un plan de ordenamiento actualmente y se encuentra fuera del Sistema de Áreas Protegidas del CONAP, según oficio SIG-058-2014.

Cuadro No. 1. Coordenadas de referencia

Dique de Derivación		
Coordenadas UTM 770 m.s.n.m.	15P	719481.00 m E
		1593301.00 m N
Área de Desarenador		
Coordenadas UTM 769.50 m.s.n.m.	15P	719470.00 m E
		1593299.00 m N
Casa de Maquinas		
Coordenadas UTM 750 m.s.n.m.	15P	719448.00 m E
		1593070.00 m N
Punto de Conexión al Sistema Eléctrico Nacional		
Coordenadas UTM 802 m.s.n.m.	15P	719078.00 m E
		1593364.00 m N

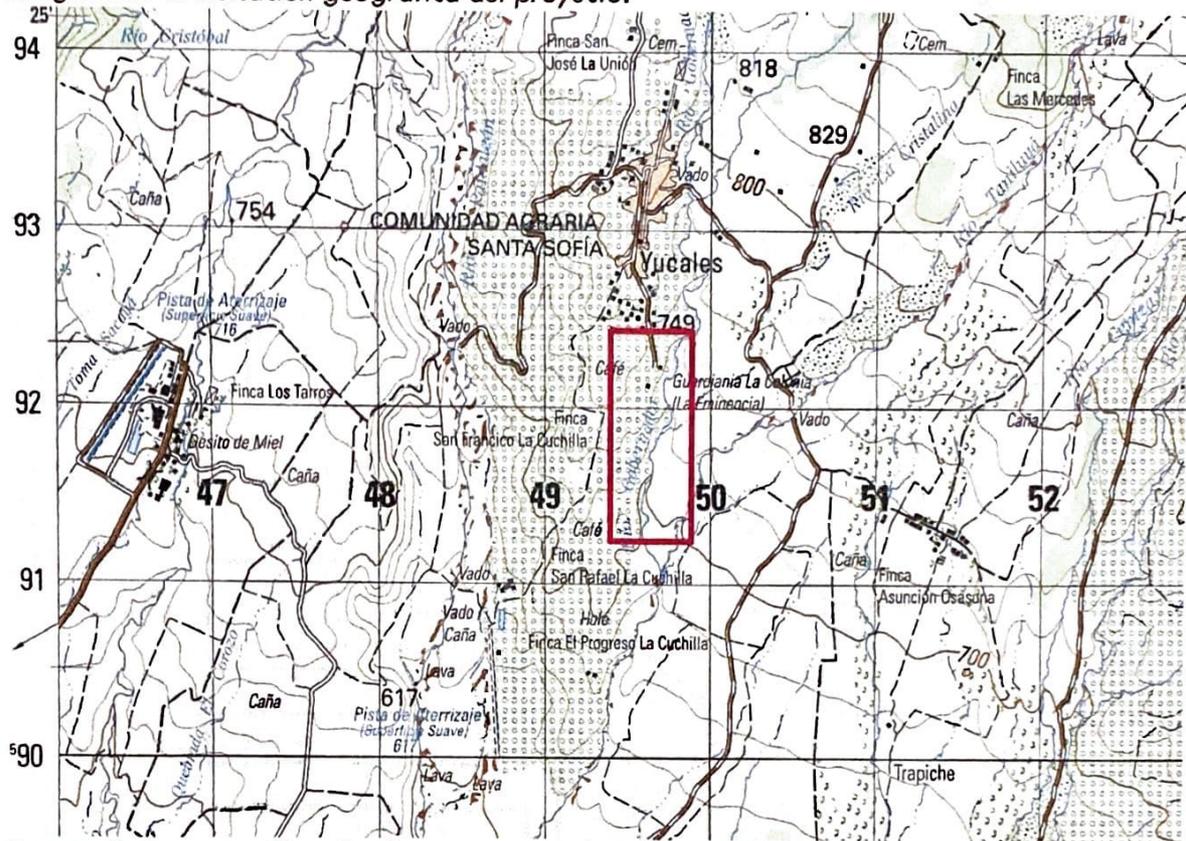
Fuente: Elaboración propia.

16.6.2. ÁREA DEL PROYECTO (AP)

Según plano el proyecto cuenta con una superficie de 6,210.09 metros cuadrados, el área de construcción es de 2,030.00 metros cuadrados, de los cuales 1,200 metros aproximadamente corresponden a acceso principal, el área de ocupación cuenta con 830.00 metros cuadrados.

16.6.3. ÁREA DE INFLUENCIA (AI) DEL PROYECTO

Imagen No. 1. Ubicación geográfica del proyecto.



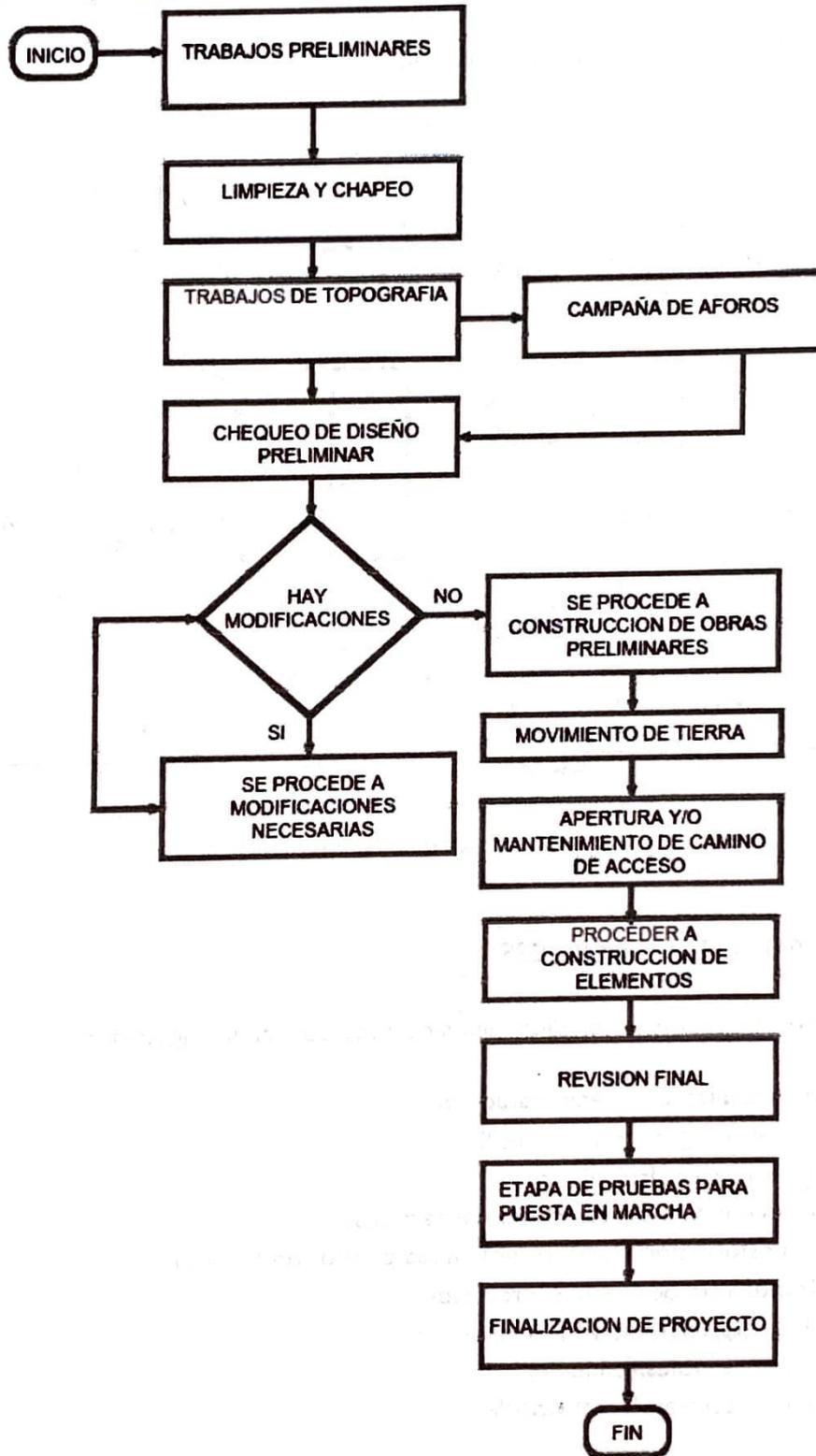
Fuente: hoja cartográfica de Alotenango, escala 1:50,000 del IGN.

16.6.4. DIAGRAMAS DE PROCESO

La ventaja que trae el uso de los diagramas de procesos son los siguientes:

- El trabajo se realiza con menos esfuerzo.
- El trabajo es más agradable y sencillo.
- Sirve de guía para el trabajador.
- Propicia el incremento de conocimientos técnicos.
- Favorece la estabilidad del personal en sus puestos de trabajo.
- Evita el desperdicio de insumos y recursos.
- **Aumenta la productividad y el rendimiento.**
- Reduce costos de adiestramiento.
- Existe un mejor control de actividades.

Gráfica No. 1. Flujo de proceso



Fuente: Elaboración propia.

16.6.5. FASE DE CONSTRUCCIÓN

El proyecto cuenta con una parte ya construida como lo es canal de mantenimiento, canal de operación, desarenador y la instalación de tubería de concreto de 30 metros lineales, se ha realizado la apertura de camino de acceso el cual cuenta con una longitud de 300 metros y un ancho promedio de 4.50 metros, entre las actividades a realizar se encuentra la mejora y apertura de caminos de acceso a la hidroeléctrica, medición, trazo de ejes generales y nivelación.

16.6.5.1. INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR

Se considera la construcción de tubería de presión, bloques de anclaje, casa de máquinas, mejoras constructivas para la presa de derivación, se dará mantenimiento al camino de acceso existente, en cuanto a las obras existentes se inspeccionaran para determinar si es necesario la intervención o si solo será necesario el respectivo mantenimiento para la **habilitación**.

También se contara con equipo electromecánico y línea de transmisión, el equipo electromecánico contara con turbina, generador, transformadores, paneles de control y la interconexión necesaria.

16.6.5.2. PREPARACIÓN DEL SITIO

Debido a que el proyecto ya se encontraba en etapa constructiva, inicialmente se procederá a la limpieza y chapeo de las obras y caminos ya existentes, en cuanto a movimiento de tierra, solo se realizara una excavación de 1,400 metros cúbicos, el suelo a remover será acondicionado como borda de protección en áreas que según se avance la construcción presentaran las acciones necesarias de proteger, el trazo que se ha realizado para el eje central de la tubería de presión se encuentra despejado, por lo tanto no se realizara tala de árboles.

16.6.5.3. OBRAS E INSTALACIONES PROVISIONALES

Actualmente el proyecto cuanta con una construcción de 4.00 m x 4.00 m de un nivel el cual se acondicionara para ser utilizado como **bodega de almacenamiento de herramientas**.

16.6.5.4. SERVICIOS REQUERIDOS

En etapa de construcción se requerirá el uso de agua se estima un consumo de agua de 2,250 litros por día, el cual se suministrara con servicio de pipas de agua, en cuanto a energía eléctrica será suministrada por generadores para lo cual se considera un consumo de combustible de 5 a 15 galones por día, dicho combustible se almacenado en recipientes adecuados de 5 galones de capacidad, estos se almacenaran en la construcción existente que funcionara como bodega.

16.6.5.4.1. Vías de acceso

El Proyecto se localiza en la Aldea Yucales, en el municipio de San Pedro Yepocapa, departamento de Chimaltenango.

El municipio de San Pedro Yepocapa, del departamento de Chimaltenango se encuentra ubicado al Sur de la Ciudad capital, a noventa y un kilómetro vía Parramos del departamento de Chimaltenango, colindando con Santa Lucía Cotzumalguapa del departamento de Escuintla, colindando con Santa Lucía Cotzumalguapa del departamento de Escuintla; dentro del cual se pueden mencionar cuatro vías de acceso al municipio.

Todas estas vías de acceso son de terracería.

Vía Parramos, Chimaltenango con un recorrido de	41 Km.
Vía Acatenango, Patzicia que cuenta con un recorrido de	64 Km.
Vía Antigua Guatemala, con un recorrido de	36 Km.
Vía Santa Lucía Cotzumalguapa, Escuintla de	21 Km.

El proyecto cuenta con camino de acceso, al cual se le harán mejoras, este acceso tiene una longitud de 300 metros desde la calle principal actualmente solo se encuentra la apertura sin balasto.

16.6.5.4.2. Abastecimiento de agua

El agua será abastecida mediante pipas de agua con un consumo de 2,250 litros por día, máximo diario se estima un consumo de 3,500 litros por día, será almacenado en toneles de plástico los cuales se ubicaran en la parte plan del área de presa de derivación y a lo largo de la tubería de presión, el uso será básicamente para la construcción, en cuanto al abastecimiento de agua para consumo humano se abastecerá por garrafones los cuales estarán ubicados en el área que se utilizara como bodega y se estima un promedio de 5 garrafones por semana.

16.6.5.4.3. Energía eléctrica

Se estima un consumo de energía eléctrica de 650 kWh por mes, la fuente de abastecimiento **será por medio de generadores los cuales serán utilizados básicamente para trabajos de herrería**, lo cual abarca tubería de presión, compuertas, casa de máquinas.

16.6.5.4.4. Bancos de material

Debido a que las condiciones del área donde se edificara la central hidroeléctrica no presenta mayores trabajos, no será necesario un banco de materiales como tal, sin embargo se considera el uso de material selecto el cual será abastecido por alguna ferretería del área.

16.6.5.4.5. Transporte de material

Los materiales a transportar serán llevados al área del proyecto mediante camiones según se haga el requerimiento y colocados en el área donde serán utilizados en pick up 4x4, para ello se tiene contemplado contar con 2 vehículos tipo pick up 4x4.

16.6.5.4.6. Otros

Se utilizara servicio de comunicación telefónica por medio de teléfonos celulares para la comunicación con los trabajadores y/o proveedores.

16.6.5.5. MAQUINARIA Y EQUIPO

Cada etapa de construcción contara con maquinaria y equipos adecuados según se requiera para la realización de los trabajos.

- Excavadora (1)
- Retroexcavadora (1)
- Compactadora tipo bailarina (2)
- Equipo de soldadura (3)
- Generadores (3)
- Mezcladoras de concreto (4)
- Pick up (2)
- Motocicleta (2)
- Equipo de topografía (1)
- Palas, Piochas, Machetes, azadones
- Carretillas de mano (25)
- Martillos, alicates, cintas métricas

16.6.5.6. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y OTROS INSUMOS

Todos los materiales de construcción a utilizar deberán cumplir con las especificación y normas establecidas de calidad de los materiales, tanto para obra civil como para equipo electromecánico.

A continuación se presenta el listado de materiales a utilizar:

- Acero de refuerzo
- Concreto
- Tubería de metal
- ~~Material selecto~~
- Agua
- Arena
- Grava

- Cemento
- Gasolina
- Clavos
- Alambre de amarre
- Electrodo
- Lamina troquelada
- Tornillos tipo polser
- Cable eléctrico
- Aditivos
- Electromalla

16.6.5.7. CONTRATACIÓN DE PERSONAL

Se contratara personal del área para trabajos de albañilería, chapeo y ayudantes, los cuales serán necesarios para las obras civiles, en relación a trabajos técnicos las empresas encargadas del suministro de equipos contrataran a su propio personal.

Se estima que durante la etapa de construcción se contara con 25 personas, entre operadores, albañiles, soldadores, electricistas, topógrafo, equipo de ingeniería y ayudantes, siendo la mayoría de personas del área de proyecto.

Puesto	Cantidad	Procedencia
Supervisor y residente	1	Guatemala
Topógrafo	1	Chimaltenango
Maestro de obra	1	San Pedro Yepocapa
Ayudantes	15	San Pedro Yepocapa
Electricista	2	San Pedro Yepocapa
Soldadores	5	Escuintla

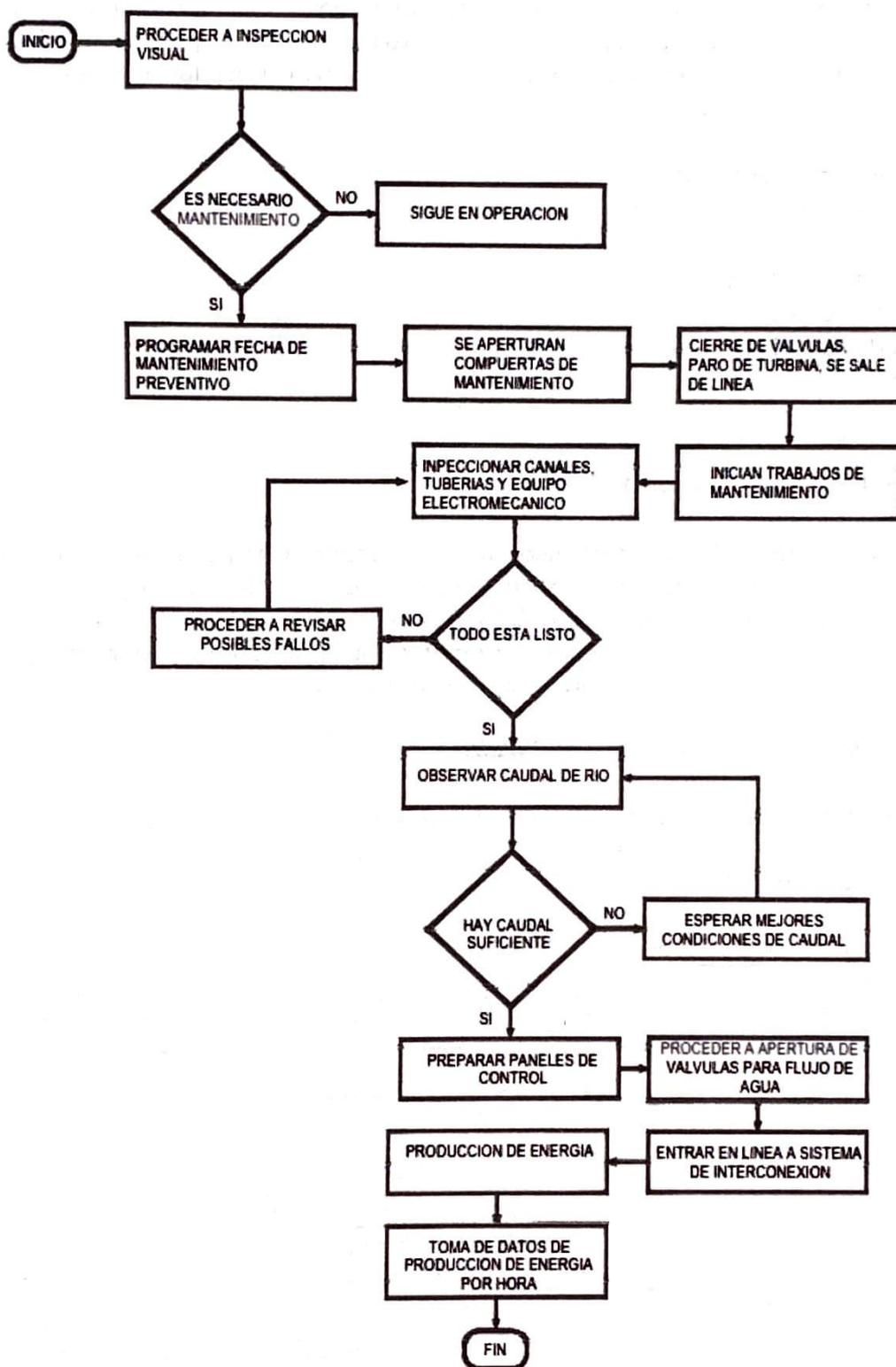
16.6.6. FASE DE OPERACIÓN

En esta etapa se pondrá en marcha la central hidroeléctrica, la cual contara con una potencia instalada de 850 kW.

La distancia entre la presa de derivación y casa de máquinas se considera de 300 metros aproximadamente.

Durante su operación se determinaran con personal la inspección periódica de operación y mantenimiento, la verificación de niveles de agua, funcionamiento de turbina, inspección de compuertas, inspección de tuberías, llevar registro por hora de la producción de energía de la central, en cuanto al mantenimiento este se enfocara esencialmente en la limpieza y chapeo de maleza, revisión de los componentes electromecánicos, esto último a cargo de empresa calificada para prestar el servicio de mantenimiento preventivo y/o correctivo.

Gráfica No. 2. Flujo de proceso etapa de operación y mantenimiento



Fuente: elaboración propia.

16.6.6.1. MAQUINARIA Y EQUIPO

Para la etapa de operación se tendrá en el proyecto un generador para poder llevar a cabo trabajos de reparación de tuberías, caja de herramientas para reparaciones básicas, se contará con un vehículo tipo pick up para recorrer el proyecto en rondas de supervisión y lo más importante será el equipo electromecánico.

- Generador para reparaciones (1)
- Caja de herramientas varias (1)
- Turbina (1)
- Generador de potencia (1)
- Transformador seco (1)
- Paneles de control (1)
- Radio para comunicación
- Pick up (1)

16.6.6.2. MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

La operación de la central hidroeléctrica necesita como materia prima para poner en marcha el funcionamiento de la turbina a su máximo un caudal de agua de 4.68 m³/s, los cuales serán obtenidos a partir del caudal del río Gobernador. En cuanto a insumos se contará con un recipiente de 5 galones de combustible para poder utilizar el generador dispuesto para reparaciones de herrería, este recipiente estará almacenado en casa de máquinas.

16.6.6.3. PRODUCTOS, SUBPRODUCTOS Y/O SERVICIOS

El producto final será la generación de energía como máximo 850 kW, los cuales serán inyectados al Sistema de Interconexión Nacional, la entrega de energía variara según el caudal que pueda ser turbinado.

Cuadro No. 2. Productos, subproductos y/o servicios

PROYECTO		HIDROELECTRICA ENTRE VOLCANES										POTENCIA A INSTALAR 850 Kw				
FECHA																
UBICACIÓN		ALDEA YUCALES - MUNICIPIO DE SAN PEDRO YEPOCAPA - DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO														
	AGRA	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL			
0,00	0,59	445,61	788,79	844,76	830,01	844,76	844,76	447,83	348,57	326,29	311,50	299,75	269,90			
1,00	1,59	446,67	790,55	844,76	829,06	844,76	844,76	448,27	350,15	325,65	319,32	291,02	270,75			
2,00	2,59	419,21	792,30	844,76	828,11	844,76	844,76	448,61	351,74	325,44	321,22	291,86	269,90			
3,00	3,59	417,70	794,05	844,76	827,16	844,76	844,76	448,95	353,32	322,28	327,08	292,99	270,18			
4,00	4,59	415,82	790,27	844,76	826,21	844,76	844,76	449,29	354,90	322,06	331,92	294,05	270,18			
5,00	5,59	413,72	781,61	844,76	841,69	844,76	844,76	449,62	348,77	325,65	319,11	295,10	270,18			
6,00	6,59	411,93	772,95	844,76	840,11	841,69	844,76	449,96	327,77	321,22	314,46	288,27	270,18			
7,00	7,59	410,13	764,30	844,76	844,76	840,11	844,76	443,08	327,56	315,73	311,50	286,70	270,18			
8,00	8,59	408,34	755,64	847,57	844,76	841,69	844,76	438,22	318,36	292,93	309,39	283,82	270,18			
9,00	9,59	406,54	746,98	842,29	844,76	843,07	844,76	440,96	319,32	294,06	307,28	280,93	270,18			
10,00	10,59	404,82	739,67	844,76	844,76	844,76	844,76	441,81	320,75	295,17	304,98	279,91	269,90			
11,00	11,59	412,68	765,56	844,76	841,69	844,76	844,76	446,03	327,34	304,11	302,42	275,60	256,60			
12,00	12,59	414,99	769,79	844,76	841,80	844,76	844,76	443,08	329,88	304,96	303,06	277,08	267,44			
13,00	13,59	419,85	769,31	844,76	840,46	844,76	844,76	443,92	331,15	307,49	304,11	278,98	259,71			
14,00	14,59	421,43	771,26	844,76	839,51	844,76	844,76	444,56	332,73	308,65	304,32	279,62	259,66			
15,00	15,59	424,07	773,02	844,76	838,56	844,76	844,76	444,89	334,31	311,50	305,17	280,71	260,69			
16,00	16,59	426,71	774,77	844,76	837,61	844,76	844,76	445,23	335,90	311,29	305,80	281,81	261,73			
17,00	17,59	429,35	776,52	844,76	836,66	844,76	844,76	445,57	337,48	309,39	306,46	282,91	262,76			
18,00	18,59	431,99	778,28	844,76	835,71	844,76	844,76	445,91	339,07	308,76	307,11	284,01	263,80			
19,00	19,59	434,63	780,03	844,76	834,76	844,76	844,76	446,24	340,65	310,66	307,77	285,11	264,83			
20,00	20,59	437,27	781,78	844,76	833,81	844,76	844,76	446,58	342,23	313,62	308,42	286,20	265,87			
21,00	21,59	439,91	783,53	844,76	832,86	844,76	844,76	446,92	343,82	322,96	309,58	287,30	266,90			
22,00	22,59	442,55	785,29	844,76	831,91	844,76	844,76	447,26	345,40	323,54	309,73	288,40	267,94			
23,00	23,59	445,19	787,04	844,76	830,96	844,76	844,76	447,60	346,98	325,65	310,39	289,50	268,97			

Fuente: elaboración propia.

16.6.6.4. SERVICIOS REQUERIDOS

16.6.6.4.1. Vías de acceso

El Proyecto se localiza en la Aldea Yucales, en el municipio de San Pedro Yepocapa, departamento de Chimaltenango. El municipio de San Pedro Yepocapa, del departamento de Chimaltenango se encuentra ubicado al Sur de la Ciudad capital, a noventa y un kilómetro vía Parramos del departamento de Chimaltenango, colindando con Santa Lucía Cotzumalguapa del departamento de Escuintla, colindando con Santa Lucía Cotzumalguapa del departamento de Escuintla; dentro del cual se pueden mencionar cuatro vías de acceso al municipio. Todas estas vías de acceso son de terracería.

Vía Parramos, Chimaltenango con un recorrido de	41 Km.
Vía Acatenango, Patzún que cuenta con un recorrido de	64 Km.
Vía Antigua Guatemala, con un recorrido de	36 Km.
Vía Santa Lucía Cotzumalguapa, Escuintla de	21 Km.

16.6.6.4.2. Abastecimiento de agua

Se considera que al finalizar la obra se solicitara a la municipalidad la instalación de 1/2 paja de agua para uso del servicio sanitario, lavamanos y otras actividades administrativas, que se ubicara en casa de máquinas, para el funcionamiento del proyecto el agua a utilizar será obtenida del río Gobernador, como máximo se utilizara 4.68 m³/s, el consumo de agua potable será de 240 litros/día.

16.6.6.4.3. Energía eléctrica

En etapa de operación se estima un consumo de energía eléctrica de 300 kWh al mes el cual ~~será suministrado por la empresa DEOCSA, el uso básicamente será para circuitos de~~ iluminación y fuerza de la casa de máquinas.

16.6.6.4.4. Otros

Se ~~contara con servicio de telefonía móvil para comunicación entre los trabajadores de la~~ central hidroeléctrica.

16.6.6.5. CONTRATACIÓN DE PERSONAL

Para la operación de central hidroeléctrica se contara con los siguientes puestos de trabajo:

Puesto	Cantidad	Procedencia
Operador	2	Aldea Yucales
Mantenimiento	2	Aldea Yucales
Seguridad	2	Aldea Yucales

16.6.7. FASE DE ABANDONO

Ampliación:

Sera necesario realizar un estudio ambiental para la construcción de la subestación y línea de transmisión que conectara al Sistema Nacional de Energía.

De existir interés en aumentar la capacidad de la central hidroeléctrica, será necesario realizar un nuevo estudio ambiental.

Cierre:

La única posibilidad de cierre es que la empresa propietaria tome la decisión de no continuar o que le río baje su caudal en forma sustancial de tal modo que el caudal no sea suficiente para poner en funcionamiento la turbina.

Abandono:

El abandono se considera el escenario menos probable, debido a la ubicación del proyecto y la actividad que genera, la cual ofrece beneficio económico a la comunidad y la empresa promotora.

16.6.8. MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS

16.6.8.1. GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS COMUNES

Los desechos sólidos provenientes de la construcción serán generados por el personal de obra, así como empaques en que llega el material, tales como costales de papel krft, plásticos, etc.; los cuales serán recolectados y almacenados para entregar a la empresa autorizada de traslados hacia el botadero municipal.

Los desechos que se generen directamente de la construcción de obras civiles serán separados según su tipo para ser aprovechados en un sistema secundario (reciclaje), como lo es caso del cartón.

Los materiales de construcción serán depositados dentro del terreno para evitar molestias a las personas que transitan en el exterior, sin ocupar áreas exteriores.

Al concluir la construcción y realizar la limpieza general, todos los sobrantes, desperdicios y desechos serán retirados y depositados en lugares autorizados para el efecto por la Municipalidad, así mismo serán retiradas las baterías de sanitarios temporales.

En la operación los desechos sólidos serán generados por los trabajadores, que la central hidroeléctrica no produce desechos.

La administración del proyecto para la recolección, transporte y disposición final contratara los servicios de empresa privada autorizada por la Municipalidad local.

16.6.8.2. MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS PELIGROSOS

En el proyecto los desechos sólidos peligrosos se estima que pueden generarse por combustibles, bitúmenes, así como desechos metálicos, restos de fibras, recipientes de químicos para limpieza, solventes y otros. Para estas posibilidades se adoptaran medidas de respuesta inmediata para contener, limpiar y eliminar suelos contaminados.

Para la disposición y eliminación de estos desechos se contratara empresa autorizada conforme a la legislación vigente, la cual será responsable de su adecuado manejo y disposición final, así como reciclaje de ser posible.

Los contratistas, para la disposición final y/o eliminación de los desechos sólidos peligrosos o tóxicos, producto de la construcción tendrán la obligación de manejarlos en forma apropiada y de conformidad con las normas correspondientes, esto incluye la manipulación correcta de llantas, baterías, envases de aditivos y aceites, etc., los cuales deben asegurar se entregaran a empresas especializadas en reciclaje o autorizadas para su disposición final.

Se habilitara un área cercana a la bodega para almacenar con recipientes adecuados estos desechos hasta que sean recolectados.

Durante la fase de construcción de la central se utilizaran combustibles, lubricantes y solventes, los cuales estarán ubicados en el área del campamento y son necesarios para el funcionamiento de los equipos, maquinaria y vehículos.

Los vehículos livianos adquirirán combustible en las gasolineras cercanas al proyecto, y el cambio de fluidos hidráulicos se realizaran en talleres del área, el combustible para equipo y maquinaria, serán adquiridos en las gasolineras y almacenado en recipientes adecuados ubicados en la bodega.

16.6.8.2.1. Gestión de PCB's

NO Aplica, en ninguna de las fases del Proyecto.

16.6.8.3. MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS ESPECIALES

Por el tipo de proyecto no se considera la generación de residuos y desechos especiales, ya que el proyecto es un proyecto de generación de energía renovable.

16.6.8.4. MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS RADIATIVOS

Debido al tipo de proyecto no se considera el uso o generación de residuo y desecho radiactivos, ya que el proyecto es un proyecto de energía renovable.

16.6.9. MANEJO DE LAS AGUAS RESIDUALES

16.6.9.1. MANEJO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE TIPO ORDINARIO

Se contara con un servicio sanitario en el área de casa de máquinas, el cual está conectado a un biodigestor de 1300 litros, se considera que es capaz de realizar un tratamiento de agua primaria, sin contaminar los manto freáticos, esto debido a que la zona no cuenta con servicio de drenaje, es un biodigestor autolimpiable, este sistema cumple con la Norma NOM-006-CONAGUA-1997, está considerado para un número de usuario en zona rural con una aportación diario de 130 L/persona, con una capacidad de 10 personas.

16.6.9.2. MANEJO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE TIPO ESPECIAL

Por el tipo de proyecto no se considera la generación de aguas residuales de tipo especial, ya que las aguas turbinadas estarán en mejores condiciones, debido a la remoción de sedimentos y basura que pueda traer el río.

16.6.10. MANEJO DE LAS AGUAS PLUVIALES

Todas las agua pluviales se infiltraran directamente en el suelo, ya que la recarga hídrica es necesaria, en cuanto a la casa de máquinas el techo es a dos aguas las aguas se infiltraran directamente al suelo como actualmente sucede.

16.6.11. MANEJO DE EMISIONES GASEOSAS

Debido al que el proyecto es un proyecto de energía renovable no se considera la generación de emisiones gaseosas.

16.7. ELEMENTOS ABIÓTICOS

En anexos, se adjuntan estudios complementarios a este capítulo como lo son el estudio geológico y el estudio hidrológico.

16.7.1. SUELO

El municipio de Chimaltenango está comprendido dentro de la provincia fisiográfica denominada Tierras Altas Volcánicas y el relieve local está representado por áreas escarpadas, barrancos profundos con paredes casi verticales y montañas muy quebradas. Predominan el basalto y las riocitas, desarrolladas sobre el basamento cristalino sedimentario que se encuentra hacia la parte norte. La formación volcánica de esta región fue seguida por fallas causadas por tensión local, la cual quebró y movió el material de la superficie (Simmons, 1959).

16.7.2. CLIMA

Su clima es muy templado que oscila entre los 12° C y 24° C pero frío en los meses de diciembre, enero y febrero, además sopla aire muy fuerte. Se marcan las dos estaciones del año siendo estas: invierno de Junio a Octubre y verano de Noviembre a Mayo, la temperatura media es de 17.1° C la máxima 27.1° C y la mínima de 10° C.

16.7.6. CALIDAD DEL AIRE

16.7.6.1. CALIDAD DEL AIRE

Actualmente, la calidad del aire del área de influencia del proyecto, se presenta en condiciones normales y estables. No se registraron emanaciones significativas de humo, polvo u otro tipo de partículas que degraden su calidad. Se registran emanaciones de vehículos que transitan por la vía principal al proyecto, dada la continua frecuencia de circulación.

16.7.6.2. RUIDO Y VIBRACIONES

No se contempla que el proyecto genere ruido y vibraciones ya que únicamente vehículos livianos se estacionaran en el interior. Y debido a la actividad se hace necesario mantener niveles bajos de ruido.

5.6.3. OLORES

El proyecto, no produce ni producirá olores que dañen el ambiente.

5.6.4. FUENTES DE RADIACIÓN

Dentro del proyecto no existen fuentes de radiación.

16.8. ELEMENTOS BIÓTICOS

16.8.1. ZONAS DE VIDA

16.8.1.1. BOSQUE HÚMEDO MONTANO BAJO SUBTROPICAL

Se representa por el símbolo bh - MB. La vegetación natural que es típica de parte central del altiplano, que se representa por árboles de Quercus Sp, asociados generalmente con Pinus Pseudostrobus y Pinus Montezumae, encontrándose también Alnus Jorellensis, Ostrya Sp, Carpinus Sp, Pronus Capulí y Arbustos Sp.

El uso apropiado para estas zonas es la combinación entre cultivos y bosques, en la parte plana se pueden producir granos básicos, verduras, frutales de zona templada, algunos deciduos para satisfacer el consumo local y los terrenos accidentados deben mantenerse cubiertos de bosques para protegerlos.

16.8.1.2. BOSQUE HÚMEDO SUBTROPICAL

Se representa por el símbolo bh-S(T). La vegetación natural que es típica de la parte central del altiplano, que se representa por árboles de pino (pinus moctesumae) Pino Ocote (Pinus oocarpa) Pino Candelillo (Pinus maximoi) Encino (Quercus aata, Quercus pacayana), Ciprés (Cupressus lisitanica) Madron (Arbus xacapensis) llamo (Agnus acuminata) y eucalipto (Eucaliptus grandis) los cuales eran bosques primarios y por consiguiente existía más fauna.

En cuanto al uso del suelo, se puede combinar esfuerzos para satisfacer las necesidades de cultivo y manejar cuidadosamente el bosque, ya que por la presión que los pobladores ejercen sobre éste, la densidad ha ido disminuyendo, dando paso a la erosión en pendientes muy fuertes. Las Zonas de vida con que cuenta el municipio de Chimaltenango son:

1. bh – MB (Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical) que cuenta con el 87.75% del total del territorio de Chimaltenango, siendo este una cantidad de 4,307.57 ha.
2. Bmh – MB (Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Subtropical) que cuenta con el 12.27% del total del territorio de Chimaltenango siendo este una cantidad de 602.27 ha.

Sus áreas boscosas son aproximadamente el 70% de tipo confieras con un 10% de eucalipto 10% roble 05% de ciprés y el 05% mixto pero existen pocos bosques Primarios porque ahora existen más bosques Secundarios.

16.8.2. FLORA

16.8.2.1. ESPECIES AMENAZADAS, ENDÉMICAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

En el área de influencia del proyecto no se encuentran especies amenazadas, endémicas o en peligro de extinción.

16.8.3. FAUNA

En general la fauna silvestre está bastante reducida y la causa principal, es la pérdida de hábitat por sobre uso de espacio.

16.8.3.1. ESPECIES DE FAUNA AMENAZADAS, ENDÉMICAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

En el área de influencia del proyecto no se encuentran especies amenazadas, endémicas o en peligro de extinción.

16.8.4. ÁREAS PROTEGIDAS O ECOSISTEMAS FRÁGILES

De acuerdo con el análisis efectuado, se determinó que el área donde se ubica el proyecto, NO es área protegida como lo establece la Ley de Áreas Protegidas, Decreto 4-89 del congreso de la República de Guatemala, sus modificaciones contempladas en el Decreto 110-96 del congreso de la República de Guatemala e información del consejo Nacional de Áreas Protegidas.

En resumen en las proximidades del terreno donde se encuentra la empresa, no se encuentra ningún sitio arqueológico o histórico que pueda ser afectado por la actividad que la misma realiza.

16.9. ELEMENTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES

En anexos, se adjunta el estudio complementario a este capítulo, el estudio socioeconómico.

16.9.1. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

16.9.1.1. DIVISIÓN ADMINISTRATIVA

El municipio cuenta con la siguiente división político-administrativa:

- Cabecera: Chimaltenango
- Aldeas: Buena Vista, San Jacinto y Santa Isabel.
- Caseríos: Bola de Oro, Cienaga Grande, Cerro Afo, El Socorro, Los Aposentos, Montecristo, Pacoc, San Antonio Las Minas, Tonañujú El Centro, Tonañujú Buenos Aires y Yerbabuena.
- Fincas: Bola de Oro, Araseddi, Labnor de Falla, La Felicidad, Las Violetas, San Fernando, Santa Sofía, Xejuyú y Santo Domingo.
- Paraje: ~~Campamento Canaan~~
- Lotificaciones: La Alameda, Santa Otilia y Quintas 2 Los Aposentos.
- Colonias: San José Bethania, Santa Ana, La Primavera, Socobal, San Marcos, Puerto Rico, Monte Los Olivos, Las Victorias, Las Abejas, El Esfuerzo, Santa Teresita, y San José Las Flores.
- Parcelamiento: El Durazno (Arzú, 2001).

16.9.2. SEGURIDAD VIAL Y CIRCULACIÓN VEHICULAR

16.9.2.1. VÍAS DE ACCESO.

El proyecto se encuentra ubicado en la CA1 (Pan American Highway).

16.9.2.2. OTROS SERVICIOS.

Para un proyecto como este, el transporte público es muy importante, para lo cual en el área de influencia existe multitud de servicio para el transporte de pasajeros, entre ellos se puede mencionar: Buses, servicio de taxis, fijos y rotativos, etc. Los horarios de circulación de dichos transportes públicos a excepción de los taxis son desde las 05:00 hrs. Hasta las 22:00 horas.

16.9.3. SERVICIOS DE EMERGENCIA

En virtud de encontrarse inmerso dentro de un área urbana, goza de la infraestructura ya existente en el municipio, relacionada con servicios de emergencia entre los cuales puede mencionarse los bomberos voluntarios, bomberos municipales, hospitales, clínicas médicas, policía nacional civil, entre otras.

El proyecto contará por su parte con medidas de seguridad y de emergencia, las cuales se han presentado a lo largo del presente informe.

16.9.4. SERVICIOS BÁSICOS

Los servicios con los que cuenta, son: Agua potable, drenajes, energía eléctrica, teléfonos, etc.

16.9.5. PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO

Con respecto a la percepción local sobre la actividad, es de considerar que los promotores del mismo, en su momento y a través de sus análisis iniciales de demanda, han identificado que existe un potencial mercado de consumidores; es decir, que una medida indirecta de la aceptación de la actividad es la demanda existente.

En general la percepción es positiva con respecto al proyecto, ya que el mismo se adecua a las condiciones del sector no interfiriendo con la imagen urbana que se tiene.

16.9.6. INFRAESTRUCTURA COMUNAL

En el entorno ambiental, puede visualizarse infraestructura de servicios relacionada con vías de acceso, comercios y edificios. El proyecto por su parte cuenta con infraestructura relacionada con acometida de agua, acometida de energía eléctrica, drenajes separativos, por lo cual no existen efluentes sin tratar.

16.9.7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE CULTURAL; VALOR HISTÓRICO, ARQUEOLÓGICO, ANTROPOLÓGICO, PALEONTOLÓGICO Y RELIGIOSO

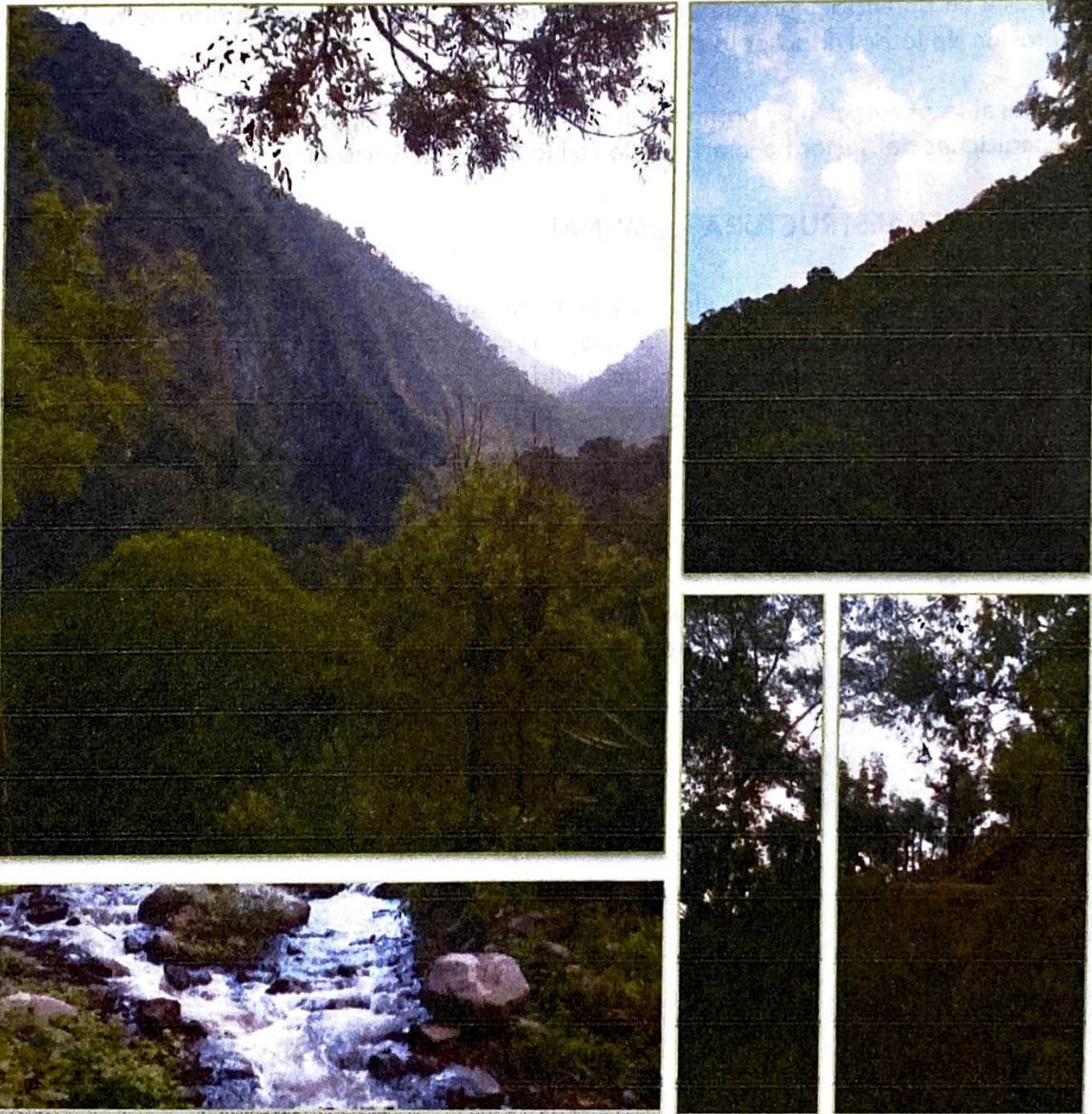
En el área de desarrollo del proyecto NO se localizan monumentos históricos, sitios arqueológicos, antropológicos, paleontológicos o religiosos que puedan ser afectados por el proyecto, tanto en la fase de construcción como de ocupación.

16.10. ELEMENTOS ESTÉTICOS

La alteración de la calidad visual o paisaje es un impacto que se genera por la incorporación de elementos no naturales al entorno, producto de las excavaciones y movimientos de tierra así como la construcción y montajes de equipos.

El paisaje es un componente importante de un conjunto de factores que definen un ecosistema, siendo éste la expresión visible de su entorno, por lo tanto, la gestión de cualquier actividad debe estar determinada por el estado que presenta el paisaje en la zona.

Fotografía No. 1. Entorno inmediato del proyecto.



Fuente: Elaboración Propia.

El paisaje del área donde se emplazará el proyecto hidroeléctrico será moderadamente modificado por la construcción del mismo, ya que únicamente se requerirá realizar mejoramiento de las vías de acceso que servirán para el transporte y extracción de material del proyecto; considerando que esta actividad no será de alto impacto, debido a que no será transformado el ambiente existente, sino solamente reparado. Estableciendo además que dentro de los márgenes del proyecto no se localiza ningún área protegida o de reserva natural.

Así mismo, el escenario ambiental donde se ubicará el proyecto en la actualidad contempla cierto grado de intervención, debido a que es un área destinada al cultivo de café y gravilea (árbol sembrado específicamente para otorgar sombra al cultivo de café), debido a que esta zona es dedicada en su mayoría a la obtención de este producto.

La intervención de que ha sido objeto el área, obedece a que los terrenos han sido destinados, desde muchas décadas, a este tipo de labor agrícola.

Fotografía No. 2. Del lugar



Fuente: Elaboración Propia.

Fotografía No. 3. Río el arco



Fuente: Elaboración Propia.

16.11. AMENAZAS NATURALES

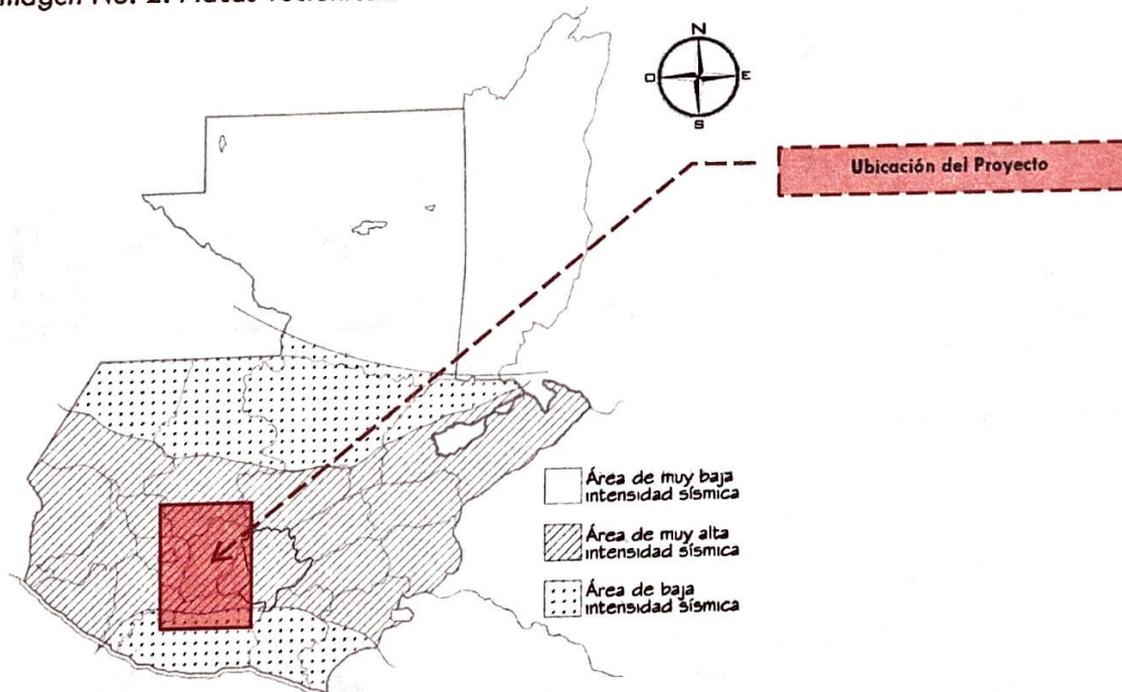
16.11.1. AMENAZA SÍSMICA

Guatemala ha sido azotada históricamente por terremotos, siendo el último el de 1976, este terremoto afectó a todo el país. Y en el mes de noviembre de 2012 que afectó el occidente del país pero que se sintió en todo el país, nuestro país es propenso a sufrir amenazas naturales por sismos.

Guatemala posee tres placas tectónicas, lo que hace que la ciudad sea un lugar susceptible a los movimientos telúricos por estar cerca de la unión de estas placas, las cuales son:

- Placa de Norte América: se encuentra entre el Océano Atlántico y el Pacífico.
- Placa del Caribe: ésta se localiza entre el Océano Atlántico y el Pacífico.
- Placa de Cocos: Localizada entre el Océano Pacífico y la Región Sur del País.

Imagen No. 2. Placas Tectónicas.



Fuente: Elaboración propia.

Las características del suelo y las condiciones geológicas del país, especialmente la predisposición de sismos influyeron en los traslados y fundaciones de las principales ciudades, así como en el desarrollo de la arquitectura y los sistemas constructivos de sus edificios. En 1775, la ciudad se trasladó por tercera vez al Valle de las Vacas, el cual también se ha visto afectado por los terremotos de 1917-1918 y 1976.

16.11.2. AMENAZA VOLCÁNICA

Existe la probabilidad de erupción, principalmente por el volcán de fuego que ha estado activo, pero se encuentra en un radio de acción alejado de Chimaltenango.

La última erupción del mismo causo que toda el área de influencia del proyecto fuera zona donde cayó ceniza volcánica a gran escala. Por ello este proyecto contara con estándares de seguridad más alto diseñando las cubiertas con un porcentaje de resistencia a la carga mayor a lo estandarizado.

16.11.2.3. EROSIÓN

No se observa erosión en el sitio.

16.11.2.4. INUNDACIONES

No existe probabilidad de inundación en el área aledaña al proyecto.

16.11.2.5. MOVIMIENTOS EN MASA

El terreno es ligeramente ondulado y la posibilidad de deslizamientos en masa es muy baja (casi nula).

16.11.2.6. OTROS

No existen áreas de susceptibilidad a amenazas naturales, o de riesgo, en las cercanías del proyecto.

16.12. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

El desarrollo del presente capítulo se refiere a la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales en el área de influencia del proyecto a partir de la ejecución de las actividades del proyecto y su interacción con el entorno natural y socio cultural existente.

El objetivo principal del presente capítulo es identificar y valorar los impactos ambientales y sociales, a partir del desarrollo de una acción dada sobre el ambiente de tipo físico, biológico, económico y cultural, con el fin de establecer medidas de prevención, mitigación y de remediación de los posibles impactos ambientales de mayor significancia, para el desarrollo del proyecto.

16.12.1. METODOLOGÍA APLICADA.

La identificación y evaluación de impactos ambientales del proyecto orienta a determinar el tipo, magnitud, importancia y significancia de los posibles impactos ambientales; por ellos se considera el uso de metodologías combinadas, tanto cuantitativas como cualitativas, para dar la correcta interpretación y predicción de los posibles impactos ambientales que podrían generarse en las distintas fases del proyecto (fases de construcción, operación/mantenimiento y abandono).

16.12.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

Previo a la valoración cuantitativa de los impactos, se realizará una valoración cualitativa de estos, para identificar los potenciales impactos ambientales que se producirán en el área de influencia del proyecto.

Se identificarán los impactos más relevantes y significativos a presentarse, con el objetivo de detectar situaciones de causa y efecto que dan origen a los impactos ambientales.

En esta etapa de evaluación no se efectúan valoraciones de las características de cada impacto, pues sólo permite y establece la posibilidad de registrarlos y relacionar la actividad del proyecto con cada componente ambiental. Para la identificación de los impactos que podrían generar el proyecto se emplea:

a) Una matriz, adaptada a la Matriz original de Leopold (1970), de doble entrada elaborada en función de la acción causa-efecto en la que se colocan por un lado los componentes ambientales susceptibles de ser afectados (columnas), es decir los que caracterizan al entorno, y por otro lado, la actividad identificada como potencial alteradora del medio (filas), o sea, la que corresponde a las actividades desarrolladas en las distintas etapas del proyecto (operación/mantenimiento y abandono), reuniendo de esta manera los impactos del sistema al ambiente, así como también aquellos impactos del ambiente al sistema.

b) Una vez construida la matriz, se identifica si existe interacción o no entre las actividades desarrolladas en el proyecto sobre cada componente ambiental. En caso de existir interacción se marca con un determinado color y se define el carácter del impacto, es decir, si el componente presenta una mejoría o un deterioro con respecto a su estado previo a la ejecución del proyecto, ante lo cual se procederá a marcarlo como benéfico (+ positivo) o adverso (- negativo), permitiendo así conocer con precisión la incidencia que ocasionan estas actividades hacia los elementos ambientales de la zona. El carácter del impacto será considerado únicamente para el cálculo de la magnitud del impacto identificado”.

16.12.3. VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Las actividades que podrían provocar impactos en el ecosistema son la construcción y operación, por lo cual la valoración se realizó mediante los siguientes componentes ambientales:

1. Medio Físico.
2. Medio Biológico.
3. Medio Socio-Económico y Cultural.

La **Matriz de Descripción de Impactos**, permite identificar los impactos ambientales potenciales mediante las interacciones entre las actividades del proyecto y los componentes del ambiente, un criterio que considera lo siguiente:

Gráfica No. 3. Matriz de Descripción de Impactos.



Fuente: Elaboración propia.

El siguiente cuadro muestra las características valorativas del impacto:

Cuadro No. 3. Valoración de impactos de acuerdo a la Matriz de Descripción de Impactos.

PARÁMETRO	CARACTERIZACIÓN	VALORACIÓN	OBSERVACIÓN
Tipo de impacto	Positivo	+	Se refiere en forma cualitativa, si el impacto ambiental es positivo (+) o negativo (-).
	Negativo	-	
Nivel de impacto	Bajo	1	El nivel de impacto caracteriza la magnitud del impacto ambiental en forma cualitativa.
	Medio	2	
	Alto	3	
Probabilidad de ocurrencia	Bajo	1	Considera en forma cualitativa la probabilidad de que el impacto ocurra en las condiciones ambientales actuales para determinada actividad del proyecto.
	Medio	2	
	Alto	3	

Temporalidad de impacto	Temporal	T	Evaluación cualitativa de permanencia del impacto una vez aplicadas las medidas de prevención y mitigación
	Permanente	P	
Espacialidad	Puntual	p	Área del proyecto
	Local	l	Área de influencia directa
	Regional	r	Fuera del área de influencia del proyecto
Contexto ecológico	Alterado	1	Se refiere en forma cualitativa a las condiciones actuales de los componentes ambientales considerados en el EAI.
	Poco alterado	2	
Nivel de confianza de la información	Bajo	1	Se refiere a una valoración cualitativa que define el criterio profesional del equipo interdisciplinario en términos de la seguridad con que se evalúan los impactos ambientales
	Medio	2	
	Alto	3	

Fuente: Elaboración propia.

PROYECTO
INSTRUMENTO AMBIENTAL CATEGORÍA B2

Cuadro No. 4. Matriz de Valoración de impactos ambientales etapa de construcción.

ACTIVIDAD	MEDIO IMPACTADO	COMPONENTE IMPACTADO	IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO					
				TIPO Y NIVEL DE IMPACTO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	TEMPORALIDAD DEL IMPACTO	ESPACIALIDAD	CONTEXTO ECOLÓGICO	NIVEL DE CONFIANZA
Construcción	Físico	Geomorfología y Relieve	Movimiento de tierra.	-2	3	T	p	1	2
			Modificación del relieve por campamentos, emplazamiento de las obras.	-2	3	P	p	1	2
		Agua Superficial	Variación del régimen hídrico.	-2	2	P	p	1	3
			Variación de la calidad del agua.	-1	3	T	p	1	3
		Aire	Incremento de los niveles de contaminación atmosférica (polvo y ondas sonoras).	-1	3	T	p	1	3
	Biológico	Paisaje	Pérdida de la calidad del paisaje local por movimiento de tierras y emplazamientos de obras.	-2	3	T	l	1	3
		Flora	Pérdida de hábitat terrestre por movimiento de tierras y emplazamiento de obras.	-2	3	P	p	1	3
		Fauna	Alteración de la composición natural de la fauna.	-2	2	T	l	1	3
	Socioeconómico	Social	Generación de empleo local.	+3	3	T	r	1	3
			Cambios de hábitos de las comunidades.	-1	3	T	l	1	3
			Introducción de nuevas enfermedades por trabajadores extranjeros.	-1	2	T	l	1	3
		Económico	Mejoramiento de las vías de acceso.	+3	3	P	l	1	1
			Aumento temporal de la actividad comercial local.	+1	1	T	r	2	1
			Adquisición, tenencia o servidumbre de la tierra.	+3	2	T	r	1	1
		Mejoramiento de economías marginales.	+3	2	T	r	1	1	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro No. 5. Matriz de Valoración de impactos ambientales etapa de operación.

ACTIVIDAD	MEDIO IMPACTADO	COMPONENTE IMPACTADO	IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO					
				TIPO Y NIVEL DE IMPACTO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	TEMPORALIDAD DEL IMPACTO	ESPACIALIDAD	CONTEXTO ECOLÓGICO	NIVEL DE CONFIANZA
Operación y Mantenimiento	Físico	Agua superficial	Disminución y variación del régimen hídrico.	-1	3	T	p	1	2
		Suelo	Aumento de erosión en los canales de conducción.	-1	3	T	p	1	2
	Biológico	Flora Terrestre	Disminución del hábitat de algunas especies terrestres.	-1	2	T	p	1	3
		Flora Acuática	Disminución del hábitat de algunas especies vegetales acuáticas.	-1	3	T	p	1	3
		Fauna Terrestre	Baja disponibilidad de agua para especies terrestres de la zona en época de estiaje.	-3	3	T	p	1	3
		Fauna Acuática	Baja disponibilidad de agua para especies de la zona en época de estiaje.	-3	3	P	p	1	3
		Fauna	Incremento en el hábitat o territorio de algunas especies por la regulación del caudal.	-2	3	P	p	1	3
		Socio económico	Economía	Afectación de las quebradas aguas abajo del Río en los usos del agua (agricultura, ganadería, etc.).	-2	2	P	l	1
	Mejora de la calidad de vida.			-2	3	P	r	1	3
	Incremento de la oferta de energía en las comunidades aledañas.			-2	3	P	r	1	3

Fuente: Elaboración propia.

PROYECTO
INSTRUMENTO AMBIENTAL CATEGORÍA B2

Dentro de la planificación de este tipo de proyectos siempre se toma en cuenta una etapa de abandono. Pero en este caso el proyecto será renovado, con la idea de mantenerlo en funcionamiento el mayor tiempo posible.-

Si se llegara a tomar esta decisión de dejar de operar la planta se procederá a abandonar las instalaciones. Las actividades en esta fase consistirían entonces en el desmantelamiento de las instalaciones, se desmontarán equipos y estructuras y se procederá a la limpieza de los terrenos donde se haya construido infraestructura.

Luego se procederá a su acondicionamiento para usos forestales u otros usos productivos o bien en su momento se decidirán sobre la opción más viable económica y ambiental o bien podría establecerse algún convenio con alguna entidad para el uso de las instalaciones.

Con esta idea se trabajo una matriz con las 2 propuestas:

Matriz No. 1. Valoración de impactos ambientales etapa de abandono.

ACTIVIDAD	MEDIO COMPONENTE IMPACTADO	IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO					
			TIPO Y NIVEL DE IMPACTO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	TEMPORALIDAD DEL IMPACTO	ESPACIALIDAD	CONTEXTO ECOLÓGICO	NIVEL DE CONFIANZA
Abandono	Físico	Renovación del proyecto, con la idea de mantenerlo en funcionamiento el mayor tiempo posible.-	-2	3	T	p	1	3
	Biológico							
	Socio económico							
	Físico	Desmantelamiento de las instalaciones, equipos y estructuras para el acondicionamiento de la finca, a usos forestales u otros usos productivos.-	-1	2	T	p	1	3
	Biológico							
	Socio económico							

Fuente: Elaboración propia.

16.12.4. VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

La valoración de impactos de acuerdo a la **Matrices de Descripción de Impactos** expuestas anteriormente, que permitieron identificar y valorar los impactos ambientales potenciales mediante las interacciones entre las actividades del proyecto y los componentes del ambiente.

Etapa de construcción:

Según las **Matrices de Descripción de Impactos**, es posible señalar que en la etapa de construcción del proyecto **Entre Volcanes**, la mayor afectación al ambiente se puede dar por la actividad de movimientos de tierras, lo que afectaría notablemente, tanto el medio físico y biológico, como paisajístico de la zona, eso sí de manera temporal, es decir, durante el tiempo de la etapa de construcción.

Etapa de operación:

En la etapa de operación del proyecto **Entre Volcanes**, es posible apreciar que el mayor impacto no es muy significativo, pero se encuentra caracterizado por ser impactos altos, entre ellos se pueden mencionar los más significantes:

- a. El aumento de erosión en la zona del canal de conducción, la disminución y variación del régimen hídrico.
- b. Por otra parte, un impacto positivo sería el incremento de la oferta de energía en la zona.

Etapa de mantenimiento:

En la etapa de mantenimiento del proyecto **Entre Volcanes**, se pueden mencionar aspectos que son afectados directamente y de alta significancia, entre ellos:

- a. La contaminación por vertimiento de desechos de limpieza (limpieza de casa de máquinas, aceites, etc.) a aguas superficiales;
- b. Contaminación del suelo por posibles derrames de combustibles y/o aceites;
- c. también cabe mencionar la modificación del paisaje que la infraestructura provocara al entorno.

16.13. MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTALES Y/O SOCIALES

16.13. 1. ACTIVIDADES PARA CUMPLIR CADA MEDIDA DE MITIGACIÓN

16.13. 1.1. DURANTE LA ETAPA PREVIA

En la etapa Previa a la construcción del proyecto **Entre Volcanes**, se podría dar un impacto social positivo temporal, generando empleo y contratación de personal obrero de las comunidades aledañas, para la apertura de brechas que sería un primer impacto ambiental moderado generado por la remoción de la cobertura vegetal.

16.13. 1.2. EMISIONES AL AIRE

Impacto

Alteración de la calidad del aire por emisión de gases de combustión
Q, 1,500.00

Medidas de mitigación (actividades)

Su objetivo es controlar la incidencia de alteraciones en la calidad del aire.

- La maquinaria y equipo deberá estar regulado bajo un programa de mantenimiento mecánico adecuado, para evitar emisiones excesivas de gases producto de la combustión (CO, CO₂).

Impacto

Generación de polvo.
Q, 1,000.00

Medidas de mitigación (actividades)

Su objetivo es controlar las alteraciones en la calidad del aire.

- Las áreas de almacenamiento temporal de material de construcción o de materiales producto de excavación y que puedan ser acarreados por el viento, deberán regarse con agua, especialmente durante los meses secos y, de ser requerido, cubrirse con un plástico para evitar la emisión de partículas de polvo.
- A los camiones que transportan los agregados se les debe proveer y exigir el uso de carpas.

Impacto

Incremento temporal de los niveles de ruido.

Q, 800.00

Medidas de mitigación (actividades)

Su objetivo es minimizar el incremento de los niveles de ruido.

- Los equipos y máquinas recibirán mantenimiento regular y permanecerán en buenas condiciones de funcionamiento para evitar emisiones y ruido excesivos.

16.13. 1.3. PRODUCCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS ORDINARIOS, TÓXICOS Y PELIGROSOS

Impacto

Generación de desechos sólidos.

Q, 1,200.00

Medidas de mitigación (actividades)

El manejo adecuado para los desechos implica mantener una secuencia integral de éstos, desde su generación hasta la disposición final, se debe capacitar a todo el personal para que participe y colabore en este procedimiento. A continuación se presentan los 6 pasos a seguir para la mitigación de este impacto.

1. Identificación de desechos.

2. Registro de volumen de desechos generados.

3. Reducción en la fuente:

Es la primera medida para una gestión adecuada de los desechos.

4. Almacenamiento:

Se deben proveer contenedores claramente diferenciados por color y rotulación para cada tipo como: residuos orgánicos, residuos reciclables (papel, cartón, plásticos y chatarra), residuos especiales (baterías, pilas, fluorescentes) y peligrosos (aceites y lubricantes usados, entre otros).

5. Manejo y transporte de desechos:

Es importante realizar una evaluación de los lugares de desalojo de los desechos y una vez identificados proceder a trazar rutas, horarios y frecuencias para el transporte de los mismos.

16.13. 1.4. PRODUCCIÓN DE AGUAS PLUVIALES, AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS E INDUSTRIALES

Impacto
Pluviales, Domésticas e industriales
 Q, 500.00

Medidas de mitigación (actividades)

- Las aguas negras y grises se deben dirigir a fosas sépticas de donde se extraen las mismas y deben ser enviadas para su tratamiento y disposición final, a una empresa especializada en este tipo de tratamientos, que debe contar con licencia ambiental y cumplir con los límites permisibles establecidos en la legislación ambiental.
- Los lodos generados por el mantenimiento de estos sistemas de tratamiento serán dispuestos de acuerdo a la gestión de desechos sólidos orgánicos.
- Para controlar que no se cause ningún impacto al Río, se debe monitorear la calidad del **agua en el desfogue o disposición final de aguas turbinadas, para la preservación de la flora y fauna acuática.**

16.13. 1.5. RESPECTO AL MANEJO DE MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Impacto
Materias primas y materiales de construcción
 Q, 1,200.00

Medidas de mitigación (actividades)

- Evitar la acumulación innecesaria de materiales de construcción para no entorpecer el paso de la población y que se acumule polvo.
- Proveer de mascarillas a los trabajadores durante el manejo de materiales de construcción que generen polvo como cemento, arena, pedrín, selecto, etc.

16.13. 1.6. REFERENTE A LAS AMENAZAS NATURALES

Impacto
Inundaciones, Huracanes, Deslizamientos o derrumbes
 Q, 0.00

Magnitud
 Nula

Impacto
Sísmicas
Q, 400.00

Medidas de mitigación (actividades)

La presencia de las fallas del sistema **Polochic-Motagua**, en la zona del Proyecto, determina las probabilidades de ocurrencias sísmicas como importantes y por tanto los procedimientos de respuesta ante estos eventos deben ser considerados.

Antes de la ocurrencia del sismo.

- Señalizar las áreas seguras y rutas de evacuación dentro y fuera de las zonas de trabajo.
- Realizar simulacros de evacuación.

Durante la ocurrencia del sismo.

- Paralización de toda maniobra, uso de maquinarias a fin de evitar accidentes.
- Mantener la calma y evacuar hacia las zonas identificadas en forma ordenada.

Después de la ocurrencia del sismo.

- Atención inmediata a las personas accidentadas.
- Retiro de la zona de trabajo de toda maquinaria y/o equipo que pudiera haber sido averiada o afectada.
- Es importante evaluar mediante un informe las rutas establecidas y el nivel de respuesta del personal.

Impacto
Volcánicas
Q, 400.00

Medidas de mitigación (actividades)

La presencia del Volcán de Acatenango en la zona del Proyecto, determina las probabilidades de ocurrencia de una erupción volcánica o caída de piroclastos por tanto los procedimientos de respuesta ante estos eventos deben ser considerados.

Antes de la ocurrencia de una erupción volcánica.

- Conocer las rutas de evacuación y tener prevista la posibilidad de alojarte temporalmente en una zona donde no haya riesgo.
- Si se presenta la posibilidad de que ocurra una erupción la única medida de prevención **correcta es evacuar.**
- Estar atento a las alarmas (sirenas, campanas, silbatos, bocinas, etc.)

- Mantén almacenada agua potable y alimentos no perecederos para disponer de ellos en el momento de una eventual evacuación.
- Cubre los depósitos de agua para evitar que se contaminen de cenizas o gases.

Durante la ocurrencia de una erupción volcánica.

- Ante todo conserva la calma; el pánico puede producir más víctimas que el fenómeno natural.

Si la ceniza volcánica comienza a caer pon en práctica las siguientes recomendaciones:

- Busca refugio bajo techo y permanece allí hasta que el fenómeno haya pasado.
- Respira a través de una tela humedecida en agua o vinagre, esto evitará el paso de los gases y el polvo volcánico.
- Protege tus ojos cerrándolos tanto como sea posible.
- Cubrirse con un sombrero y ropas gruesas.
- En caso de una fuerte lluvia de ceniza no utilices el vehículo.
- La única protección contra la lluvia de ceniza y material volcánico de tamaño considerable son los refugios y techos reforzados.
- Debido a que las explosiones del volcán pueden causar ondas de aire o de choque que pueden romper los vidrios de las ventanas, colocar cintas adhesivas en forma de X, o en último caso pon tablas que impidan la caída violenta de los mismos.

Después de la ocurrencia de una erupción volcánica.

- Permanece en el sitio seguro hasta las autoridades te informen que ha vuelto la normalidad.
- Evitar hacer uso de líneas telefónicas, caminos, transportes, servicios médicos y hospitalarios si no es estrictamente necesario. Muchas personas pueden necesitarlos con real urgencia.
- Elimina la acumulación del material volcánico caído sobre los techos ya que por el peso éstos pueden derrumbarse. Este riesgo crece si se presentan lluvias porque el agua aumenta el peso de los materiales sobre los techos (un metro cúbico de ceniza húmeda puede llegar a pesar más de una tonelada).

16.13. 1.7. EN RELACIÓN CON EL SUELO Y LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Impacto
Afectación del suelo
Q, 800.00

Medidas de mitigación (actividades)

- En aquellos sitios en que el diseño del movimiento de tierras lo prevea, los suelos con actividad biológica que necesariamente requieran remoción deberán acumularse y

conservarse (en montículos que no superen los 1.50 m de alto) para utilizarlos posteriormente en la reposición de la cobertura vegetal en áreas que lo requieran.

- El área de almacenamiento temporal será cubierta con plástico y/o material del desbroce para evitar el arrastre de material por escorrentía y el viento.
- Los excedentes de materiales provenientes del movimiento de tierras deben ser dispuestos en sitios que no Interrumpen el drenaje natural ni que tengan pendientes superiores al 70%, pues las lluvias puede provocar daños al pie de la pendiente.
- La disposición de materiales que el Supervisor ambiental considere no aprovechable para la construcción de terraplenes o rellenos se deben efectuar en los sitios seleccionados para no alterar el paisaje ni obstaculizar cuerpos de agua ni cause azolvamiento aguas abajo que puedan generar inundaciones.

Impacto

Riesgo de contaminación del manto freático

Q, 1,500.00

Medidas de mitigación (actividades)

Su objetivo es prevenir y mitigar la posible contaminación del manto freático, manteniendo su calidad y la preservación.

- Los residuos de productos químicos, combustibles, lubricantes, pinturas, sedimentos y otros desechos nocivos, no deben ser descargados en cauces naturales o artificiales que desemboquen en éstos. Los productos químicos, combustibles, lubricantes deben ser almacenados por lo menos a 50 m de cualquier cuerpo de agua.

16.13. 1.8. EN RELACIÓN CON LA BIODIVERSIDAD LOCAL Y ÁREAS PROTEGIDAS

Impacto

Áreas protegidas

Q, 0.00

Magnitud

Nula

Impacto

Biodiversidad

Q, 600.00

Medidas de mitigación (actividades)

Su objetivo es reducir la incidencia de impactos que afecten a la flora y fauna como consecuencia de la implantación del proyecto.

- Previo al inicio de actividades que impliquen actividades de desbroce, por cada frente de trabajo, el Supervisor ambiental (botánico) efectuará recorridos de observación a fin de identificar posibles especies de interés científico o amenazado, que deberán ser rescatadas.

- Los trabajos de desbroce, deforestación y limpieza deberán realizarse con las precauciones y procedimientos adecuados para causar el menor efecto posible.
- No se debe permitir ningún tipo de incineración de vegetación.
- Se debe mantener la vegetación marginal del río en el área donde se esté llevando a cabo el Proyecto con la finalidad de mantener los microhábitats de especies que se refugian en estos ecosistemas y no permitir que el cauce del Río se ensanche.
- Los restos de material vegetal deben ser cortados en pequeños trozos para ayudar al proceso de descomposición y utilizarlos en el programa de reforestación.

16.13.1.9. RESPECTO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL EN ÁREA DEL PROYECTO Y COMUNIDADES VECINAS

Impacto
Medio socio-económico
Q, 300.00

Medidas de mitigación (actividades)

Las actividades de construcción requerirán de la contratación de personal, por lo cual en el ámbito socioeconómico se genera varias fuentes de trabajo directo e indirecto, lo cual contribuye a la dinamización de la economía, y a que sea un impacto alto positivo.

16.13.1.10. ASPECTOS DE PAISAJE

Impacto
Afectación al paisaje
Q, 700.00

Medidas de mitigación (actividades)

Luego de finalizada la etapa constructiva del proyecto, se deberán de recuperar las áreas mediante actividades de re-conformación de taludes y reforestación.

16.13.1.11. DESPUÉS DE LA OBRA

Al finalizar los trabajos de construcción del P.H. **Entre Volcanes**, se deben realizar las acciones de restauración y re-conformación en áreas intervenidas.

16.13.1.12. ETAPA DE ABANDONO

El plan de abandono y entrega del área debe establecer previsiones y medidas para el abandono gradual y planificado de la zona y la recuperación paulatina hasta alcanzar en la medida posible las condiciones iniciales del terreno intervenido, será aplicado cuando la vida útil del proyecto **Entre Volcanes**, haya culminado.

En esta fase se hará una inspección, para verificar la condición de los elementos estructurales que componen la Pequeña Central Hidroeléctrica, con el fin de realizar una remodelación y mejoras de los mismos, esto para prolongar el tiempo de funcionamiento de la hidroeléctrica Cholíva, y que siga siendo un aporte de energía al sistema de interconexión nacional.

TOTAL DE COSTOS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Q, 10,900.00

7.1. EJECUTOR Y RESPONSABLES DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

La ejecución de este Plan estará a cargo del proyecto **Entre Volcanes**, a través del Supervisor ambiental. Durante las etapas de construcción y operación se debe conformar un grupo de Supervisores ambientales que, dependiendo del aspecto a monitorearse y fase del proyecto, deben incluir al menos biólogos y profesionales ambientales.

16.14. PLAN DE CONTINGENCIAS

16.14.1. PROCEDIMIENTOS DE RESPUESTA ESPECÍFICOS

Durante las actividades constructivas del proyecto **Entre Volcanes**, debido a factores internos, externos o la combinación de ambos, podrían generarse contingencias que requieren acciones específicas. Estos factores son considerados como situaciones anómalas, situaciones sub-estándares, o desviaciones a las condiciones normales que incluyen fallas humanas, fallas mecánicas, y otros que potencialmente pueden desencadenar en afectaciones a componentes ambientales, salud e integridad de los trabajadores, daños a infraestructuras, maquinaria y materiales.

A continuación se establecen procedimientos de respuesta oportuna e inmediata ante situaciones emergentes específicas.

Procedimiento ante la ocurrencia de accidentes laborales

- Los accidentes laborales pueden evitarse o disminuir la afectación a la salud e integridad de los trabajadores, cuando las actividades se efectúan con el equipo de protección personal adecuado y siguiendo las recomendaciones.
- Es importante que todo el personal conozca los mecanismos a seguir para una pronta respuesta y poder prestar la colaboración adecuada sin entorpecer los procesos.

Procedimiento ante la ocurrencia de incendios y/o explosiones

- Los incendios y/o explosiones pueden ser generados por: Inadecuado manejo de **sustancias inflamables o productos explosivos, reacciones químicas, Sistemas eléctricos defectuosos, colisiones de vehículos, Chispas generadas por herramientas metálicas, Procesos de soldadura, etc.**

- El equipo para incendios deberá ubicarse en lugares estratégicos, de fácil acceso y de acuerdo al riesgo que pudiera generarse en el lugar.
- Toda fuente de calor debe estar alejada de cualquier material inflamable.
- Se debe prohibir fumar en áreas de almacenamiento de productos inflamables.
- Todo extintor deberá llevar una placa que informe claramente la clase de fuego que puede aplacar, fecha de vencimiento, inspección de buen estado, instrucciones de operación y contenido actualizado.
- En el caso de incendios generados por líquidos o gases inflamables, lo primero es cortar el suministro del producto y sofocar el fuego con la ayuda de extintores de polvo químico **seco o espuma, se puede ayudar de arena seca o tierra y proceder a enfriar el tanque** de combustible.

Equipos de Protección Personal

- Los EPP comprenden todos aquellos dispositivos, accesorios y vestimentas de diversos diseños que emplea el trabajador para protegerse contra posibles lesiones.
- Los equipos de protección personal (EPP) constituyen uno de los conceptos más básicos en cuanto a la seguridad en el lugar de trabajo y son **necesarios cuando los peligros no han podido ser eliminados por completo o controlados por otros medios como por ejemplo: Controles de Ingeniería.**
- La Ley 16.744 sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, en su Artículo n° 68 establece que: "las empresas deberán proporcionar a sus trabajadores, los equipos e **implementos de protección necesarios, no pudiendo en caso alguno cobrarles su valor**".



Requisitos de un E.P.P.

- Proporcionar máximo confort y su peso debe ser el mínimo compatible con la eficiencia en la protección.
- No debe restringir los movimientos del trabajador.
- Debe ser durable y de ser posible el mantenimiento debe hacerse en la empresa.
- Debe ser construido de acuerdo con las normas de construcción.
- Debe tener una apariencia atractiva.

Clasificación de los E.P.P.

1. Protección a la Cabeza (cráneo).
2. Protección de Ojos y Cara.
3. Protección a los Oídos.
4. Protección de las Vías Respiratorias.
5. Protección de Manos y Brazos.
6. Protección de Pies y Piernas.

- 7. Cinturones de Seguridad para trabajo en Altura.
- 8. Ropa de Trabajo.
- 9. Ropa Protectora.

1 Protección a la Cabeza.

- Los elementos de protección a la cabeza, básicamente se reducen a los **cascos de seguridad**.
- Los **cascos de seguridad proveen protección contra casos de impactos y penetración de objetos que caen sobre la cabeza.**
- Los **cascos de seguridad también pueden proteger contra choques eléctricos y quemaduras.**
- El casco protector no se debe caer de la cabeza durante las actividades de trabajo, para evitar esto puede usarse una correa sujeta a la quijada.
- **Es necesario inspeccionarlo periódicamente para detectar rajaduras o daño que pueden reducir el grado de protección ofrecido.**



2 Protección de Ojos y Cara.

- Todos los trabajadores que ejecuten cualquier operación que pueda poner en peligro sus ojos, dispondrán de protección apropiada para estos órganos.
- Los anteojos protectores para trabajadores ocupados en operaciones que requieran empleo de sustancias químicas corrosivas o similares, serán fabricados de material blando **que se ajuste a la cara, resistente al ataque de dichas sustancias.**
- Para casos de desprendimiento de partículas deben usarse lentes con lunas resistentes a impactos.
- Para casos de radiación infrarroja deben usarse pantallas protectoras provistas de filtro.
- También pueden usarse caretas transparentes para proteger la cara contra impactos de partículas.

2.1 Protección para los ojos: son elementos diseñados para la protección de los ojos, y dentro de estos encontramos:

- **Contra proyección de partículas.**
- **Contra líquidos, humos, vapores y gases**
- **Contra radiaciones.**



2.2 Protección a la cara: son elementos diseñados para la protección de los ojos y cara, dentro de estos tenemos:

- **Mascaras con lentes de protección (mascaras de soldador),** están formados de una mascara provista de lentes para filtrar los rayos ultravioletas e infrarrojos.



- **Protectores faciales,** permiten la protección contra partículas y otros cuerpos extraños. Pueden ser de plástico transparente, cristal templado o rejilla metálica.



3 Protección de los Oídos.

- Cuando el nivel del ruido exceda los 85 decibeles, punto que es considerado como límite superior para la audición normal, es necesario dotar de protección auditiva al trabajador.
- Los protectores auditivos, pueden ser: tapones de caucho o orejeras (auriculares).
- **Tapones,** son elementos que se insertan en el conducto auditivo externo y permanecen en posición sin ningún dispositivo especial de sujeción.
- **Orejeras,** son elementos semiesféricos de plástico, rellenos con absorbentes de ruido (material poroso), los cuales se sostienen por una banda de sujeción alrededor de la cabeza.



4 Protección Respiratoria.

Ningún respirador es capaz de evitar el ingreso de todos los contaminantes del aire a la zona de respiración del usuario. Los respiradores ayudan a proteger contra determinados contaminantes presentes en el aire, reduciendo las concentraciones en la zona de respiración por debajo del TLV u otros niveles de exposición recomendados. El uso inadecuado del respirador puede ocasionar una sobre exposición a los contaminantes provocando enfermedades o muerte.

Limitaciones generales de su uso.

- Estos respiradores no suministran oxígeno.

Limitaciones generales de su uso.

- Estos respiradores no suministran oxígeno.
- No los use cuando las concentraciones de los contaminantes sean peligrosas para la vida o la salud, o en atmósferas que contengan menos de 16% de oxígeno.
- No use respiradores de presión negativa o positiva con máscara de ajuste facial si existe barbas u otras porosidades en el rostro que no permita el ajuste hermético.

Tipos de respiradores.

- Respiradores de filtro mecánico: polvos y neblinas.
- Respiradores de cartucho químico: vapores orgánicos y gases.
- Máscaras de depósito: Cuando el ambiente está viciado del mismo gas o vapor.
- Respiradores y máscaras con suministro de aire: para atmósferas donde hay menos de 16% de oxígeno en volumen.



5 Protección de Manos y Brazos.

- Los guantes que se doten a los trabajadores, serán seleccionados de acuerdo a los riesgos a los cuales el usuario está expuesto y a la necesidad de movimiento libre de los dedos.
- Los guantes deben ser de la talla apropiada y mantenerse en buenas condiciones.
- No deben usarse guantes para trabajar con o cerca de maquinaria en movimiento o giratoria.
- Los guantes que se encuentran rotos, rasgados o impregnados con materiales químicos no deben ser utilizados.

Tipos de guantes.

- Para la manipulación de materiales ásperos o con bordes filosos se recomienda el uso de guantes de cuero o lona.
- Para revisar trabajos de soldadura o fundición donde haya el riesgo de quemaduras con material incandescente se recomienda el uso de guantes y mangas resistentes al calor.
- Para trabajos eléctricos se deben usar guantes de material aislante.
- Para manipular sustancias químicas se recomienda el uso de guantes largos de hule o de neopreno.



6 Protección de Pies y Piernas.

El calzado de seguridad debe proteger el pie de los trabajadores contra humedad y sustancias calientes, contra superficies ásperas, contra pisadas sobre objetos filosos y agudos y contra caída de objetos, así mismo debe proteger contra el riesgo eléctrico.

Tipos de calzado.

- Para trabajos donde haya riesgo de caída de objetos contundentes tales como lingotes de metal, planchas, etc., debe dotarse de calzado de cuero con puntera de metal.
- Para trabajos eléctricos el calzado debe ser de cuero sin ninguna parte metálica, la suela debe ser de un material aislante.
- Para trabajos en medios húmedos se usarán botas de goma con suela antideslizante.
- Para trabajos con metales fundidos o líquidos calientes el calzado se ajustará al pie y al tobillo para evitar el ingreso de dichos materiales por las ranuras.
- Para proteger las piernas contra la salpicadura de metales fundidos se dotará de polainas de seguridad, las cuales deben ser resistentes al calor.



7 Cinturones de seguridad para trabajo en altura.

- Son elementos de protección que se utilizan en trabajos efectuados en altura, para evitar caídas del trabajador.
- Para efectuar trabajos a más de 1.8 metros de altura del nivel del piso se debe dotar al trabajador de:
- Cinturón o Arnés de Seguridad enganchados a una línea de vida.



8 Ropa de Trabajo.

- Cuando se seleccione ropa de trabajo se deberán tomar en consideración los riesgos a los cuales el trabajador puede estar expuesto y se seleccionará aquellos tipos que reducen los riesgos al mínimo.
- Restricciones de Uso.

- La ropa de trabajo no debe ofrecer peligro de engancharse o de ser atrapado por las piezas de las máquinas en movimiento.
- No se debe llevar en los bolsillos objetos afilados o con puntas, ni materiales explosivos o inflamables.
- Es obligación del personal el uso de la ropa de trabajo dotado por la empresa mientras dure la jornada de trabajo.

9 Ropa Protectora.

Es la ropa especial que debe usarse como protección contra ciertos riesgos específicos y en especial contra la manipulación de sustancias cáusticas o corrosivas y que no protegen la ropa ordinaria de trabajo.



Tipo de ropa protectora.

- Los vestidos protectores y capuchones para los trabajadores expuestos a sustancias corrosivas u otras sustancias dañinas serán **de caucho o goma**.
- Para trabajos de función se dotan de trajes o mandiles de asbesto y últimamente se usan trajes de algodón aluminizado que refracta el calor.
- Para trabajos en equipos que emiten radiación (rayos x), se utilizan mandiles de plomo



Ventajas y Limitaciones de los E.P.P.

Ventajas.

- Rapidez de su implementación.
- Gran disponibilidad de modelos en el mercado para diferentes usos.
- Fácil visualización de sus uso.
- Costo bajo, comparado con otros sistemas de control.
- Fáciles de usar.

Desventajas.

- Crean una falsa sensación de seguridad: pueden ser sobrepasados por la energía del contaminante o por el material para el cual fueron diseñados.
- Hay una falta de conocimiento técnico generalizada para su adquisición.
- Necesitan un mantenimiento riguroso y periódico.
- En el largo plazo, presentan un costo elevado debido a las necesidades, mantenciones y reposiciones.
- Requieren un esfuerzo adicional de supervisión.

Consideraciones Generales.

Para que los elementos de protección personal resulten eficaces se deberá considerar lo siguiente:

- Entrega del protector a cada usuario.
- Le responsabilidad de la empresa es proporcionar los EPP adecuados; la del trabajador es usarlos. El único EPP que sirve es aquel que ha sido seleccionado técnicamente y que el trabajador usa durante toda la exposición al riesgo.
- Capacitación respecto al riesgo que se esta protegiendo.
- Responsabilidad de la línea de supervisión en el uso correcto y permanente de los EPP.
- ~~Es fundamental la participación de los supervisores en el control del buen uso y mantenimiento de los EPP.~~ El supervisor debe dar el ejemplo utilizándolos cada vez que este expuesto al riesgo.

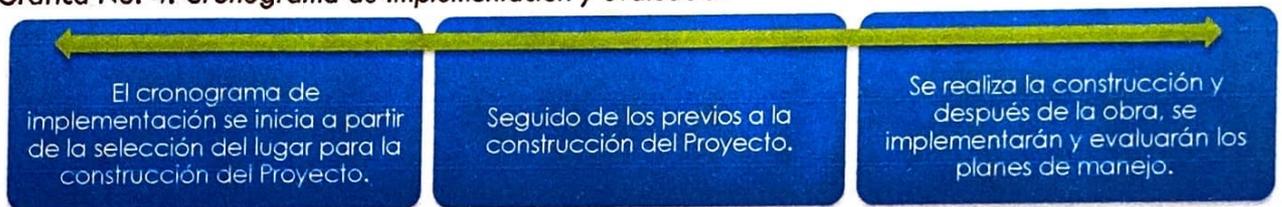
16.15. PLAN DE MONITOREO

16.15.1. MONITOREO Y EVALUACIÓN INTERNA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PGA Y DE LOS PM (PLANES DE MANEJO)

Para cumplir con este requerimiento se encuentra el Supervisor Ambiental quien se encargara de darle seguimiento a la implementación del PGA y de los PM.

16.15.2. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN

Gráfica No. 4. Cronograma de implementación y evaluación



Fuente: Elaboración propia.

16.16. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

16.16.1. LEYES Y REGLAMENTOS

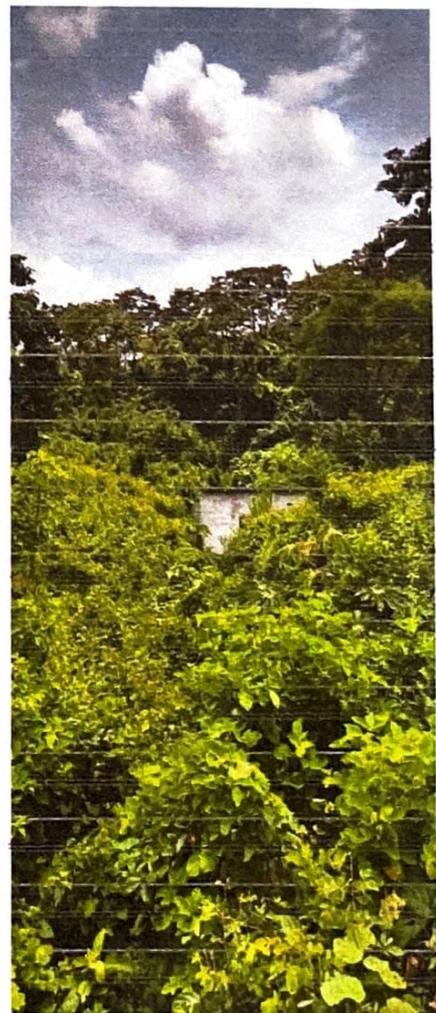
- Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68 – 86. Reglamento de Evaluación Control y Seguimiento Ambiental.
- Acuerdo Gubernativo 137-2016
- Código de Salud, Decreto Numero 90-97.
- *Manual para el abordaje del tema de la salud y seguridad ocupacional*
Acuerdo gubernativo 33-2016
Ministerio de trabajo y Seguridad social
- Código municipal
Decreto No. 12-20002, (1979).
Guatemala, Congreso de la República.

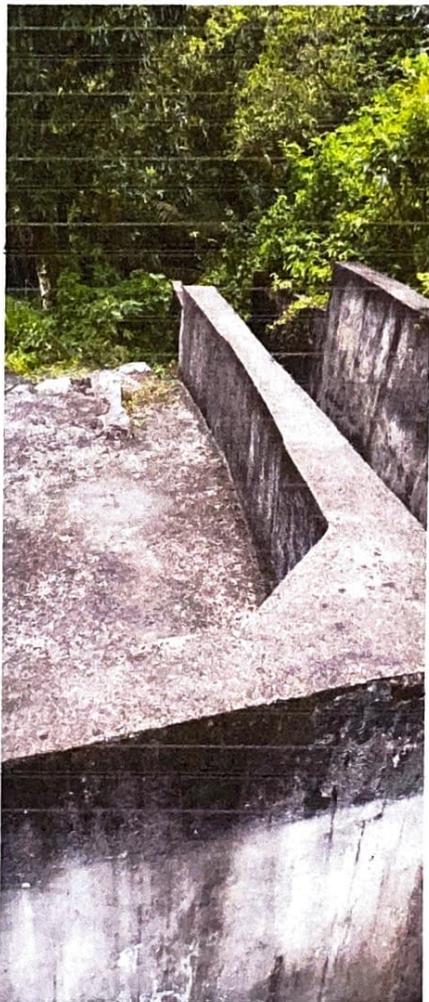
16.16.2. MAPEO

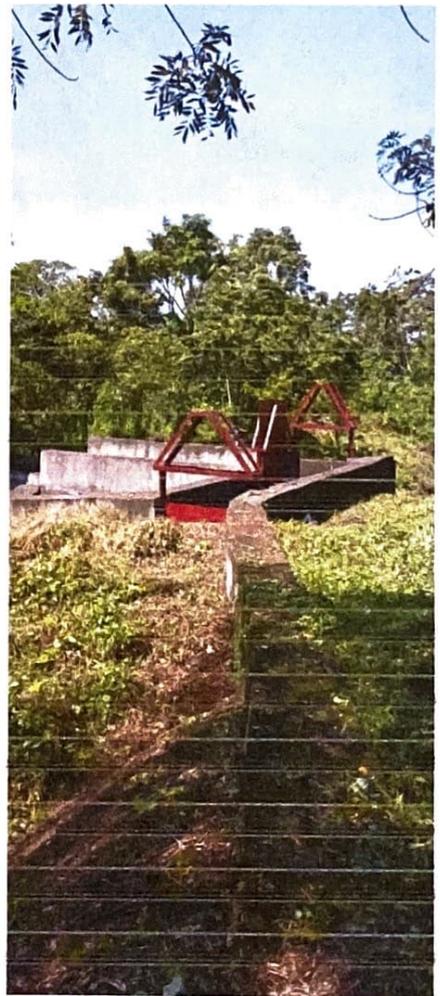
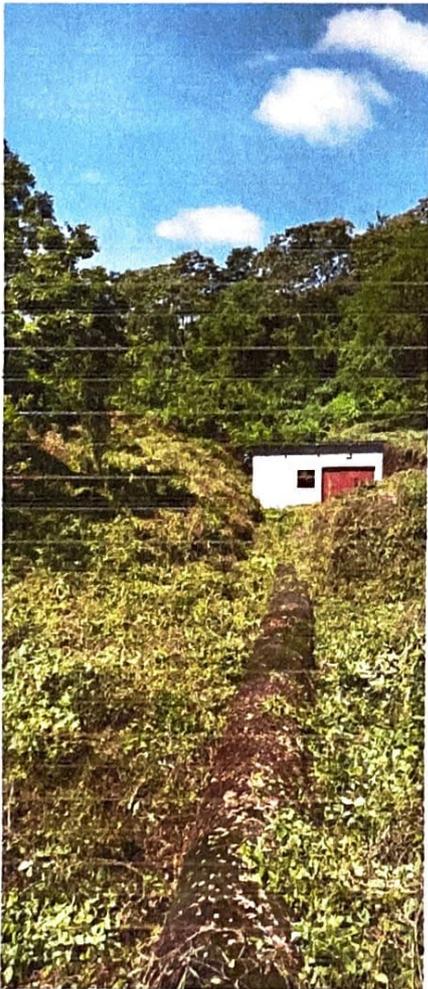
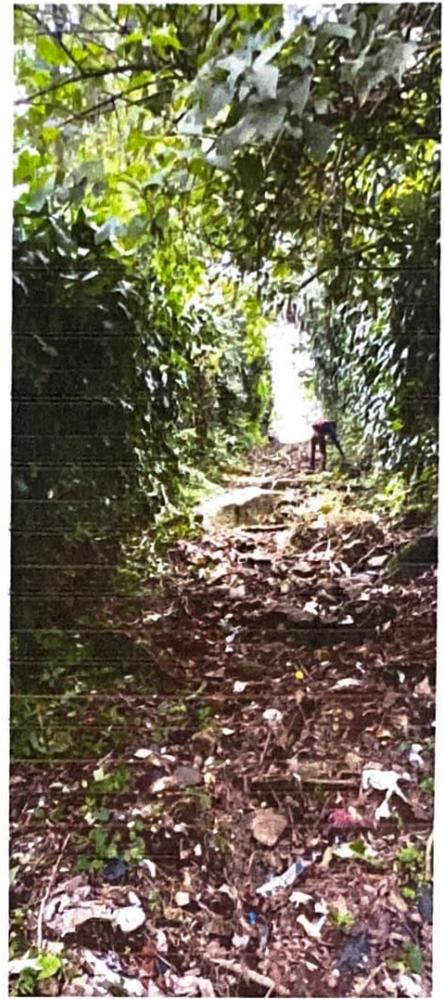
- Google earth.
- IGN, 2010. Instituto Geográfico Nacional.
- IGN,1978. Diccionario Geográfico de Guatemala.
- IGN,1983. Diccionario Geográfico de Guatemala.
- INAB, 2000. Instituto Nacional de Bosques.
- INSIVUMEH, 2003. Sismicidad superficial para profundidades menores a 30 Km. Mapa Esquemático Escala 1: 2,550,000.
- INSIVUMEH-MAGA, 2005, Atlas Hidrológico.
- MAGA. 2000. (UPIE-MAGA) Primera Aproximación a un Mapa de Clasificación *Taxonomica de los Suelos de la República de Guatemala a escala 1:250,000.* Guatemala.
- MAGA, 2002, Atlas Final.

15. ANEXOS

LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO







DOCUMENTACIÓN LEGAL DE LA EMPRESA

(1do 1)

99


Julio Augusto Benigno Pellecer Terreaux
ABOGADO Y NOTARIO

En la ciudad de la Antigua Guatemala, departamento de Sacatepéquez, el día dieciocho de diciembre del año dos mil veinte, siendo las quince horas, yo JULIO AUGUSTO BENIGNO PELLECCER TERREAUX, Notario, constituidos en mi oficina profesional del municipio de Antigua Guatemala, soy requerido por el señor ERICK ESTUARDO PEREZ PELLECCER, quien es de cincuenta y cinco años de edad, soltero, comerciante, Guatemalteco, con domicilio en el departamento de Sacatepéquez, quien se identifica con el Documento Personal de Identificación con el Código Único de Identificación número: dos mil doscientos cincuenta y tres, once mil ochenta y nueve, cero trescientos uno, (2253 11089 0301) extendido por el Registro Nacional de las Personas, quien me requiere para hacer constar su nombramiento como ADMINISTRADOR UNICO Y REPRESENTANTE LEGAL DE LA ENTIDAD MERCANTIL: HIDROELECTRICA ENTRE VOLCANES, SOCIEDAD ANONIMA, por lo que se procede de la siguiente manera: PRIMERO: el requirente me pone a la vista el Acta Notarial de la Asamblea Ordinaria Totalitaria de accionistas autorizada por el infrascrito Notario, el día diez de junio del año dos mil veinte; en la cual en el numeral cuarto inciso C textualmente cita: "se procede a informar a la general de la Asamblea General Totalitaria que el periodo de tiempo para el cual fue nombrado el Administrador Único y Representante Legal de la entidad de conformidad con la ley; por lo que se hace necesario nombrar a quien ejercerá tal cargo; por lo que se procede a proponer que tal función siga siendo ejercida por el señor ERICK ESTUARDO PEREZ PELLECCER, quien es persona de mi anterior conocimiento. A lo que los socios manifiestan estar de acuerdo por unanimidad. Por lo que se procede a informar al señor ERICK ESTUARDO PEREZ PELLECCER, que tendrá todas las facultades necesarias para que pueda ejercer la administración de la Entidad Mercantil HIDROELECTRICA ENTRE VOLCANES, SOCIEDAD ANONIMA." SEGUANDO: y, para que sirva de Legal Nombramiento al señor ERICK ESTUARDO PEREZ PELLECCER, como ADMINISTRADOR UNICO Y REPRESENTANTE LEGAL de la Entidad Mercantil HIDRIELECTRICA ENTRE VOLCANES SOCIEDAD ANONIMA, extendiendo la presente en una hoja de papel bond

tamaño oficio la que numero, firmo y sello, adhiriéndole cuatro timbre fiscales con valor de veinticinco quetzales, con los números de serie correlativos del doscientos veinte mil setecientos cincuenta y uno al doscientos veinte mil setecientos cincuenta y cuatro, mismos con los cuales se cubre el impuesto fiscal respectivo. No habiendo más que hacer constar se da por finalizada la presente quince minutos después de su inicio, la cual leo íntegramente al requirente, firmando únicamente el infrascrito Notario que autoriza y que de todo el acto da fe. **DOY FE.**



Julia Augusta Benigna Pellecer Jeneaux
ABOGADO Y NOTARIO



Razonamiento de Acta de fecha **18/12/2020**

Autorizado por el notario: **JULIO AUGUSTO BENIGNO PELLECCER TERREAUX**

Quedo inscrito en el Registro Mercantil:

ERICK ESTUARDO PEREZ PELLECCER

Registro No.611424. Folio.447. Libro.762. DE Auxiliares de Comercio.

Como: **ADMINISTRADOR ÚNICO Y REPRESENTANTE LEGAL**

De la Sociedad Denominada:

HIDROELECTRICA ENTRE VOLCANES, SOCIEDAD ANÓNIMA

Inscrita en: Registro No.111398. Folio.91. Libro.205. de Sociedades Mercantiles.

Con fecha: **12/01/2021**

Fecha de nombramiento: **10/06/2020**

Plazo: **DEFINIDO** Vigencia a partir de nombramiento **3 años**

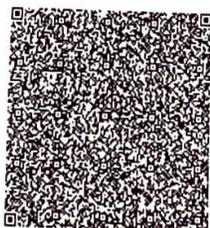
Expediente No. **581-2021**

Artículo 339. del Código de Comercio (Efectos) Los actos y documentos que conformen la ley deben registrarse, solo surtirán efecto contra terceros desde la fecha de su inscripción en el Registro Mercantil. Ninguna inscripción podrá hacerse alterando el orden de presentación.

El Registro de la presente acta notarial, no prejuzga sobre el contenido ni validez de la misma, ni del original que reproduce y no convalida hechos o actos nulos o ilícitos.

Guatemala 12 de enero de 2021

ILIANA IBIZA GALICIA MONROY



Lic. César Augusto Sierra Mérida
Registrador Mercantil-Auxiliar



**CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN Y MODIFICACION AL
REGISTRO TRIBUTARIO UNIFICADO**

RATIFICADO HASTA EL 13/02/2018

NIT	86315668	
ESTADO	ACTIVO	
RAZÓN O DENOMINACIÓN SOCIAL	HIDROELECTRICA ENTRE VOLCANES, SOCIEDAD ANONIMA	
FECHA DE CONSTITUCIÓN	14/02/2014	
NÚMERO DEL DOCUMENTO DE CONSTITUCIÓN	02	
FECHA DEL DOCUMENTO DE CONSTITUCIÓN	14/02/2014	

FECHA INSCRIPCIÓN RTU	30/04/2014
ACTIVIDAD ECONÓMICA	GENERACIÓN, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA
SISTEMA INVENTARIO	PRECIO HISTORICO DEL BIEN
SISTEMA CONTABLE	Devengado
CALIFICACIÓN DEL CONTRIBUYENTE	NORMAL

1. DATOS REPRESENTANTE(S) LEGAL(ES) ACTIVO(S)

No.	NIT	NOMBRE	FECHA
1.1	476510-9	ERICK ESTUARDO, PEREZ PELLECEER	09/05/2017

2. DATOS ÚLTIMO ESTABLECIMIENTO ACTUALIZADO

NÚMERO Y NOMBRE ESTABLECIMIENTO	1 - HIDROELECTRICA ENTRE VOLCANES
FECHA INICIO OPERACIONES	30/04/2014
ESTADO	ACTIVO

3. DATOS DE AFILIACIONES

IMPUESTO AFILIADO	RÉGIMEN	NOMBRE DE LA OBLIGACIÓN	FRECUENCIA DE PAGO
ISR	OPCIONAL SIMPLIFICADO S/INGRESOS	DECLARACIÓN JURADA Y PAGO ANUAL	PAGO ANUAL
ISR	OPCIONAL SIMPLIFICADO S/INGRESOS	DECLARACIÓN JURADA Y PAGO MENSUAL	PAGOS MENSUALES
Iva Dom.	GENERAL	IVA PERSONA JURÍDICA	PAGOS MENSUALES

4. OTRAS OBLIGACIONES

NOTAS

Según lo establecido en el Código Tributario:

- A. Cualquier modificación a los datos de inscripción debe informarse a la SAT dentro del plazo de treinta (30) días contados desde que se produjo la modificación.
- B. Los contribuyentes o responsables deben actualizar o ratificar sus datos de inscripción anualmente.

El registro de la información contenida en la presente constancia, no prejuzga sobre la validez de la misma y no convalida hechos o actos nulos o ilícitos.



**CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN Y MODIFICACION AL
REGISTRO TRIBUTARIO UNIFICADO**

RATIFICADO HASTA EL 13/02/2018

CARNÉ DE IDENTIFICACIÓN TRIBUTARIA

NIT 86315668
NOMBRE HIDROELECTRICA ENTRE
VOLCANES, SOCIEDAD



Fecha de impresión: 01/06/2017

Hora: 10:09:36

Patente de Comercio de Sociedad

REGISTRO MERCANTIL DE LA REPUBLICA GUATEMALA, C. A.

No. 56768 -01/12
Titular: S-105412

La Sociedad

HIDROELECTRICA ENTRE VOLCANES, SOCIEDAD ANONIMA

Fue inscrita bajo el número de Registro 111398 Folio 91 Libro 205 de Sociedades

Expediente 12811 - 2014 Nacionalidad GUATEMALTECA

Inscripción Provisional 05 / MARZO / 2014
Día Mes Año

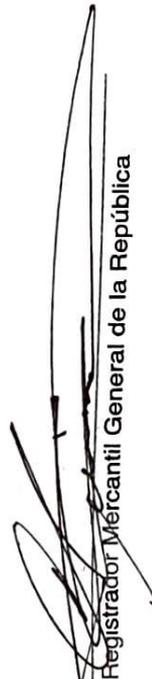
Inscripción Definitiva 14 / ABRIL / 2014
Día Mes Año

Dirección de la Entidad YUCALES, YEPOCAPA, SAN PEDRO YEPOCAPA, CHIMALTENANGO

Objeto A) ADMINISTRACIÓN Y OPERACIÓN DE NEGOCIOS EN GENERAL; B) EJERCITAR, PROMOVER, EJECUTAR ACTIVIDADES RELATIVAS A LA GENERACIÓN, DISTRIBUCIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y CREACIÓN DE ENERGÍA, FUENTES DE ENERGÍA, Y TODO LO RELACIONADO; C) PLANIFICACIÓN, EXPERIMENTACIÓN, INDUSTRIALIZACIÓN Y MECANIZACIÓN DE FUENTES DE ENERGÍA TRADICIONAL Y ALTERNATIVA; D) DISEÑO, ELABORACIÓN DE PLANTAS DE ENERGÍA, GENERADORES Y DEMÁS MAQUINARIA, EQUIPO Y MATERIALES RELACIONADOS Y OTROS QUE CONSTAN EN LA ESCRITURA SOCIAL.

Fecha de emisión de esta Patente: Guatemala 14 de ABRIL de 2014.

HECHO POR: 
LIZ MARIA ZUNIGA


Registrar Mercantil General de la República

Pago realizado según Boleta No.: 56768 -162132



Lic. César Augusto Sierra Mérida
Registrar Mercantil-Auxiliar

NOTA: Esta patente deberá ser colocada en lugar visible.

Patente de Comercio de Empresa

REGISTRO MERCANTIL DE LA REPUBLICA GUATEMALA, C. A.

No. 248684 -01/2013

La Empresa Mercantil

Titular: E-425813

HIDROELECTRICA ENTRE VOLCANES

Fue inscrita bajo el número de Registro 657754 Folio 913 Libro 619 de Empresas Mercantiles
Número de Expediente 12813 - 2014 Categoría UNICA
Dirección Comercial YUCALES, SAN PEDRO YEPOCAPA, CHIMALTENANGO

Objeto A) ADMINISTRACIÓN Y OPERACIÓN DE NEGOCIOS EN GENERAL; B) EJERCITAR, PROMOVER, EJECUTAR ACTIVIDADES RELATIVAS A LA GENERACIÓN, DISTRIBUCIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y CREACIÓN DE ENERGÍA, FUENTES DE ENERGÍA, Y TODO LO RELACIONADO; C) PLANIFICACIÓN, EXPERIMENTACIÓN, INDUSTRIALIZACIÓN Y MECANIZACIÓN DE FUENTES DE ENERGÍA TRADICIONAL Y ALTERNATIVA; D) DISEÑO, ELABORACIÓN DE PLANTAS DE ENERGÍA, GENERADORES Y DEMÁS MAQUINARIA, EQUIPO Y MATERIALES RELACIONADOS

Fecha de Inscripción 15 ABRIL 2014
Día Mes Año

Nombre Propietario (s) HIDROELECTRICA ENTRE VOLCANES, SOCIEDAD ANONIMA

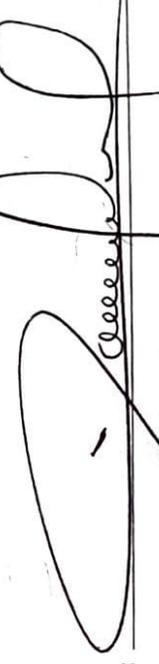
Nacionalidad GUATEMALTECA Documento Personal de Identificación (DPI) *****

Extendida en ***** Departamento *****

Dirección de Propietario Municipio YUCALES, YEPOCAPA, SAN PEDRO YEPOCAPA, CHIMALTENANGO

Clase de Establecimiento SOCIEDAD MERCANTIL Representante ADMINISTRADOR UNICO Y REP-LEGAL

Fecha de emisión de esta Patente: Guatemala 15 de ABRIL de 2014.

HECHO POR: 
MERCY GONZALEZ CORDON / 248684-172562
Registrador Mercantil General de la República



Lic. César Augusto Sierra Méndez
Registrador Mercantil Auxiliar

NOTA: Esta patente deberá ser colocada en lugar visible.



112
54

NUMERO TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS. (356). En la ciudad de Guatemala, el veintitrés de diciembre del año dos mil diecinueve, ante mí, Jacobo Fernando Huertas Duarte, Notario, comparecen **ERICK ESTUARDO PÉREZ PELLECCER**, de cincuenta y cuatro años de edad, soltero, guatemalteco, comerciante, con domicilio en el departamento de Chimaltenango, quien se identifica con el Documento Personal de Identificación dos mil doscientos cincuenta y tres espacio once mil ochenta y nueve espacio cero trescientos uno, extendida por el Registro Nacional de las Personas de la República de Guatemala, quien actúa en su calidad de REPRESENTANTE LEGAL de la entidad denominada **HIDROELECTRICA ENTRE VOLCANES, SOCIEDAD ANÓNIMA**, calidad que acredita su personería con el acta de su nombramiento autorizada en la ciudad de Antigua Guatemala del departamento de Sacatepéquez, el nueve de mayo del año dos mil diecisiete, por el notario William Humberto Anzueto Rosales e inscrita en el Registro Mercantil General de la República de Guatemala, según partida numero quinientos cuatro mil quinientos ochenta y ocho, folio noventa y tres, del libro cuatrocientos treinta y siete de Auxiliares de Comercio, de fecha dieciséis de mayo del año dos mil diecisiete, y **FERNANDO BARRERA ARANA**, de cuarenta y un años de edad, casado, guatemalteco, comerciante, con domicilio en el departamento de Chimaltenango, quien se identifica con el Documento Personal de Identificación dos mil trescientos cincuenta y siete espacio noventa y siete mil cuatrocientos cincuenta y seis espacio cero quinientos dos, extendida por el Registro Nacional de las Personas de la República de Guatemala. Hago constar: Doy fe: conozco a los comparecientes; la personería que se ejercita, cuya documentación tengo a la vista, es suficiente de conformidad con la ley y a mi juicio para este acto; me aseguran ser de las generales indicadas; hallarse en el libre ejercicio de sus derechos civiles, y, por este instrumento otorgan aporte a capital de Sociedad Mercantil de conformidad con las siguientes cláusulas. **PRIMERA:** Manifiesta **ERICK ESTUARDO PÉREZ PELLECCER**, a título personal y en la calidad con que actúa, que según acta celebrada en la ciudad de la Antigua Guatemala del departamento de Sacatepéquez, con fecha dos de diciembre del año dos mil diecinueve, donde los socios acuerdan, aportar tres bienes inmuebles que más adelante se detallan. **SEGUNDA:** Continua manifiesta **ERICK ESTUARDO PÉREZ PELLECCER**, a título personal y en la calidad con que actúa, que es propietario de tres fincas rusticas sin números de registro e identificado la primera finca con la



*Jacobo Fernando Huertas Duarte
Abogado y Notario
Adq. # 21648*

escritura número cinco, autorizada en la ciudad de Santa Lucia Cotzumalguapa del departamento de Escuintla, el siete de febrero del año dos mil catorce, por el Notario Carlos Humberto Rosales Carranza, ubicado en el lugar denominado LA AJUTERA de la Aldea Yucales del municipio de San Pedro Yepocapa del departamento de Chimaltenango, con las medidas y colindancias siguientes: **NORTE:** Mide y tiene cuatro líneas quebradas comenzando con el linderó oriente: La primera línea tiene veinte metros, la segunda línea mide ocho punto cincuenta y un metros, la tercera línea mide ochenta tres punto veintisiete metros, la cuarta línea mide sesenta y uno punto ochenta y ocho metros, todas colidan con la finca matriz; **SUR:** Mide y tiene seis líneas quebradas comenzando con el linderó oriente, la primera línea tiene veinte metros, la segunda línea tiene ochenta y uno punto ochenta y ocho metros, la tercera línea diez metros, la cuarta línea veinte metros, la quinta línea veintiuno punto cincuenta y tres metros y la sexta línea cuarenta y seis punto treinta y dos metros, todas colinda con la finca matriz; **ORIENTE:** Mide y tiene veinte metros y colinda con río Gobernador y finca matriz, y al **PONIENTE:** Mide y tiene cuatro metros y colinda con una servidumbre de paso y conducción de energía eléctrica que mide cuatro metros de ancho por doscientos ochenta y dos metros con diecisiete centímetros de largo hasta salir a la calle comunal, esta servidumbre de paso le servirá a la entidad para entrar y salir a la calle comunal incluso para posteo eléctrico, dichas medidas tienen una extensión de UN MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y UNO PUNTO OCHENTA Y DOS METROS CUADRADOS; **SEGUNDA FINCA** e identificada con la escritura número tres, autorizada en el municipio de Santa Lucia Cotzumalguapa del departamento de Escuintla, el veintiocho de enero del año dos mil dieciséis, por el Notario Elmer Salguero Sarceño, ubicado en la Aldea Yucales del municipio de San Pedro Yepocapa del departamento de Chimaltenango, con las medidas y colindancias siguientes: **NORTE:** Mide veinte metros y colinda con finca matriz; **SUR:** Mide treinta metros y colinda con finca matriz; **ORIENTE:** Mide setenta y cinco metros en el primer trazo y el segundo trazo mide cinco metros de ancho por treinta metros de largo y colinda con río Gobernador y finca matriz, y al **PONIENTE:** Mide setenta y cinco metros en el primer trazo y el segundo trazo mide cinco metros de ancho por treinta metros de largo y colinda con finca matriz, dichas medidas tienen una extensión de DOS MIL DOSCIENTOS

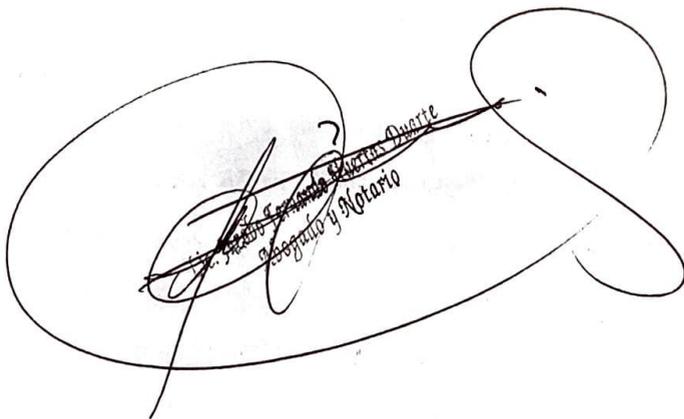
2/2
55

OCHENTA Y OCHO PUNTO SETENTA Y CINCO METROS CUADRADOS, y **TERCERA FINCA** e identificada con la escritura número cuatro, autorizada en el municipio de Santa Lucia Cotzumalguapa del departamento de Escuintla, el veintiocho de enero del año dos mil dieciséis, por el Notario Elmer Salguero Sarceño, ubicado en la Aldea Yucales del municipio de San Pedro Yepocapa del departamento de Chimaltenango, con las medidas y colindancias siguientes: **NORTE:** Mide veinte metros y colinda con finca matriz; **SUR:** Mide veinte metros y colinda con Erick Estuardo Pérez Pellecer, **ORIENTE:** Mide ciento cinco metros y colinda con rio Gobernador y finca matriz, y al **PONIENTE:** Mide ciento cinco metros colinda con finca matriz, dichas medidas tienen una extensión de DOS MIL CINCUENTA Y NUEVE PUNTO CINCUENTA Y DOS METROS CUADRADOS. **TERCERA:** SANAMIENTO. Continúa manifestando **ERICK ESTUARDO PÉREZ PELLEGER**, a título personal y en la calidad con que actúa, por advertencia que le hace el infrascrito notario, que sobre los inmuebles relacionados en la clausura anterior, no pesan gravámenes, anotaciones o limitaciones, que afecten los derechos de la entidad, sometiéndose en todo caso al saneamiento de ley, y quedando enterado de la responsabilidad en que incurre si lo declarado no fuere verdad. En el aporte de los inmuebles descrito en la cláusula primera es todo cuanto de hecho y por derecho le corresponde, así como sus usos, servicios, costumbres y anexidades que correspondan al bien inmueble. **CUARTA: APORTE:** Continúa manifestando **ERICK ESTUARDO PÉREZ PELLEGER**, a título personal y en la calidad con que actúa, por esta escritura aporta al capital social de la entidad denominada **HIDROELECTRICA ENTRE VOLCANES, SOCIEDAD ANÓNIMA**, la nuda propiedad sobre los inmuebles que se describen en la cláusula primera de este instrumento. La Nuda propiedad de los bienes inmuebles relacionados se justiprecian en la cantidad por la finca DE QUINCE MIL QUETZALES, la segunda finca por la CANTIDAD DE CINCO MIL QUETZALES Y LA TERCERA FINCA POR LA CANTIDAD DE QUINCE MIL QUETZALES, que hacen un total de TREINTA Y CINCO MIL QUETZALES. **QUINTA: ACEPTACION.** Po su parte **ERICK ESTUARDO PÉREZ PELLEGER**, a título personal y en la calidad con que actúa, manifiesta que está debidamente autorizado por la totalidad de los accionistas de la entidad que representa y en nombre de su representada, acepta el aporte de la nuda propiedad



que se le hace y el justiprecio que se relaciona. **QUINTA:** ACEPTACIÓN GENERAL. Los comparecientes, en las cualidades con que actúan, manifiestan que en los términos relacionados aceptan el contenido de esta escritura. Yo el notario doy fe: a) de todo lo expuesto; b) de haber tenido a la vista el título con el cual se acredita las propiedades de los inmuebles objeto del presente contrato; c) que advierto a los comparecientes sobre los alcances legales del presente instrumento, así como lo relativo al pago de los impuesto fiscales que corresponden y al registro del testimonio de la presente escritura en su oportunidad, y d) doy lectura a los otorgantes, quienes enterados de su contenido, objeto, valides, y efectos legales, lo ratifican, aceptan y firman ante el notario que autoriza. DOY FE. Aparecen las firmas de los comparecientes, la palabra ante mi y la firma ilegible del notario. _____

ES PRIMER TESTIMONIO de la escritura número trescientos cincuenta y seis (356), autorizada por mí en esta ciudad, el veintitrés de diciembre del año dos mil diecinueve, que para entregar a **HIDROELECTRICA ENTRE VOLCANES, SOCIEDAD ANÓNIMA**, compulso, numero, sello y firma en dos hojas de papel bond, las cuales son auténticas por haber sido tomada en mi presencia el día de hoy del instrumento original. Guatemala, veintitrés de diciembre del año dos mil diecinueve.



The image shows a handwritten signature and a notary stamp. The signature is written in black ink and is somewhat stylized. The notary stamp is circular and contains the text "Notario" and "Escritura Número Cuarte" (with "Cuarte" crossed out). The stamp is partially obscured by the signature.

REGISTRO GENERAL DE LA REPUBLICA

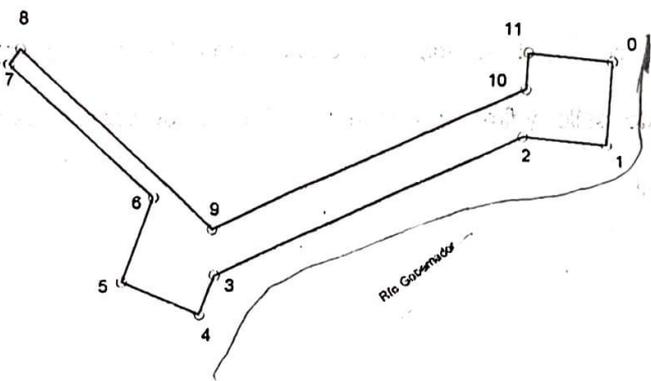
Finca _____ No. _____ Folio _____
 Libro _____ de _____



NORTE:
Finca Matriz

PONIENTE:

Servidumbre de paso y conducción de energía oléctrica.



ORIENTE:
Finca Matriz

SUR:
Finca Matriz

DE	A	AZIMUTS	DISTANCIA
0	1	184°7'48"	20.00
1	2	274°7'48"	20.00
2	3	244°38'39"	81.88
3	4	200°44'41"	10.00
4	5	290°44'41"	20.00
5	6	20°44'41"	21.53
6	7	312°16'33"	48.32
7	8	38°1'30"	4.67
8	9	132°32'41"	61.88
9	10	64°38'39"	83.27
10	11	4°7'48"	8.51
11	0	94°7'48"	20.00

AREA = 1,861.82 M² = 2,665.68 Vrs²



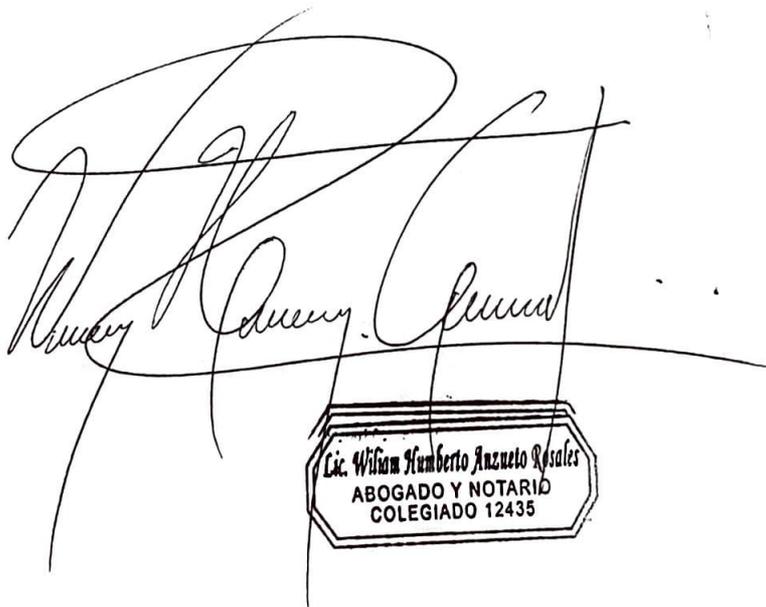
Miguel Batz Saquimus
Ingeniero Civil
Colegiado No. 9,293

PLANO DE DESMEMBRACIÓN

DE LA FINCA:	No:	FOLIO:
LIBRO:		
UBICACION: Aldea Yucales, San Pedro Yepocapa, Chimaltenango.		
OTORGANTE: Fernando Barrera Arana		
ADQUIRIENTE: Erick Estuardo Pérez Pellecer		
AREA: 1,861.82 M ²	AREA: 2,665.68 Vrs ²	
ESCALA: 1:1,500		
FECHA: San Pedro Yepocapa, Enero de 2014		
NOS.	PLANO	ARCHIVO.

F.
 Miguel Batz Saquimus
 Ingeniero Civil
 Colegiado No. 9,293

En la ciudad de Antigua Guatemala del departamento de Sacatepéquez, hoy diecisiete de julio de dos mil quince, como notario DOY FE que la presente hoja es AUTENTICA por haber sido reproducida el día de hoy en mi presencia y que consta de Plano de desmembración ubicado en San Pedro Yepocapa municipio del departamento de Chimaltenango, a favor de Erick Estuardo Pérez Pellecer. El infrascrito Notario de conformidad con el artículo cincuenta y siete del Código de Notariado en vigor, no prejuzga acerca de la validez del documento ni de la capacidad y personería de los signatarios o firmantes en fe de lo anterior en este acto extendiendo, sello y firma, agregando los timbres de conformidad con la Ley . Por mí y Ante mí.



Lic. William Humberto Anzueto Rosales
ABOGADO Y NOTARIO
COLEGIADO 12435



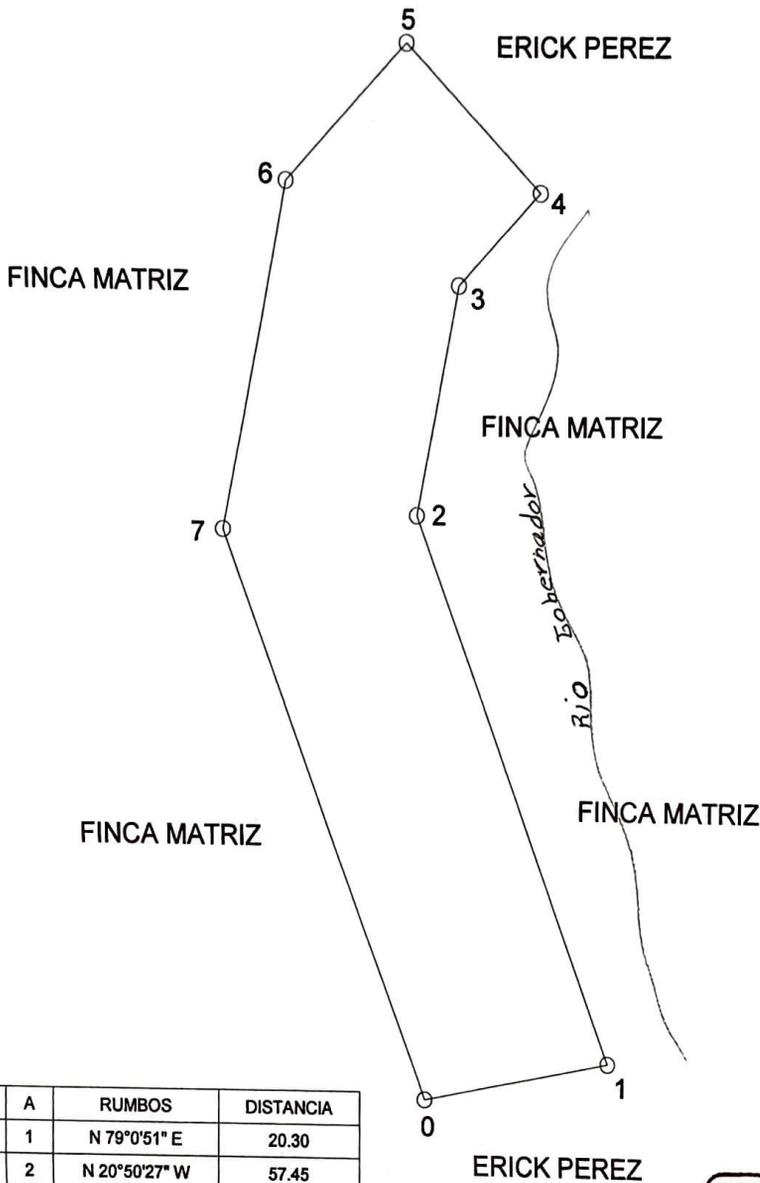
PLANO CATASTRO / REGISTRO

57

CCC: _____

Fca.No. _____ Folio _____

Libro _____ de _____



DE	A	RUMBOS	DISTANCIA
0	1	N 79°0'51" E	20.30
1	2	N 20°50'27" W	57.45
2	3	N 11°37'32" E	23.02
3	4	N 44°46'51" E	12.47
4	5	N 45°13'9" W	20.00
5	6	S 44°46'51" W	18.42
6	7	S 11°37'32" W	34.79
7	0	S 20°50'27" E	59.80

AREA = 2059.52 mts cds = 2947.48 vrs cds



PLANO DE DESMEMBRACIÓN

FINCA _____	No. _____	FOLIO No. _____	LIBRO No. _____	de CHIMALTENANGO
AREA: 2059.52 m ²				
MUNICIPIO: SAN PEDRO YEPOCAPA		DEPARTAMENTO: CHIMALTENANGO		
UBICACION: ALDEA YUCALES, SAN PEDRO YEPOCAPA, CHIMALTENANGO				
OTORGANTE: FERNANDO BARRERA ARANA				
ADQUIRIENTE: ERICK ESTUARDO PEREZ PELLEGER				
ESCALA: 1/75	FECHA: ENERO DE 2016			

Wilby Miguel Datz Caquimux
WILBY MIGUEL DATZ CAQUIMUX
 INGENIERO CIVIL
 COL. No. 9293

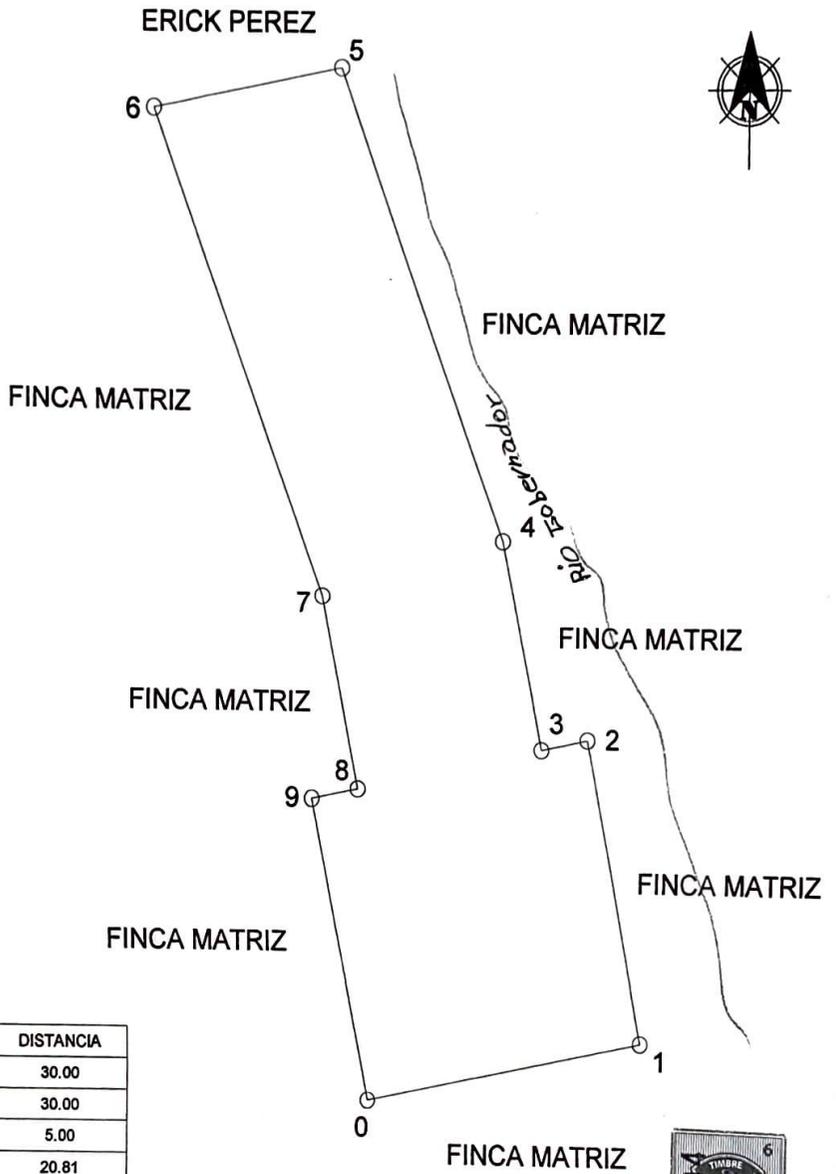
PLANO CATASTRO / REGISTRO

58

CCC: _____

Fca.No. _____ Folio _____

Libro _____ de _____



DE	A	RUMBOS	DISTANCIA
0	1	N 78°22'4" E	30.00
1	2	N 11°37'56" W	30.00
2	3	S 78°22'4" W	5.00
3	4	N 11°37'56" W	20.81
4	5	N 20°50'27" W	48.51
5	6	S 79°0'51" W	20.30
6	7	S 20°50'27" E	50.37
7	8	S 11°37'56" E	19.19
8	9	S 78°22'4" W	5.00
9	0	S 11°37'56" E	30.00

AREA = 2288.75 mts cds = 3275.55 vrs cds

WILBY MIGUEL BATZ SAQUIMUX
 INGENIERO CIVIL
 COL. No. 9293

PLANO DE DESMEMBRACIÓN

FINCA No. _____ FOLIO No. _____ LIBRO No. _____ de CHIMALTENANGO
 AREA: 2288.75 m²
 MUNICIPIO: SAN PEDRO YEPOCAPA DEPARTAMENTO: CHIMALTENANGO
 UBICACION: ALDEA YUCALES, SAN PEDRO YEPOCAPA, CHIMALTENANGO
 OTORGANTE: FERNANDO BARRERA ARANA
 ADQUIRIENTE: ERICK ESTUARDO PEREZ PELLEGER

ESCALA: 1/75 FECHA: ENERO DE 2016

WILBY MIGUEL BATZ SAQUIMUX
 INGENIERO CIVIL
 COL. No. 9293

DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL CONSULTOR



**EL INFRASCRITO SECRETARIO DEL
COLEGIO DE ARQUITECTOS DE GUATEMALA**

CERTIFICA

Que segun consta en los registros de los Profesionales Colegiados, aparece inscrito el
(la)

ARQUITECTO(A)

JUANA ALICIA SALGUERO MONROY

Numero de colegiado: 2639 y goza de los derechos y obligaciones que la Ley de
Colegiacion Profesional Obligatoria confiere a los miembros activos de este Colegio.
Fecha de Colegiacion: 17/01/2008

Esta certificacion tiene vigencia hasta el: 31/03/2023

Ley de Colegiacion Profesional Obligatoria, Decreto Numero 72-2001, emitido por el Congreso de la Republica de Guatemala "Articulo 6. Perdida de la calidad de activo. La insolvencia en el pago de tres meses vencidos, determina, sin necesidad de declaratoria previa, la perdida de la calidad de colegiado activo, la que se recobra automaticamente, al pagar las cuotas debidas."

**Para los usos legales que al Interesado convenga, se extiende la presente
certificacion, en la ciudad de Guatemala, el 24 de enero de 2022.**

Arg. José Eddy Alberto Popá Ixcat
Colegiado activo No. 3550

Secretario Junta Directiva 2020-2022

MS/c. Arq. Alicia Salguero
Colegiado No. 2,639

El colegiado indicado en la presente
certificacion, firma y sella en constancia de
su autenticidad y de la responsabilidad que
asume por el uso que pueda darselo.

Hora de Generacion: 24/01/2022 14:42:02

Elaborado Por: ADV

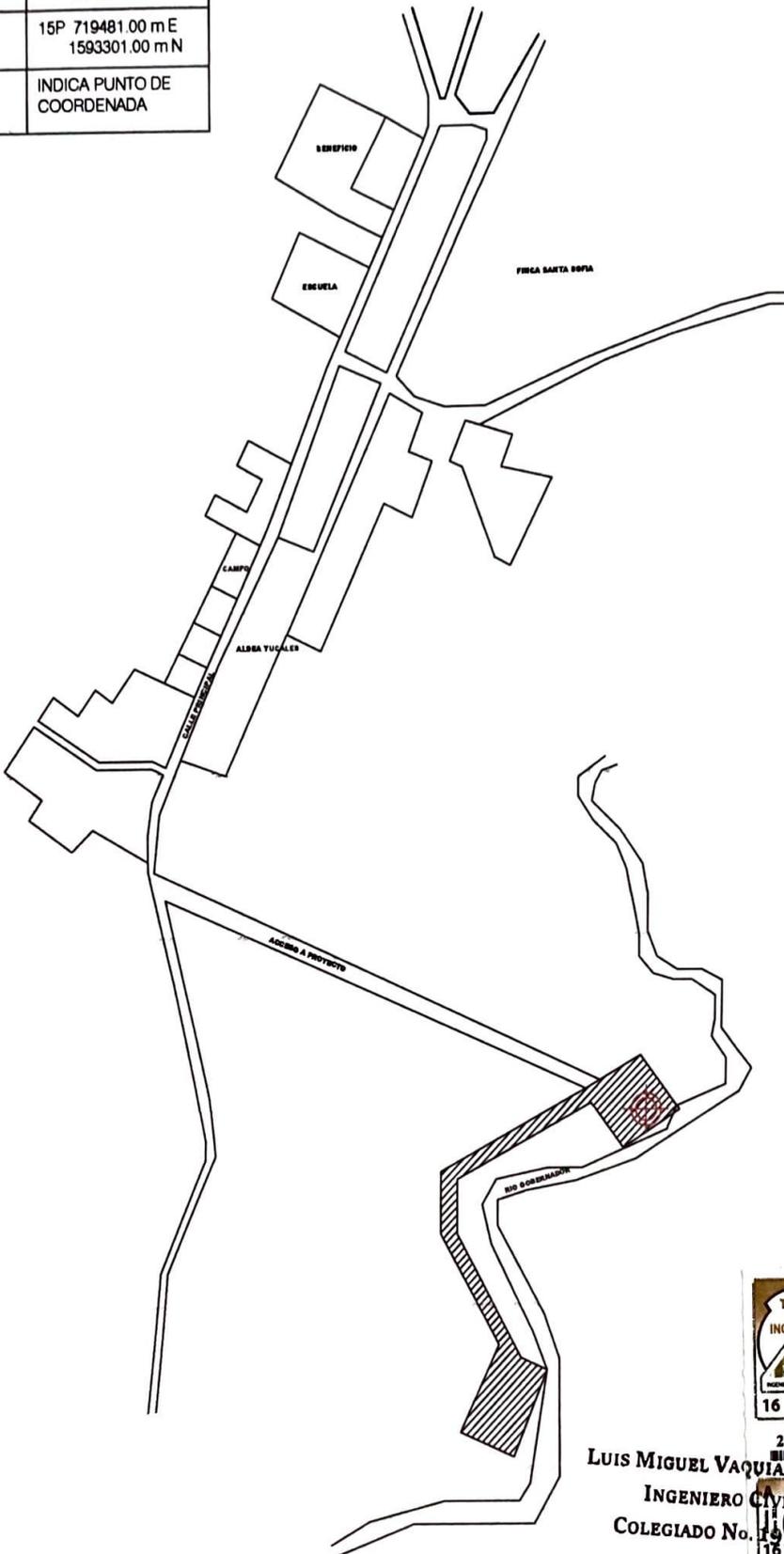
499971c972e6f13c7d59d07ea2689cab



PLANOS

62

COORDENADAS DEL PROYECTO	
GEOGRAFICAS	14°24'11.91"N 90°57'51.74°O
UTM	15P 719481.00 m E 1593301.00 m N
	INDICA PUNTO DE COORDENADA



LUIS MIGUEL VAQUIAX LÓPEZ
INGENIERO CIVIL
COLEGIADO No. 19,161



Ubicación: Aldea Yucales, municipio de San Pedro Yepocapa, departamento de Chimaltenango

PLANO DE LOCALIZACIÓN

ESC. 1:3500

*Proyecto:
 AMPLIACION
 HIDROELECTRICA ENTRE VOLCANES

*Diseño: Propietario

*Calculo: Propietario

*Dibujo: vxq-ingenieria

*Escala: Indicada

*Contenido:
 Plano de localización

HOJA No.

*Timbre
LUIS MIGUEL VAQUIAX LÓPEZ
INGENIERO CIVIL
COLEGIADO No. 19,161

1

*Fecha:
AGO de 2022



ALDEA YUCALES

LA PRINCIPAL

COORDENADAS DEL PROYECTO	
GEOGRAFICAS	14°24'11.91"N 90°57'51.74"O
UTM	15P 719481.00 m E 1593301.00 m N
	INDICA PUNTO DE COORDENADA

ACCESO A PROYECTO

RIO GOBERNADOR



2056191

LUIS MIGUEL VAQUIAX LÓPEZ
INGENIERO CIVIL
COLEGIADO No. 19,161



Ubicación: Aldea Yucuales, municipio de San Pedro Yepocapa, departamento de Chimaltenango

PLANO DE UBICACIÓN

ESC. 1:2000

*Proyecto:
AMPLIACION
HIDROELECTRICA ENTRE VOLCANES

*Diseño: Propietario

*Calculo: Propietario

*Dibujo: vxq-ingenieria

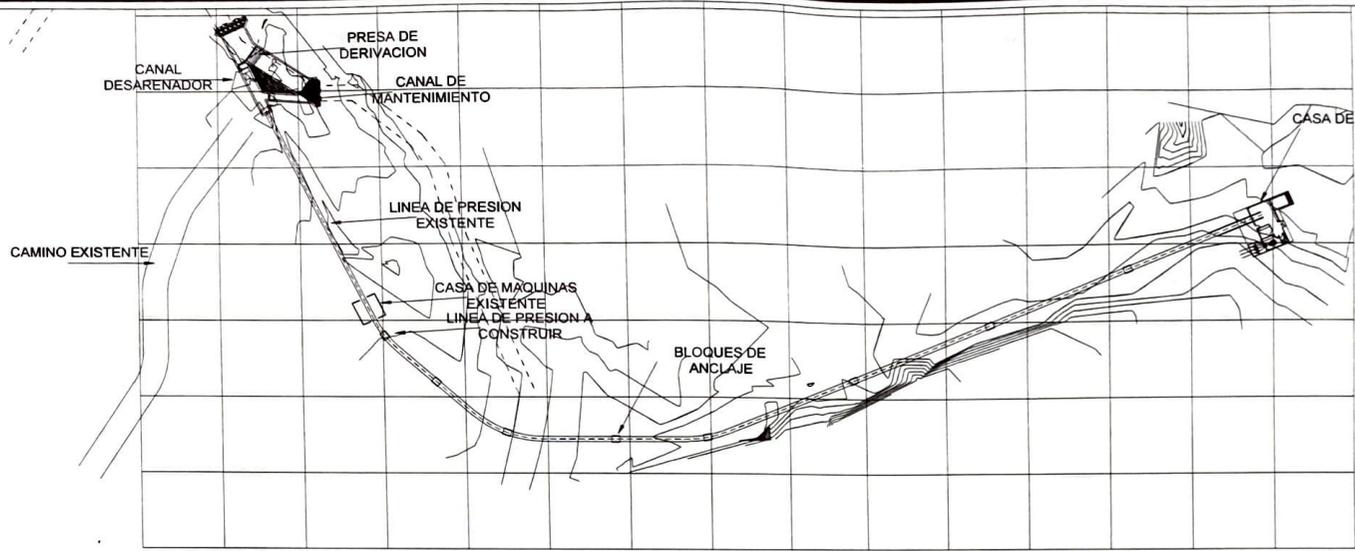
*Escala: Indicada

*Timbre
*Contenido:
Plano de localización
LUIS MIGUEL VAQUIAX LÓPEZ
INGENIERO CIVIL
COLEGIADO No. 19,161

HOJA No.

2

*Fecha:
AGO de 2022



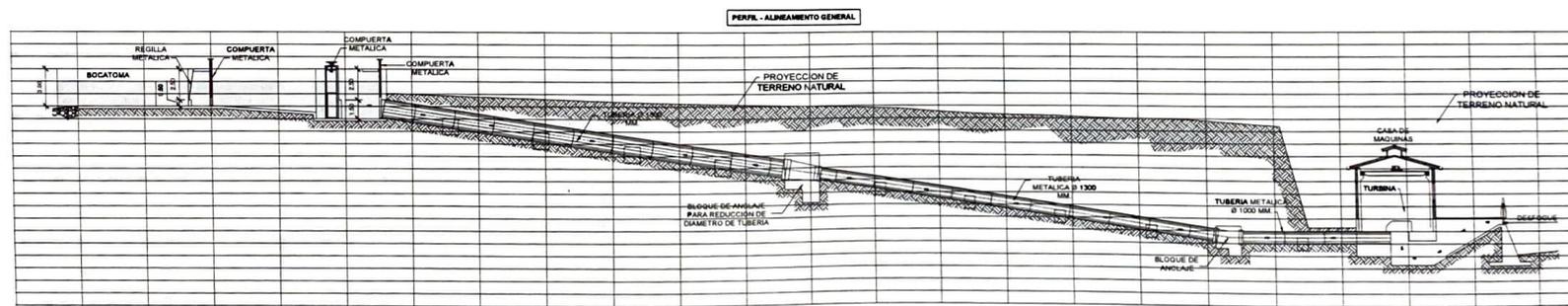
PLANTA HIDROELECTRICA "ENTRE VOLCANES" EST. 0 + 0.00 A EST. 0 + 113.00

ESCALA: 1:1250

TIMBRE DE INGENIERIA
LUIS MIGUEL VAQUIAZ LÓPEZ
 INGENIERO CIVIL
 C. O. E. G. L. D. C. N.º. 19,161
 2054192
 INGENIERIA
 Q. GUATEMALA

INFORMACIÓN GENERAL

BOCATOMA
 CANAL DESARENADOR
 LINEA DE PRESION
 CASA DE MAQUINAS



PERFIL GENERAL DEL PROYECTO

ESCALA: 1:375

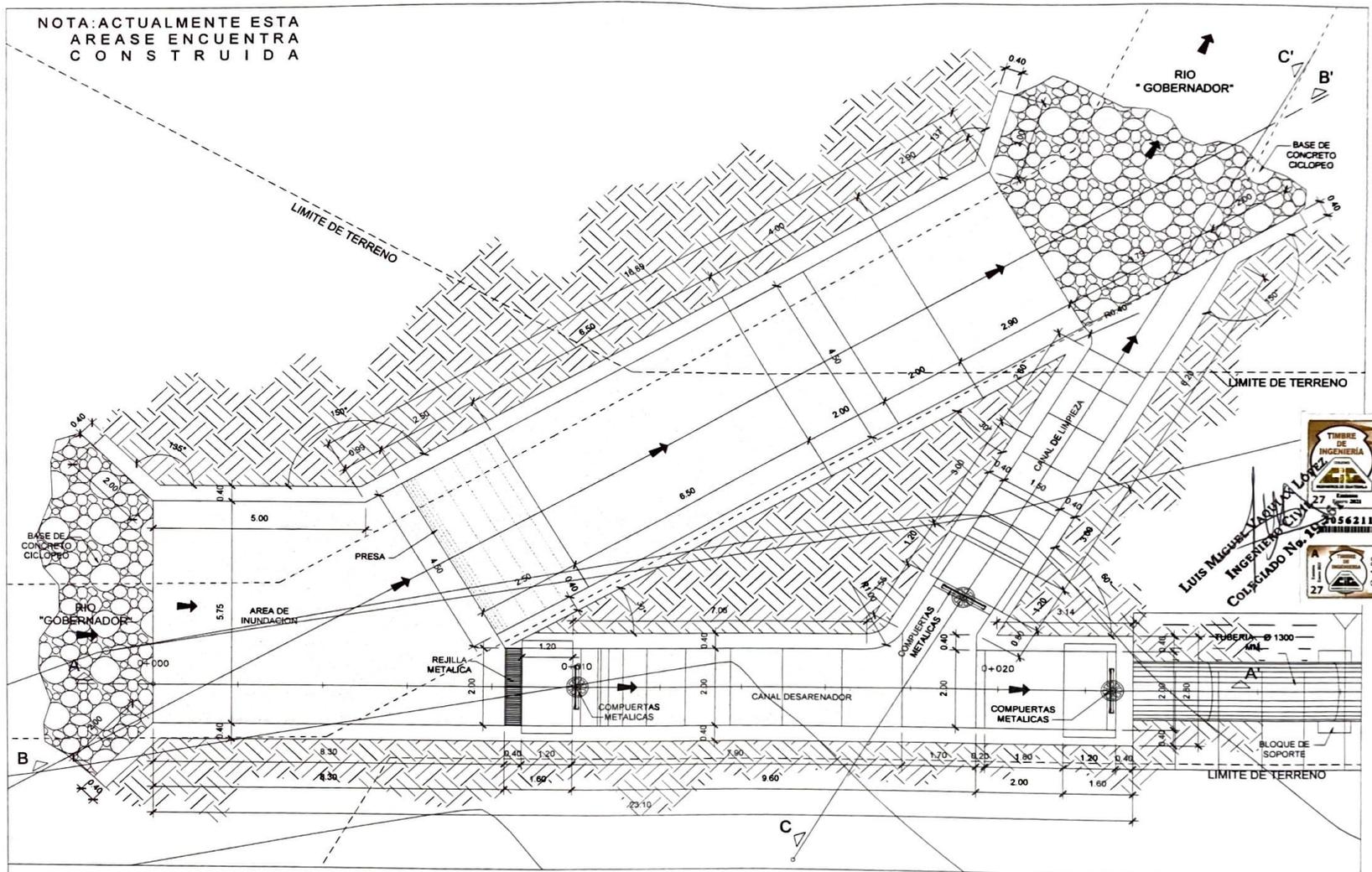
PROYECTO: AMPLIACION
 HIDROELECTRICA ENTRE VOLCANES
 UBICACIÓN: ALDEA YUCALES
 MUNICIPIO DE SAN PEDRO
 YEPOCAPA, DEPARTAMENTO
 DE CHIMALTENANGO

CONTENIDO:
 PLANTA-PERFIL DE PROYECTO
 DISEÑO: ENTRE V. DIBUJÓ: VQX
 REVISÓ: VQX ESC. INDICADA

REVISIONES		
NO.	RESPONSABLE	FECHA

HOJA **3**

NOTA: ACTUALMENTE ESTA
AREASE ENCUENTRA
CONSTRUIDA

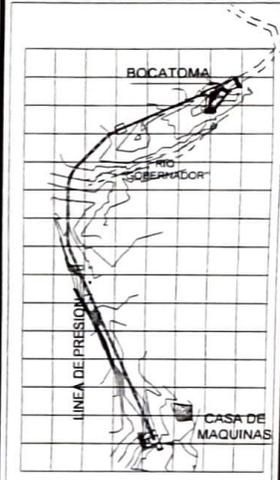


PRESA DE DERIVACION+CANAL DESARENADOR+CANAL DE MANTENIMIENTO

ESCALA: 1/100



INFORMACIÓN GENERAL



PROYECTO: AMPLIACION
HIDROELECTRICA ENTRE VOLCANES

UBICACION: ALDEA YUCALES
MUNICIPIO DE SAN PEDRO
YEPOCAPA, DEPARTAMENTO
DE CHIMALTENANGO

CONTENIDO: PRESA DE DERIVACION
CANAL DESARENADOR

DISEÑO: ENTRE V. DIBUJÓ: VOX

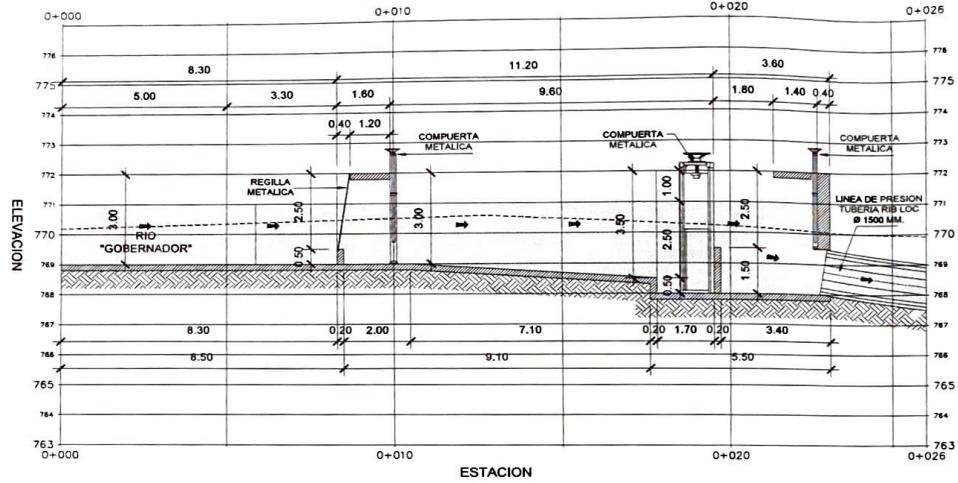
REVISÓ: VOX ESC. INDICADA

REVISIONES		
NO.	RESPONSABLE	FECHA

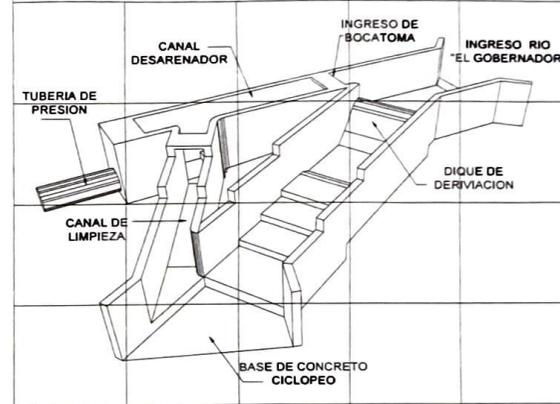
HOJA

4

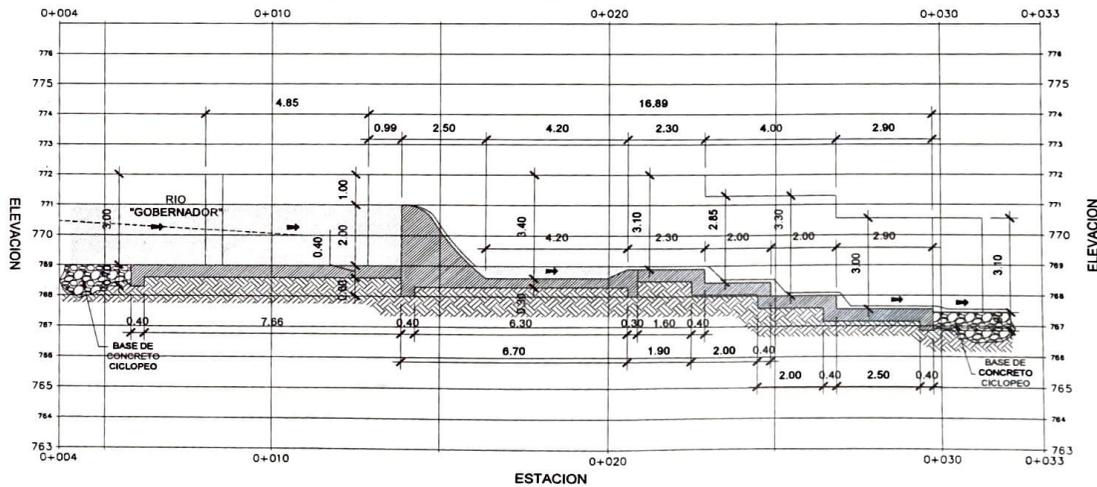
PERFIL - BOCATOMA - SECCION A-A'



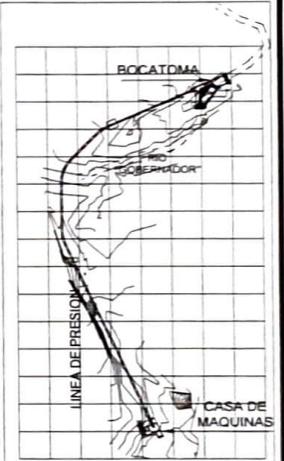
ISOMETRICO - PRESA



PERFIL - BOCATOMA - SECCION B-B'



INFORMACIÓN GENERAL



PROYECTO: AMPLIACION
HIDROELECTRICA ENTRE VOLCANES

UBICACION: ALDEA YUCALES
MUNICIPIO DE SAN PEDRO
YEPOCAPA, DEPARTAMENTO
DE CHIMALTENANGO

CONTENIDO:
SECCION A-A' - SECCION B-B'

DISEÑO: ENTRE V. DIBUJÓ: VQX

REVISÓ: VQX ESC. INDICADA

REVISIONES

NO.	RESPONSABLE	FECHA

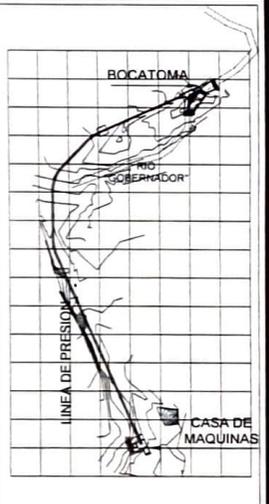
HOJA

5

LUIS MIGUEL Y AQUILA
INGENIERO CIVIL
COLEGIADO No. 170-051
205-201
17



INFORMACIÓN GENERAL

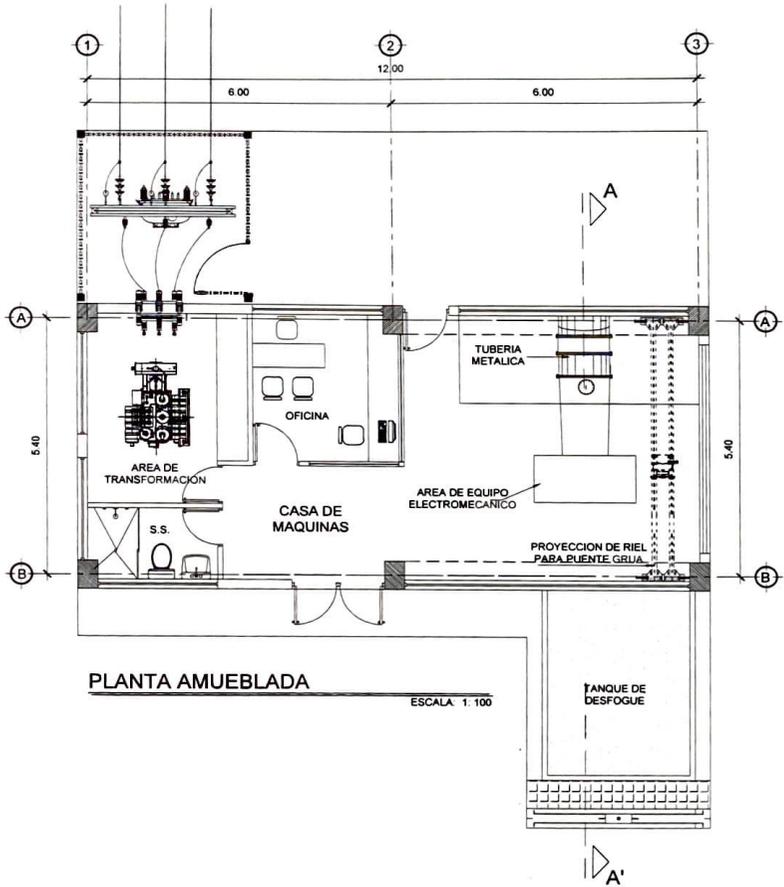


PROYECTO: AMPLIACION
HIDROELECTRICA ENTRE VOLCANES
UBICACIÓN: ALDEA YUCALES
MUNICIPIO DE SAN PEDRO
YEPOCAPA, DEPARTAMENTO
DE CHIMALTENANGO

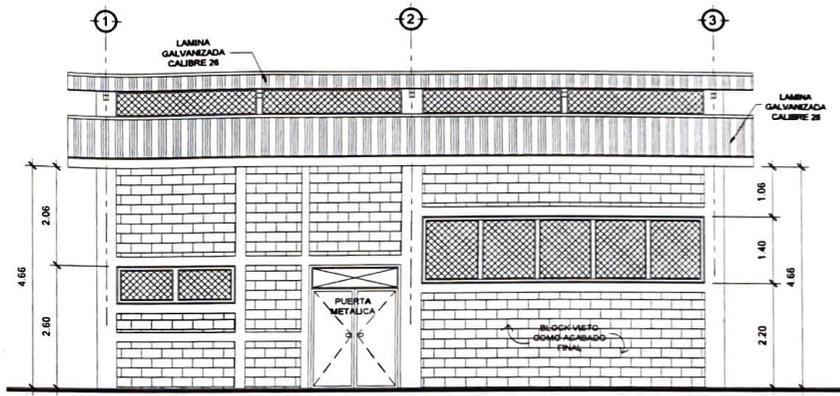
CONTENIDO:
CASA DE MAQUINAS
DISEÑO: ENTRE V. DIBUJÓ: VQX
REVISÓ: VQX ESC. INDICADA

REVISIONES		
No.	RESPONSABLE	FECHA

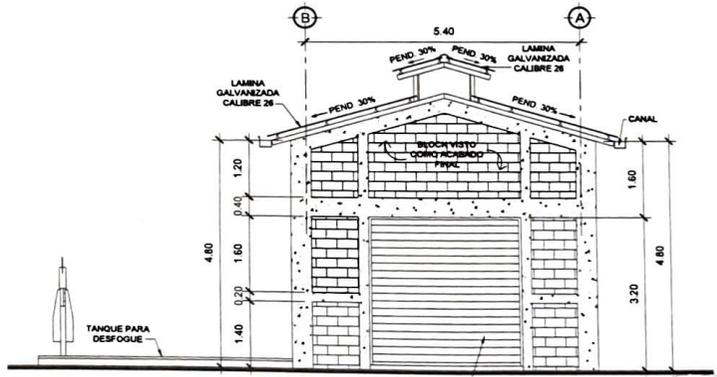
HOJA 6



PLANTA AMUEBLADA
ESCALA: 1:100



ELEVACION FRONTAL
CASA DE MAQUINAS
ESCALA: 1:75

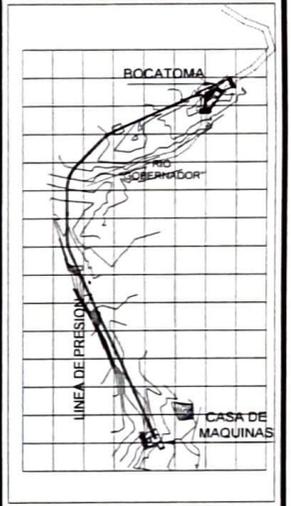


ELEVACION LATERAL IZQUIERDA
CASA DE MAQUINAS
ESCALA: 1:75

LUIS MIGUEL V. QUIRÓZ
INGENIERO CIVIL
COLEGIADO No. 19,164
2056222
Q. 1,100



INFORMACIÓN GENERAL



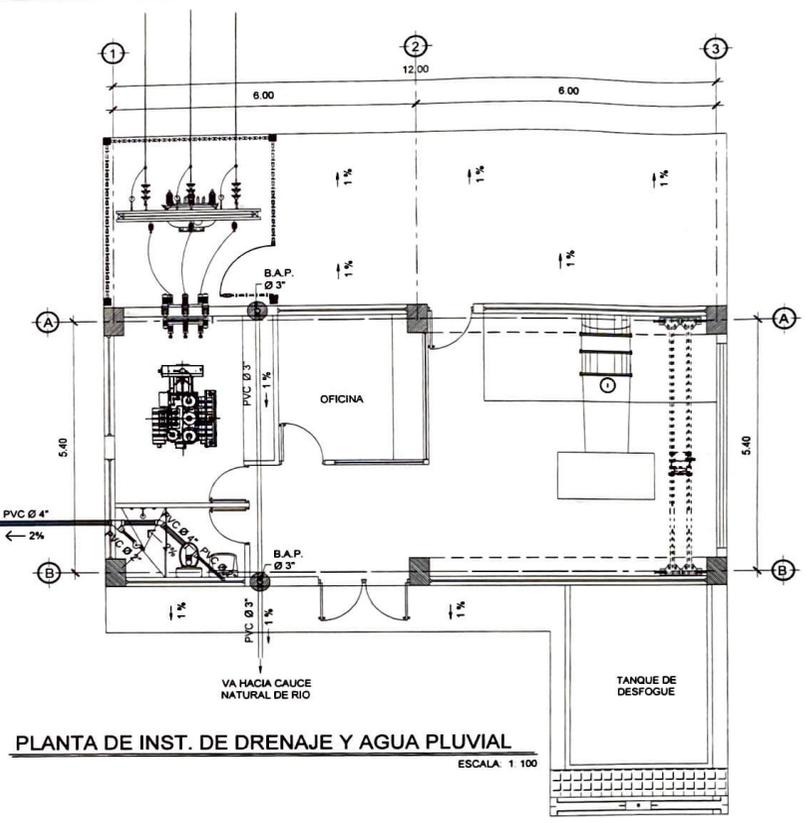
PROYECTO: AMPLIACION
HIDROELECTRICA ENTRE VOLCANES
UBICACIÓN: ALDEA YUCALES
MUNICIPIO DE SAN PEDRO
YEPOCAPA, DEPARTAMENTO
DE CHIMALTENANGO

CONTENIDO: INST. DE DRENAJE Y AGUA
PLUVIAL - CASA DE MAQUINAS
DISEÑO: ENTRE V. DIBUJÓ: VQX
REVISÓ: VQX ESC. INDICADA

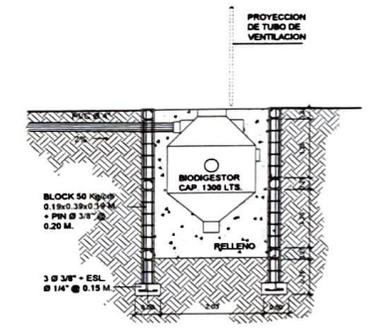
REVISIONES		
No.	RESPONSABLE	FECHA

HOJA **7**

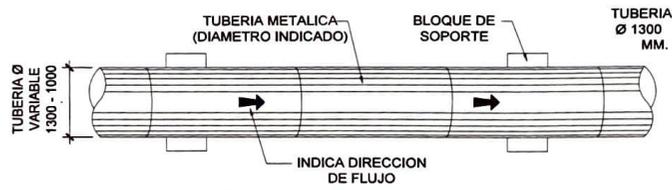
SIMBOLOGÍA DE DRENAJE Y AGUA PLUVIAL			
SIMB.	SIGNIFICADO	SIMB.	SIGNIFICADO
	TUBERIA DE AGUA PLUVIAL		REDUCIDOR
	TUBERIA DE AGUAS NEGRAS		TEE SANITARIA VERTICAL
	CAJA DE UNION		CODDO A 45°
	YEE SANITARIA		BAP BAJADA DE AGUA PLUVIAL
	SIFON TERMINAL		CODDO A 90° VERTICAL



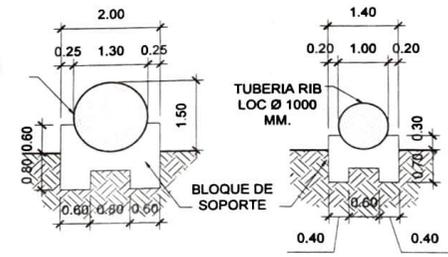
PLANTA DE INST. DE DRENAJE Y AGUA PLUVIAL
ESCALA 1 100



DETALLE D01
DETALLE DE CONEXION A
PLANTA DE TRATAMIENTO
ESCALA 1/50



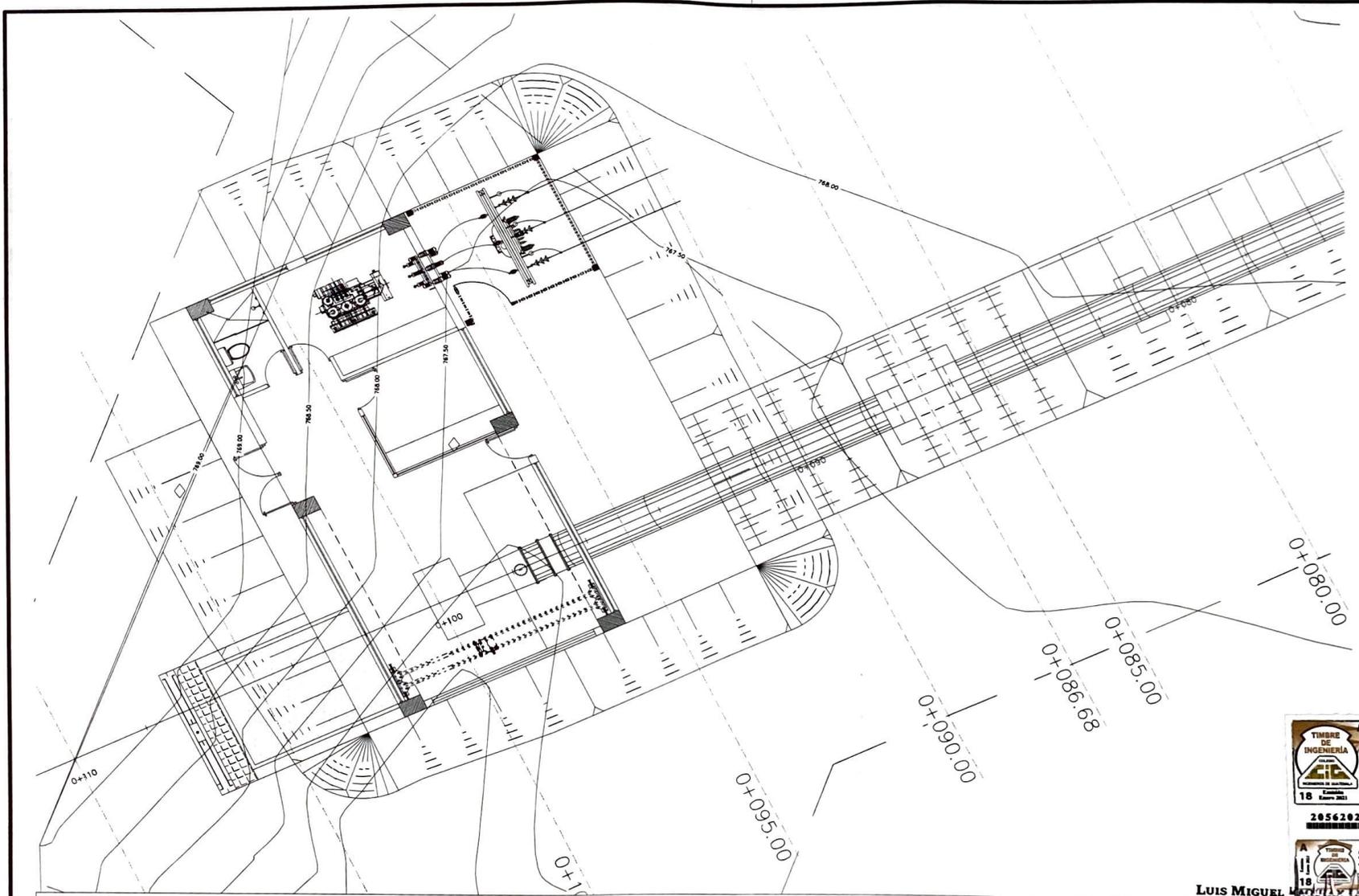
DETALLE DE TUBERIA DE PRESION



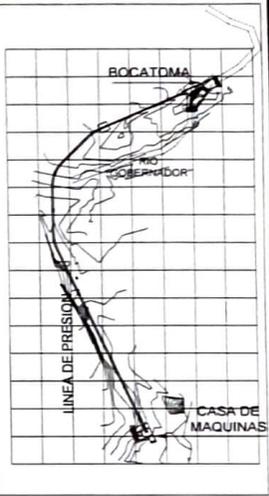
ESCALA 1 100

Luis MIGUEL YOHAN JOYEE
INGENIERO CIVIL
Colegiado No. 15015





INFORMACIÓN GENERAL



PROYECTO: AMPLIACION
HIDROELECTRICA ENTRE VOLCANES

UBICACION: ALDEA YUCALES
MUNICIPIO DE SAN PEDRO
YEPOCAPA, DEPARTAMENTO
DE CHIMALTENANGO

CONTENIDO: CURVAS DE NIVEL MODIFICADAS
EN CASA DE MAQUINAS

DISEÑO: ENTRE V. DIBUJO: VQX

REVISO: VQX Esc. INDICADA

REVISIONES

No.	RESPONSABLE	FECHA



LUIS MIGUEL MARTIN LOPEZ
INGENIERO CIVIL
COLEGIADO No. 19.451
ESCALA: 1:1000

CURVAS DE NIVEL MODIFICADAS EN CASA DE MAQUINAS

HOJA

8