GUATEMALA,
Julio 2,012

Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental

PROYECTO

DEFINICIÓN DE TRAZO FINAL

SIGA
Sistemas Integrales de Gestión Ambiental, S.A.

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

DIRECCION DE GESTION AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

DATOS GENERALES PARA INSTRUMENTOS AMBIENTALES

NUMERO DE EXPEDIENTE	
NOMBRE DEL PROYECTO	DEFINICION TRAZO FINAL
FOLIOS AL MOMENTO DEL INGRESO	
TIPO DE PROYECTO	CATEGORIA B1 OBRAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA
TIPO DE ACTIVIDAD QUE VA A DESARROLLARSE EN EL PROYECTO TERMINADO O EN OPERACION	GENERACIÓN DE ENERGIA ELECTRICA
DIRECCION EXACTA DEL PROYECTO	ALDEA EL PLATANAR, JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE SAN MATEO IXTATÁN, DEL DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO
NOMBRE DE LA EMPRESA O RAZON SOCIAL	GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA.
NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL O PERSONA INDIVIDUAL	OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS
NUMERO DE CEDULA DEL REPRESENTANTE LEGAL	A-1 123436
DIRECCION PARA RECIBIR NOTIFICACIONES	KILÓMETRO 8.6 ANTIGUA CARRETERA A EL SALVADOR, CENTRO CORPORATIVO MUXBAL, TORRE OESTE, OFICINA 1102, SANTA CATARINA PINULA
NUMERO TELEFONICO	6637-.0654
NUMERO DE NIT	7155525-0
MONTO ESTIMADO DE INVERSION DEL PROYECTO EN Q.	Q65,609,832.00
NUMERO DE EMPLEOS QUE VA A GENERAR EN LA FASE DE OPERACIÓN Y EN LA FASE DE CONSTRUCCION	135
FOLIO DE LA LOCALIZACION DEL AREA PROTEGIDA DENTRO DEL ESTUDIO	NO EXISTE AREA PROTEGIDA EN EL AREA DE DESARROLLO DEL PROYECTO
FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	BALSA DE REGULACION PROYECTO POJOM II
FOLIO DE LOS COSTOS DE MEDIDAS DE MITIGACION	204
CONSULTOR QUE REALIZO EL ESTUDIO Y No. DE LICENCIA MARN	SISTEMAS INTEGRALES DE GESTIÓN AMBIENTAL, S.A. REGISTRO MARN 021
Coordenadas UTM (Universal Transverse de Mercator Datum WGS84	

SITIO	X	Y
Casa de maquinas	672,846	1,776,235
Galería- Portal de Entrada	670,166	1,776,319
Galería- Portal de Salida	670,816	1,776,196
Tubería trasvase (inicio)	668,883	1,775,518
Tubería trasvase (final)	669,638	1,775,834
Tubería balsa-casa de maquinas (inicio)	669,959	1,776,322
Tubería balsa-casa de maquinas (PK 1+000)	670,898	1,776,143

GENERADORA
SAN MATEO
S.A.

Guatemala, 07 de Junio de 2012
Ref: 008-2012

Doctora
Eugenia Castro
Directora General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
20 calle 28-58 Zona 10
Guatemala, Guatemala

Asunto: Evaluación Ambiental para el Proyecto **"Definición Trazo Final"**

Señora Directora:

Le saludo deseándole éxitos en sus actividades.

En cumplimiento con lo establecido en el artículo 8 de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente y sus reformas, El Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, Acuerdo Gubernativo 431-2007 y sus reformas, remito a usted original y copia del Instrumento de Evaluación Ambiental para el Proyecto **"Definición Trazo Final"** que será desarrollado por la **EMPRESA GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA,** y ubicado en la Aldea El Platanar, Jurisdicción del Municipio de San Manteo Ixtatán, del Departamento de Huehuetenango.

Por este medio, solicito a usted, se tenga por recibido el Instrumento de Evaluación Ambiental del proyecto **"Definición Trazo Final"** el cual fue elaborado por la empresa "Sistemas Integrales de Gestión Ambiental, S.A." y adjunto a la presente para su evaluación, dictamen y resolución correspondiente. Señalo como lugar para recibir notificaciones el siguiente: **km. 8.6 Antigua Carretera a El Salvador, Centro Corporativo Muxbal, Torre Oeste, Oficina 1102, Santa Catarina Pinula**, Teléfono **66370654**, Fax. **66420013**, correo electrónico **oarmas@pdhsa.com**

El presente documento consta de 420 folios.

Al agradecer su valiosa en importante atención, me suscribo.

Atentamente,

Otto Armas
Representante Legal

GUATEMALA C.A.
Km. 8.6 antigua carretera a El Salvador
Centro Corporativo Muxbal
Torre Oeste, Oficina 1101

Teléfono + (502) - 66370654 - 66370691
Fax + (502) - 66420013
e-mail: info@pdh.com

*Página Web: **www.pdhsa.com***

En la ciudad de Guatemala el tres de Mayo del año dos mil doce, siendo las doce horas (12:00), YO, EL INFRASCRITO NOTARIO, me encuentro constituida en el kilómetro ocho punto seis (8.6) de la Antigua Carretera a El Salvador, Centro Corporativo Muxbal, Torre Oeste, oficina mil ciento dos (1102), en el municipio de Santa Catarina Pinula, Departamento de Guatemala, fui requerido por el señor **OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS**, persona de mi conocimiento, quien solicita mis servicios notariales con el objeto de hacer constar y dar fe de lo contenido en las siguientes CLÁUSULAS: PRIMERA: El Señor **OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS**, quien actúa en su calidad de Gerente General y Representante Legal de la entidad denominada **"GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA"**, lo que acredita con el acta notarial de fecha trece (13) de octubre del año dos mil diez (2010), por el Notario Adolfo Brito Gómez, donde se hace constar su nombramiento, el que se encuentra debidamente inscrito en el Registro Mercantil General de la República, al número de Registro trescientos cuarenta y dos mil ochocientos treinta y siete (342837), Folio ciento setenta y uno (171), Libro doscientos setenta (270), de Auxiliares de Comercio; a quien se le podrá denominar también en el transcurso de la presente acta únicamente como "El Requirente". SEGUNDA: El requirente manifiesta que la información vertida dentro del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del **Proyecto "Definición Trazo Final"**, que estará ubicado en Aldea El Platanar Jurisdicción del Municipio de San Mateo Ixtatán, del Departamento de Huehuetenango, es verídica cumpliendo con los términos de referencia y requisitos dispuestos por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales; por lo que mediante la presente **Acta Notarial de Declaración Jurada,** a solicitud del requirente, procedo a juramentarlo para que en el transcurso de la presente se pronuncie con la verdad, debidamente advertido por el Infrascrito Notario de las penas relativas al delito de perjurio, **DECLARA:** Que su representada **"GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD**

ANÓNIMA", acepta, reconoce y se compromete expresamente a cumplir ante el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales con las obligaciones contenidas en las literales siguientes: a) Cumplir fielmente con todas las Indicaciones y Recomendaciones descritas en el **Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental**, en los Planes de Seguridad Humana elaborados de acuerdo a los impactos más relevantes encontrados dentro del proyecto; así como con las demás Recomendaciones y/o Indicaciones emitidas por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, **b)** Hacer efectivas las Medidas de Mitigación, Plan de Seguridad y Manejo Ambiental, Plan de Contingencia, Plan de Manejo y Disposición Final de Desechos y Plan de Monitoreo Ambiental, propuestos en el **Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental** presentado, que será evaluado para el desarrollo del presente proyecto, **c)** Cumplir fielmente y en el tiempo estipulado para el efecto, con los Compromisos Ambientales que en su momento sean requeridos por el Ministerio. Todos los documentos que contienen las indicaciones individualizadas en la Cláusula Segunda, forman parte de la presente acta, los que se adjuntan a la presente. No habiendo más que hacer constar por el momento, se da por terminada la presente acta, en el mismo lugar y fecha de su inicio, quince minutos más tarde, la cual queda contenida en una hoja de papel bond, escrita en ambos lados, la cual previa lectura al interesado es aceptada íntegramente por el requirente, quien bien enterado de su contenido, objeto, validez y efectos legales, la acepta, ratifica y firma junto con el Infrascrito Notario. **DOY FE:**

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

1. ÍNDICE

2. RESUMEN EJECUTIVO DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. 1
2.1 Introducción. 1
3. INTRODUCCIÓN. 10
4. INFORMACIÓN GENERAL. 17
4.1 Documentación Legal de la Empresa Promotora del Proyecto. 17
4.2 Información sobre el Equipo Profesional que Elaboró el EIA. 18
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 19
5.1 Síntesis General del Proyecto. 19
5.2 Ubicación Geográfica y Área de Influencia del Proyecto. 27
5.3 Ubicación Político-Administrativa. 27
5.4 Justificación Técnica del Proyecto. 28
5.5 Área del Proyecto. 29
5.6 Actividades a Realizar en Cada Fase del Proyecto y Tiempos de Ejecución. 29
5.6.1 Flujo grama de Actividades. 29
5.6.2 Fase de Construcción. 29
5.6.3 Fase de Operación. 34
5.7 Servicios Básicos. 35
5.7.1 Abastecimiento de Agua. 35
5.7.2 Drenaje de Aguas Servidas y Pluviales. 35
5.7.3 Energía Eléctrica. 36
5.7.4 Vías de Acceso. 36
5.7.5 Transporte Público. 37
5.7.6 Otros. 37
5.7.7 Mano de Obra. 37
5.7.8 Campamentos. 37
5.8 Materia Prima y Materiales a Utilizar. 38
5.8.1 Etapa de Construcción y Operación. 38
5.8.2. Inventario y Manejo de Sustancias Químicas, Tóxicas y Peligrosas. 39
5.9 Manejo y Disposición Final de Desechos. 39
5.9.1 Fase de Construcción. 39
5.9.2 Fase de Operación. 40
5.11. Concordancia con el Plan de Uso del Suelo. 40
6. DESCRIPCIÓN DEL MARCO LEGAL. 41
7. MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN. 45
8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO. 46
8.1. Geología. 46
8.1.1. Aspectos Geológicos Regionales. 46
8.1.2. Aspectos Geológicos Locales. 49
8.1.3 Análisis Estructural y Evaluación Geológica. 55

8.1.4 Caracterización Geotécnica. 57
8.1.5. Mapa Geológico del Área del Proyecto (AP) y Área de Influencia Directa (AID). 63
8.2. Geomorfología. 63
8.2.1 Descripción Geomorfológico. 63
8.3. Suelos. 65
8.3.1 Uso de la Tierra y cobertura Vegetal 66
8.4. Clima. 70
8.5 Hidrología. 71
8.5.1 Cotas de Inundación. 84
8.5.2 Corrientes, Mareas y Oleaje. 84
8.5.3 Vulnerabilidad a la Contaminación de Aguas Subterráneas. 84
8.6 Calidad del Aire. 84
8.6.1 Ruido y Vibraciones. 84
8.6.2 Olores. 85
8.6.3 Fuentes de Radiación. 85
8.7 Amenazas Naturales. 85
8.7.1 Amenaza Sísmica. 85
8.7.2 Amenaza Volcánica. 87
8.7.3 Movimientos en Masa. 87
8.7.4 Erosión. 88
8.7.5 Inundaciones. 90
8.7.6 Otros 90
8.7.7 Susceptibilidad. 90

9. Descripción del Ambiente Biótico: 92
9.1 Flora. 95
Especies amenazadas, endémicas o en peligro de extinción. 112
Especies indicadoras 114
9.2 Fauna 115
9.2.1 Especies de Fauna Amenazada, Endémica o en Peligro de Extinción. 143
9.2.2. Especies Indicadoras. 152
9.3 Áreas Protegidas y Ecosistemas Frágiles 154

10. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL 155
10.1 Características de la Población. 155
10.1.1 Educación. 156
10.1.2 Actividades Económicas. 157
10.1.3 Salud y Mortalidad. 158
10.1.4 Tenencia de la Tierra. 160
10.1.5 Resumen. 162
10.2 Seguridad Vial y Circulación Vehicular. 163
10.3 Servicios de Emergencia. 164
10.4 Servicios Básicos. 165
10.4.1 Energía Eléctrica. 165
10.4.2 Agua. 165
10.4.3 Drenajes y Aguas Servidas 166
10.4.4 Letrinas. 166

10.4.5 Extracción de Basura. 167
10.4.6 Mercados. 167
10.4.7 Cementerios. 167
10.4.8 Educación. 168
10.4.9 Rastro. 168
10.4.10 Transporte Terrestre. 168
10.4.11 Transporte Aéreo. 169
10.4.12 Otros Servicios. 169
10.5 Percepción Local sobre el Proyecto. 170
10.6 Infraestructura Comunal. 170
10.7 Desplazamiento y/o Movilización de Comunidades. 171
10.8 Descripción del Ambiente Cultural; Valor Histórico, Arqueológico, Antropológico, Paleontológico y Religioso. 172
10.8.1 Cultura. 172
10.8.2 Valor Histórico. 172
10.8.3 Patrimonio Arqueológico. 173
10.8.4 Valor Antropológico. 174
10.8.5 Costumbres y Aspectos Religiosos. 174
10.8.6 Vestuario. 175
10.8.7 Deportes. 175
10.8.8 Patrimonio Paleontológico. 176
10.9 Paisaje. 176
10.10 Áreas Socialmente Sensibles y Vulnerables. 178

11. Selección de Alternativas. 179

12. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS. 180

12.1 Identificación y Valoración de Impactos Ambientales. 180
12.1.1 Metodología. 180
12.1.2 Aspectos Ambientales Significativos. 181
12.1.2 Aspectos Ambientales Identificados. 185
12.1.4 Valoración de Impactos. 194

13. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA). 201

13.1 Organización del Proyecto y Ejecutor de las Medidas de Mitigación. 206
13.2 Seguimiento y Vigilancia Ambiental (Monitoreo). 206
13.2.1 Programa de Monitoreo Durante la Construcción. 208
13.2.2. Programa de Monitoreo Durante la Operación. 209
13.2.3. Otros Monitoreos Adicionales. 210
13.3. Plan de Recuperación Ambiental para la Fase de Abandono o Cierre. .. 212

14. ANÁLISIS DE RIESGO Y PLANES DE CONTINGENCIA. 215

14.1 Plan de Contingencia. 215

15. ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO, OBRA INDUSTRIA O ACTIVIDAD. 220

15.1 Pronóstico de la Calidad Ambiental del Área de Influencia. 220
15.2 Síntesis de Compromisos Ambientales, Medidas de Mitigación y de Contingencia. 220

15.3 Política Ambiental del Proyecto. 222

16. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. 224

ANEXO 1. Papelería Legal de la Empresa Promotora del Proyecto.

ANEXO 2. Papelería Legal de la Empresa Consultora.

ANEXO 3. Resultados de Monitoreo de Agua.

ANEXO 4. Persepción Local del Proyecto.

ANEXO 5. Estudio de los Efectos sobre el Río Yalwitz.

ANEXO 6. Memoria Descriptiva.

ANEXO 7. Geología y Geotecnia para Diseño Final.

ANEXO 8. RES. 956-2011/DIGAR/ECN/gabs EIA "Hidroeléctrica Pojom II".

ANEXO 9. RES. 1057-2012/DIGAR/UCA/ODGR/hapc EIA "San Andrés".

ANEXO 10. Planos.

2. RESUMEN EJECUTIVO DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

2.1 Introducción.

El proyecto que está siendo analizado en el presente Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental se denomina **"Definición Trazo Final"** el cual será desarrollado por la empresa Generadora San Mateo, S.A. este se desarrollará dentro de la comunidad de El Platanar, del municipio de San Mateo Ixtatán, departamento de Huehuetenango (Figura 2.1).

Figura 2.1. Ubicación del Proyecto Definición de Trazo Final. **Fuente:** Generadora San Mateo, S.A.

El proyecto **"Definición Trazo Final"**, corresponde al establecimiento definitivo del trazo de la conexión entre la balsa de regulación y la casa de máquinas del proyecto hidroeléctrico Pojom II, la cual se ubicará colindante a la casa de máquinas del proyecto San Andrés. Cabe recalcar que ambos proyectos hidroeléctricos cuentan con la respectiva aprobación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, en los **ANEXOS 8 y 9** se pueden consultar las resoluciones respectivas.

Además de los cambios en la ubicación de la casa de maquinas y la infraestructura que se desarrollara para este proyecto, también se dará un cambio en la capacidad de generación

del proyecto hidroeléctrico Pojom II, ya que originalmente se generarían 23 MW y con estos cambios la potencia se disminuirá a 20 MW.

La infraestructura necesaria para el nuevo trazo es la siguiente:

1. Tubería Balsa-Casa de Máquinas.
2. Galería Hidráulica.
3. Protección en el desfogue del agua turbinada.

Características Técnicas Principales del Proyecto.

Infraestructura	Detalles
Tubería Balsa-Casa de Máquinas.	**Longitud: 3,114 metros, diámetro exterior: 1,524 mm.**
Galería Hidráulica	**Longitud: 690 metros.**

Tabla 2.1 Características Técnicas Principales.

A través de esta nueva infraestructura se conducirá el caudal a turbinar del proyecto hidroeléctrico Pojom II, este será desfogado en el cauce del río Yalwitz.

Objetivos.

Generales:

Los objetivos generales del presente Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental están orientados a identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales asociados a las fases de construcción, operación, mantenimiento y abandono del proyecto, que puedan producirse o ser ocasionados sobre el medio ambiente y sobre la población, con la finalidad de establecer las medidas necesarias para evitar, mitigar o minimizar aquellos eventuales impactos ambientales negativos, proponiendo medidas de mitigación y prevención, así como maximizar los impactos positivos del proyecto.

Específicos:

Los objetivos específicos del presente Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental son:

- Identificar, evaluar y cuantificar el impacto causado al medio ambiente por la operación y mantenimiento del proyecto **"Definición Trazo Final",** ubicado dentro de la comunidad de El Platanar, del municipio de San Mateo Ixtatán, departamento de Huehuetenango.

- Proponer un Plan de Gestión Ambiental para los impactos negativos que pudieran presentarse durante las fases de construcción, operación, mantenimiento y abandono del proyecto.

- Proponer un programa de monitoreo y vigilancia, para evaluar las medidas de mitigación y control de parámetros ambientales. Asimismo un programa de contingencia y de abandono.

Localización:

La ubicación del proyecto a desarrollar es dentro de la comunidad El Platanar en el municipio de San Mateo Ixtatán, departamento de Huehuetenango; este se desarrollará completamente en terrenos privados.

Dentro del área de influencia del proyecto, no existe ninguna planificación municipal del uso de suelo. El proyecto **"Definición Trazo Final"** fue delimitado y geo referenciado llegando a la conclusión que el proyecto no se encuentra dentro de ningún área denominada como protegida, de protección especial u otra categoría de protección declarada.

Entidad Propietaria:

El proyecto **"Definición Trazo Final"** será desarrollado por la empresa Generadora San Mateo, S.A.

Justificación:

La empresa Generadora San Mateo, S.A., ha propuesto la redefinición del trazo de la conexión entre la balsa de regulación y la casa de máquinas del proyecto hidroeléctrico Pojom II, la cual se ubicará colindante a la casa de máquinas del proyecto San Andrés, esto con el fin de reducir el impacto ambiental y social, ya que al reubicar la tubería y la casa de máquinas se reduce la intervención al medio natural, se reducen proporcionalmente los impactos ambientales y la conflictividad social.

Por otro lado también se dan razones técnicas que reducen los potenciales riesgos que puede correr el proyecto.

Los motivos generales para el cambio de trazo son:

1. Reducción de Impacto Ambiental por Obras.

2. Situación Social.

3. Geología.

Reducción del Impacto Ambiental por Obras.

El impacto ambiental generado por la construcción del proyecto será mucho menor ya que el área donde se ubicara la casa de máquinas es colindante con el proyecto hidroeléctrico San Andrés. Incluso un tramo de tubería de aproximadamente 300 metros también será construida paralela al proyecto vecino. Esto quiere decir que se disminuirá el impacto ambiental en:

- Intervención con la flora y fauna.

- Influirá en menos área y comunidades.

- Impacto ambiental por construcción reducido.

Situación Social.

El trazo nuevo recorre un área mayor dentro de la comunidad de El Platanar quienes han mostrado mayor receptividad hacia los proyectos hidroeléctricos, por lo cual el proyecto se vería mejor protegido y ubicado en esta área.

Condición Geológica.

El trazo nuevo tiene una galería hidráulica de 690 metros, el material presente en el sitio previsto para la galería hidráuilica es roca sólida, por lo cual la facilidad de construcción y a estabilidad de la tubería dentro de él, es más segura que el trazo anterior.

En el diseño anterior, el trazo de tubería presentaba no solamente una pendiente mucho más marcada sino también mayor inestabilidad geológica. Las cimentaciones necesarias

para estabilizar y asegurar la tubería son más simples en el trazo nuevo debido a su estabilidad geológica.

Características Ambientales del Área de Influencia.

San Mateo Ixtatán cuenta con la presencia de tres zonas de vida, las cuales generan bioclimas que encierran vida, empleada para obtener bienes y servicios que actualmente son aprovechados inadecuadamente especialmente por los pobladores del municipio, en una extensión de 560 km^2, predominando la necesidad sobre su uso potencial.

El municipio está asentado sobre las Tierras Altas Sedimentarias, es parte del gran paisaje de la Cordillera de los Cuchumatanes, fisiográficamente posee montañas fuertemente escarpadas, donde se desarrollan los recursos naturales y diversas actividades socioeconómicas del municipio.

Los suelos se forman producto de la roca sedimentaria orgánica y química dando lugar a suelos Seudoalpinos de 30 centímetros de espesor, con alto contenido de materia orgánica. Los suelos a elevaciones medianas son maduros de 15 a 60 centímetros de espesor desarrollado sobre subsuelo arcilloso, la roca madre se encuentra a menos de dos metros de profundidad, los suelos en la parte alta son quebrados y llanos en las menos elevadas al norte.

De acuerdo a los bioclimas y el tipo de suelo, dentro del municipio se han desarrollado tres tipos de bosques (latifoliado, de coníferas y mixto), los cuáles poseen especies de gran importancia para mantener el equilibrio ecológico del territorio y ello pueda emplearse para beneficio común.

Impactos del Proyecto.

Derivado de las características del proyecto, el impacto ambiental global de las diferentes actividades, según la evaluación del mismo se considera que este se encuentra en un rango Bajo Superior.

Esto se debe a que el mayor impacto se dará durante la fase de construcción y la temporalidad de los impactos es corta y se propone un Plan de Gestión Ambiental en el cual se incluyen medidas correctivas y de mitigación específicas.

Deterioro de la Calidad del Suelo por Movimiento de Tierras.

La calidad del suelo será alterada derivado del movimiento de tierras necesario para la introducción de la tubería forzada y la perforación de la galería hidráulica.

Sin embargo el impacto se manifestará durante las actividades de construcción, pero evaluado cualitativamente, es considerado como medio bajo, alcanzando la menor valoración numérica dentro de este rango.

Este impacto ambiental es de carácter negativo, y la puntuación alcanzada (55.25) se debe principalmente al nivel de interrelación (5) entre el parámetro (calidad de suelo) y aspecto ambiental (movimiento de tierras); siendo este el aspecto ambiental que presenta un mayor nivel de importancia alcanzado dentro de todas las etapas concerniente al proyecto debido al volumen del movimiento de tierras y las diferentes actividades de la fase de construcción.

El impacto se manifestará durante las actividades de construcción, pero evaluado cualitativamente, es considerado como medio bajo, alcanzando la menor valoración numérica dentro de este rango.

Deterioro de la Calidad del Suelo por la Presencia de Residuos Industriales.

Aunque este impacto ambiental es de carácter negativo, se encuentra dentro del rango inferior ya que la puntuación alcanzada (63.7) se debe principalmente a la interrelación entre el parámetro y el aspecto ambiental (6).

La calidad del suelo podría verse deteriorada ante una mala disposición de los residuos sólidos generados, tanto en la etapa de construcción como en la etapa de operación especialmente durante la introducción de la tubería y perforación de la galería hidráulica, así, como en las actividades de mantenimiento. Estos últimos estarían compuestos principalmente por trapos contaminados con aceites y envases resultantes de los trabajos de mantenimiento.

Mientras que los residuos generados durante la introducción de la tubería e instalaciones estarían compuestos por restos de tuberías, metales, tarros de pintura y demás provenientes de las obras civiles, montaje y acabado del tanque y sus instalaciones.

Aspectos Hidrológicos.

El desarrollo de la actividad de transporte de agua, es considerada como una de las más importantes del proyecto porque este caudal será el que se utilizará para la generación de la energía eléctrica. Este impacto ambiental es de carácter negativo, y la puntuación

alcanzada (58) se debe al nivel de interrelación (4) que existe entre el aspecto ambiental (Captación y Transporte de Agua) y el parámetro ambiental (aspectos hidrológicos), este último presentan una alta Temporalidad de manifestación dentro de las actividades que se realizarán.

Aspecto Ambiental con Mayores Interrelaciones con el Ambiente.

Estos están referidos a los valores mayores, alcanzados por el aspecto ambiental cuyo promedio se encuentra registrado en la última fila del Cuadro 12.10.

El mayor valor numérico que se alcanzó fue de 37.7, y se debe a la introducción de tubería y perforación de la galería hidráulica.

Debido a la importancia de este aspecto se recomienda que se desarrollen los procedimientos que contribuyan a minimizar posibles cambios en los parámetros ambientales.

Parámetros Ambientales más Sensibles a las Actividades del Proyecto.

Este se encuentra referido a la mayor valoración que alcanzan los parámetros ambientales, que se encuentra en la última fila del Cuadro 12.10.

El mayor valor numérico que se alcanzó fue de 40.7 y se refiere a la calidad del suelo, que es afectada por la mayor parte de las actividades del proyecto.

A este parámetro ambiental debe ponérsele desde ya mayor atención, para que las actividades del proyecto no afecten su calidad.

Acciones Correctivas o de Mitigación, Resumen del Plan de Gestión Ambiental y Resumen de Compromisos Ambientales.

Para el adecuado desempeño ambiental del proyecto, se han desarrollado diferentes planes de gestión que se aplicarán a las diferentes fases; aplicándose las siguientes medidas:

Tabla 2.2. Medidas Correctivas para la Fase de Construcción.

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA
Nivel de polvo.	Riego con agua en el área circundante a la construcción y vías internas

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA
	(áreas de casa y galería Hidráulica)
Nivel de polvo.	Mantenimiento de caminos de acceso al área del proyecto.
Nivel de gases.	Mantenimiento preventivo de los motores.
Nivel de ruido.	Mantenimiento preventivo, verificación de uso de silenciadores.
Suelo	Elaboración y cumplimiento de disposiciones técnico-administrativas para evitar derrames.
Suelo	Recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos industriales (escombros, líquidos).
Suelo	Recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos (domésticos).
Fauna	Implementación, control y supervisión del cumplimiento de medidas de protección y preservación durante la construcción.
Vegetación	Implementación, control y supervisión del cumplimiento de medidas de protección y preservación durante la construcción.
Vegetación	Reforestación del área intervenida.
Salud y seguridad ocupacional.	Dotar al personal de equipo de seguridad y protección personal.
Salud y seguridad ocupacional.	Controlar el cumplimiento de los instructivos y medidas de seguridad e higiene industrial y del uso de equipos de seguridad.
Suelo.	Favorecer la revegetación natural, mitigar efectos de erosión y compactación.
Paisajismo.	Cubrir el área afectada con vegetación natural nativa, arbustiva (revegetación inducida).
Fauna.	Capacitación al personal y restricción de las actividades al área del proyecto.
Plan de contingencias.	Implementación del plan de contingencias.

Tabla 2.3. Medidas Correctivas para la Fase de Operación.

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA
Salud y seguridad ocupacional.	Dotar al personal de equipo de seguridad y protección personal.
Nivel de ruido.	Mantenimiento preventivo de las unidades.
Plan de contingencias.	Implementación del plan de contingencias.
Suelo.	Recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos y líquidos.

Tabla 2.4. Medidas Correctivas para la Fase de Mantenimiento.

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA
Nivel de polvo	Riego con agua en el área en mantenimiento.
Suelo	Recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos y líquidos (industriales).
Salud y seguridad ocupacional.	Dotar al personal de equipo de seguridad y protección personal.
Suelo	Favorecer y mantener la revegetación natural.
Nivel de ruido.	Mantenimiento preventivo de los equipos a utilizarse. Cronograma de operación de equipos ruidosos.
Paisajismo.	Mantenimiento de la medida adoptada.
Vegetación.	Mantenimiento del área reforestada.

Tabla 2.5. Medidas Correctivas para la Fase de Abandono.

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA
Nivel de polvo	Riego
Nivel de gases	Mantenimiento preventivo.
Nivel de ruido	Mantenimiento preventivo.
Suelo	Favorecer la revegetación natural, mitigar efectos de erosión y compactación.
Suelo	Recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos y líquidos (domésticos e industriales).
Salud y seguridad ocupacional.	Dotar al personal de equipo de seguridad y protección personal.

3. INTRODUCCIÓN.

La elaboración del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto **"Definición Trazo Final"** ha sido encomendada por Generadora San Mateo, S.A., a la empresa consultora Sistemas Integrales de Gestión Ambiental -SIGA-; con el propósito de contar con un instrumento de evaluación ambiental específico para las obras destinadas al establecimiento del nuevo trazo de la conexión entre la balsa reguladora y la casa de máquinas del proyecto hidroeléctrico Pojom II. El presente estudio se realizó de acuerdo con lo establecido en la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Acuerdo Gubernativo 68-86) y el Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental (Acuerdo Gubernativo No. 431-2007) y sus modificaciones, sobre la base del contenido recomendado en la Guía de Términos de Referencia para elaboración de Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental, proporcionados por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN-.

Se ha recolectado la información de línea de base ambiental, suelo, social, calidad de aire, impactos sonoros, residuos sólidos y aspectos socioeconómicos. Así mismo se ha realizado la evaluación de impactos ambientales, calificaciones favorables y adversas, elaborándose matrices y jerarquizaciones; así también se propone un plan de gestión ambiental con programas, planes y costos. Culminando la propuesta con un plan de cierre y abandono de operaciones.

De acuerdo a la Patente de Comercio de Sociedad y a la Escritura Social de la empresa "Generadora San Mateo, S.A.", está autorizada para el estudio, exploración, planificación, ejecución y operación de todo tipo de proyectos encaminados a generar y comercializar energía eléctrica, especialmente por medios hidrológicos e hídricos, así como su transporte y distribución; compra, venta, alquiler, desarrollo y comercialización de bienes muebles e inmuebles y demás que constan en la escritura constitutiva.

La empresa Sistemas Integrales de Gestión Ambiental, S.A. -SIGA- se encuentra acreditada ante el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN- como empresa autorizada para la elaboración de Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental, a través de la licencia No. 021.

Descripción del Proyecto.

El proyecto **"Definición Trazo Final"**, corresponde al establecimiento definitivo del trazo de la conexión entre la balsa de regulación y la casa de máquinas del proyecto hidroeléctrico Pojom II, la cual se ubicará colindante a la casa de máquinas del proyecto San Andrés.

La infraestructura necesaria para el nuevo trazo es la siguiente:

1. Tubería Balsa-Casa de Máquinas.

2. Galería Hidráulica.

3. Protección en el desfogue del agua turbinada.

La descripción específica de las obras se detallará en el capítulo 5.

Alcances.

El presente Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental se ha concebido en el marco de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto No. 68-86, y el Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental (y sus Reformas), Acuerdo Gubernativo No. 431-2007 que establece un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas.

Este reglamento señala las siguientes categorías de acuerdo al riesgo ambiental: categoría C de bajo impacto ambiental, categoría B1 moderado a bajo impacto ambiental, categoría B2 de moderado a alto impacto ambiental y categoría A de alto impacto ambiental. El nivel considerado en este estudio corresponde al de un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental categoría B1.

El presente estudio ha sido elaborado considerando su presentación a la Dirección General de Gestión Ambiental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales para lo cual se han considerado las normas y términos de referencia emitidos por el MARN.

Contenido del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental:

1. Descripción del marco legal aplicable al proyecto.
2. Descripción del proyecto **"Definición Trazo Final"**.
3. Línea Base Ambiental y Social.
4. Identificación y Evaluación de los Impactos Ambientales.
5. Plan de Gestión Ambiental.
6. Plan de Monitoreo y Supervisión Ambiental.
7. Plan de Contingencias.
8. Plan de Abandono.
9. Anexos.

Objetivos.

Generales:

Los objetivos generales del presente estudio están orientados a identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales asociados a las fases de construcción, operación, mantenimiento y abandono del proyecto, que puedan producirse o ser ocasionados sobre el medio ambiente y sobre la población, con la finalidad de establecer las medidas necesarias para evitar, mitigar o minimizar aquellos eventuales impactos ambientales negativos, proponiendo medidas de mitigación y prevención, así como maximizar los impactos positivos del proyecto.

Específicos:

Los objetivos Específicos del presente estudio son:

1. Identificar, evaluar y cuantificar el impacto causado al medio ambiente por la operación y mantenimiento del proyecto **"Definición Trazo Final"**, ubicado dentro de la comunidad de El Platanar del municipio de San Mateo Ixtatán, departamento de Huehuetenango.

2. Proponer un Plan de Gestión Ambiental para los impactos negativos que pudieran presentarse durante las fases de construcción, operación, mantenimiento y abandono del proyecto.

3. Proponer un programa de monitoreo y vigilancia, para evaluar las medidas de mitigación y control de parámetros ambientales. Asimismo un Programa de Contingencia y de Abandono.

Metodología:

La metodología responde a un enfoque multidisciplinario, derivado de una serie de conocimientos sectoriales (biología, socio economía, ecología, geología, etc.) que alimentan el proceso en todas y cada una de las etapas.

La identificación, predicción y evaluación de impactos fue realizada de acuerdo a los requerimientos establecidos por el Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, Acuerdo Gubernativo No. 431-2007 y sus reformas.

Para la elaboración del presente estudio se recurrió a la participación de los diferentes agentes implicados los cuales tienen distinta sensibilidad y percepción sobre el proyecto, su entorno y sobre las relaciones entre ambos, a través de la metodología adoptada se insertan e integran los conocimientos de los consultores con criterio técnico, económico, ambiental y la percepción de las poblaciones vecinas.

Los profesionales realizaron el presente estudio, dirigiendo sus esfuerzos principalmente a:

- Identificación de causas-efectos.

- Identificación y predicción de la magnitud de los efectos (o indicadores de impacto).

- Evaluación del impacto ambiental correspondiente.

El equipo de profesionales responsables del presente estudio, por parte de empresa consultora:

- Adoptó un enfoque común con énfasis en la comprensión de las interrelaciones entre los elementos, más que en los propios elementos en forma aislada.

- Utilizó información actualizada.

- Participo de la visita de campo.

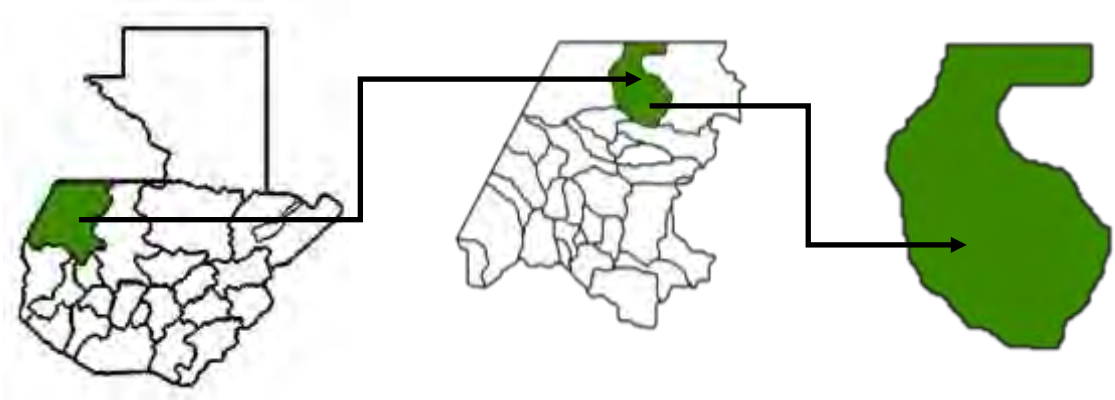
La metodología de identificación de impactos empleado para el presente estudio, es el Análisis Matricial Causa - Efecto modificado, adecuándola a las condiciones de interacción entre las actividades del proyecto hidroeléctrico y los factores ambientales, permitiendo identificar y ponderar los impactos generados por el proyecto sobre su entorno.

Duración en la Elaboración del Estudio.

Los estudios preliminares para la elaboración del presente Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, se iniciaron en el mes de marzo del año 2,012 culminando en el mes de mayo del año 2012.

Localización y Justificación.

El proyecto a desarrollar se encuentra ubicado dentro de la comunidad de El Platanar dentro del municipio de San Mateo Ixtatán, en el departamento de Huehuetenango; el cual se desarrollará en terrenos privados.



Dentro del área de influencia del proyecto, no existe ninguna planificación municipal del uso de suelo. El proyecto **"Definición Trazo Final"** fue delimitado y geo referenciado llegando a la conclusión que el proyecto no se encuentra dentro de ningún área denominada como protegida, de protección especial u otra categoría de protección declarada.

Justificación:

La empresa Generadora San Mateo, S.A., ha propuesto la redefinición del trazo de la conexión entre la balsa de regulación y la casa de máquinas del proyecto hidroeléctrico Pojom II, la cual se ubicará colindante a la casa de máquinas del proyecto San Andrés, esto con el fin de reducir el impacto ambiental y social, ya que al reubicar la tubería y la casa de máquinas se reduce la intervención al medio natural, se reducen proporcionalmente los impactos ambientales y la conflictividad social.

Por otro lado también se dan razones técnicas que reducen los potenciales riesgos que puede correr el proyecto.

Los motivos generales para el cambio de trazo son:

1. Reducción de Impacto Ambiental por Obras.

2. Situación Social.

3. Geología.

Reducción del Impacto Ambiental por Obras.

El impacto ambiental generado por la construcción del proyecto será mucho menor ya que el área donde se ubicara la casa de máquinas es colindante con el proyecto hidroeléctrico San Andrés. Incluso un tramo de tubería de aproximadamente 300 metros también será construida paralela al proyecto vecino. Esto quiere decir que se disminuirá el impacto ambiental en:

- Intervención con la Flora y fauna.

- Influirá en menos área y comunidades.

- Impacto ambiental por construcción reducido.

Situación Social.

El trazo nuevo recorre un área mayor dentro de la comunidad de El Platanar quienes han mostrado mayor receptividad hacia los proyectos hidroeléctricos, por lo cual el proyecto se vería mejor protegido y ubicado en esta área.

Condición Geológica.

El trazo nuevo tiene una galería hidráulica de 690 metros de longitud, el material presente en el sitio previsto para dicha galería hidráulica es roca sólida, por lo cual la facilidad de construcción y a estabilidad de la tubería dentro de él, es más segura que el trazo anterior.

En el diseño anterior, el trazo de tubería presentaba no solamente una pendiente mucho más marcada sino también mayor inestabilidad geológica. Las cimentaciones necesarias para estabilizar y asegurar la tubería son más simples en el trazo nuevo debido a su estabilidad geológica.

4. INFORMACIÓN GENERAL.

4.1 Documentación Legal de la Empresa Promotora del Proyecto.

Ver documentación legal en **ANEXO 1.**

Nombre de La Persona Jurídica Promotora del Proyecto:

Generadora San Mateo, S.A.

Nombre del Representante:

Otto Manfredo Armas.

Dirección para Notificaciones:

Kilómetro 8.6 antigua carretera a El Salvador, Centro Corporativo Muxbal, Torre Oeste, oficina 1101.

Teléfonos:

66370654 – 66370691.

Actividad Principal de la Persona Jurídica:

De acuerdo a la Patente de Comercio de Sociedad y a la Escritura Social de la empresa Generadora San Mateo, S.A., está autorizada para el estudio, exploración, planificación, ejecución y operación de todo tipo de proyectos encaminados a generar y comercializar energía eléctrica, especialmente por medios hidrológicos e hídricos, así como su transporte y distribución; la compra, venta, alquiler, desarrollo y comercialización de bienes muebles e inmuebles y demás que constan en la escritura constitutiva.

Dirección del Proyecto:

Comunidad de El Platanar, Municipio de San Mateo Ixtatán, departamento de Huehuetenango.

Actividad Principal del Proyecto:

Conexión entre la balsa de regulación y la casa de máquinas del proyecto hidroeléctrico Pojom II, la cual se ubicará colindante a la casa de máquinas del proyecto San Andrés.

Número de Identificación Tributaria:

7155525-0.

4.2 Información sobre el Equipo Profesional que Elaboró el EIA.

La elaboración del presente Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, estuvo a cargo del equipo profesional de Sistemas Integrales de Gestión Ambiental, S.A., con registro de empresa consultora en el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales número 021 (ver papelería legal en **ANEXO 2**).

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

5.1 Síntesis General del Proyecto.

El proyecto **"Definición Trazo Final"**, corresponde al establecimiento definitivo del trazo de la conexión entre la balsa de regulación y la casa de máquinas del proyecto hidroeléctrico Pojom II, la cual se ubicará colindante a la casa de máquinas del proyecto San Andrés.

Cabe recalcar que ambos proyectos hidroeléctricos cuentan con la respectiva aprobación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, en los **ANEXOS 8 y 9** se pueden consultar las resoluciones respectivas.

La infraestructura necesaria para el nuevo trazo es la siguiente:

1. Tubería Balsa-Casa de Máquinas.
2. Galería Hidráulica.
3. Protección en el Desfogue del Agua Turbinada.

Características Técnicas Principales del Proyecto.

Infraestructura	Detalles
Tubería Balsa-Casa de Máquinas.	**Longitud: 3,114 metros, diámetro exterior: 1,524 mm.**
Galería Hidráulica	**Longitud: 690 metros.**

Tabla 5.1 Características Técnicas Principales.

A través de esta nueva infraestructura se trasladará el caudal a turbinar del proyecto hidroeléctrico Pojom II, este será desfogado en el cauce del río Yalwitz.

Tubería Balsa-Casa de Máquinas.

Se proyecta una tubería forzada que une la cámara de carga con la central, partiendo con una cota inicial del eje de 890.25 m.s.n.m., siendo la cota del eje en la llegada a la central de 537.10 m.s.n.m. Su longitud en planta es de 3,114 m y su diámetro exterior será de 1,524 mm.

La tubería irá enterrada en su totalidad, construyendo terraplenes en aquellas zonas donde la rasante esté por encima del nivel del terreno natural. Se apoyará directamente sobre un lecho cama de arena compactada al 98% Proctor Normal, se rellenará con material seleccionado hasta 60 cm mínimo por encima de la generatriz superior y se reconstituirá el terreno primitivo con relleno de material todo uno.

Con el objetivo de reducir la longitud de tubería, lo que entre otras cosas disminuye las pérdidas de carga, se construirá una Galería Hidráulica de 690 m de longitud a continuación de la balsa. La Galería Hidráulica albergará la tubería y tendrá una pendiente del 17%. La sección de la Galería será la siguiente:

- Sección herradura con paredes verticales de entre 1.5 y 2.0 m de altura y techo semicircular de 4.0 m de diámetro. El ancho total de la Galería Hidráulica es de 4.0 m. La tubería irá montada sobre apoyos de concreto y la sección de la galería tendrá suficiente espacio como para ser visitable.

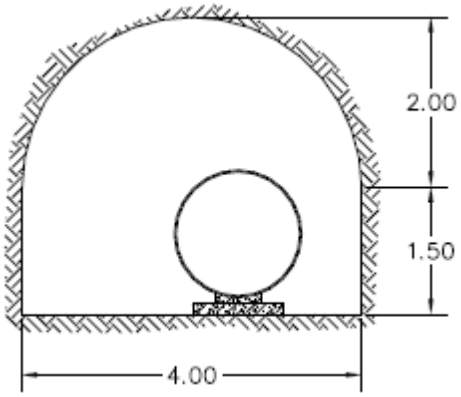


Figura 5.1. Sección de Galería Hidraulica. **Fuente:** Generadora San Mateo, S.A.

A lo largo de la tubería se instalan dos tubos de polietileno rígido. Dichos tubos tienen un diámetro de Ø150 mm y conducen el cable de señal y línea desde la casa de máquinas a la presa.

En cuanto al material utilizar, la tubería se proyecta de Acero X42 y X70, según normal API 5L. Las cantidades de acuerdo al espesor serán las siguientes:

Diámetro Exterior (mm)	Espesor (mm)	Grado	Cantidad (m)
1524	10.0	X42	1212
1524	10.3	X70	1287
1524	14.3	X70	411
1524	15.9	X70	205

Tabla 5.2. Material a utilizar en la tubería. **Fuente:** Generadora San Mateo, S.A.

Para resistir las fuerzas generadas en los puntos de inflexión de la tubería, se ha previsto construir bloques de anclaje de concreto en masa en cada uno de los codos. Las dimensiones son variables siendo en general más grande conforme la presión aumenta (cerca de casa de máquinas).

Al final de la tubería está prevista una bifurcación simétrica que alimentará las dos turbinas instaladas en la Casa de Máquinas. En la entrada de cada turbina, está prevista una válvula de mariposa de guardia, para proporcionar la máxima seguridad en caso de funcionamiento anómalo del sistema de mando y control, cuyo diámetro nominal será DN 700 y su presión nominal PN 50.

Casa de Máquinas.

Las dimensiones definitivas de la casa de máquinas dependerán del equipo a adquirirse, por lo que se muestra a continuación tiene carácter orientativo y provisional.

La casa de máquinas se situará en la margen izquierda del río Yalwitz, estando la cota de la explanada de acceso a 532 m.s.n.m.

Las dimensiones exteriores de la casa de máquinas son 34.00 x 15.00 m^2 (a la espera del tamaño real de los equipos electromecánicos). La cubierta será simétrica, a dos aguas, con una altura máxima de 13.65 m respecto de la cota exterior de explanación. La altura mínima de la cubierta, será de 9.30 m. La restitución del caudal al río se realiza mediante dos canales de descarga de dimensiones exteriores 2.80 x 4.50 m^2.

El cerramiento del edificio, en todas sus fachadas, será de fábrica de bloques de 20 cm. de espesor, enfoscado y pintado.

La fachada principal tiene el portón de acceso al interior de la casa de máquinas, al mismo tiempo los huecos de luz están colocados en la fachada principal y en su opuesta. En las otras dos fachadas además de huecos de luz se instalarán unas rejillas de ventilación, que permitirán la correcta refrigeración del ambiente de la instalación.

El interior de la casa de máquinas dispondrá de recintos cerrados en los que se colocarán los transformadores, las cabinas de potencia, así como la sala de control de la planta. La distribución de los equipos y sus recintos es la indicada en los planos de la central.

La estructura del edificio será en concreto reforzado, siendo el número de pilares 14, los cuales a parte de la cubierta soportarán las cargas del puente grúa de 35 t de capacidad, para los trabajos de instalación y mantenimiento de los equipos.

Equipos Electromecánicos.

Turbinas y Equipos Asociados.

La elección de las máquinas se ha hecho basándose en criterios técnicos y de rentabilidad, así como por las características del salto.

De acuerdo a todo ello, se han elegido dos turbinas PELTON, equipadas para 3.375 m^3/s cada una.

Las principales características son:

Caudal máximo (m^3/s)	3.375.
Velocidad nominal (r.p.m.)	900.
Velocidad de embalamiento (r.p.m.)	1,575.
Disposición constructiva (provisional)	Eje vertical.

Válvula de Guarda.

En la entrada de cada turbina se ha instalado una válvula de mariposa de guarda, para proporcionar la máxima seguridad en caso de parada.

Esta válvula es accionada mediante cilindro hidráulico de simple accionamiento para apertura y cierre por contrapeso. Este cilindro hidráulico dispondrá de dos finales de carrera (abierto y cerrado).

La válvula es bridada en ambos extremos para facilitar el acoplamiento, tanto a la carcasa de la turbina como a la tubería forzada.

Las características principales de estas válvulas son:

Presión nominal PN50.

Diámetro DN700.

Unidad Olehidráulica de Regulación.

Se instalan dos grupos oleohidráulicos para accionamiento de los mecanismos de control de los grupos. Este grupo está provisto de todos los elementos necesarios, para llevar a cabo las siguientes tareas:

- Apertura y cierre de inyectores + deflectores.
- Apertura y cierre de válvulas de by-pass.
- Apertura y cierre de válvula de guarda.

Sistema Eléctrico y Control.

Esquema Eléctrico.

Los elementos principales del circuito de potencia de la casa de máquinas ejecutados son:

- Seccionamiento de Línea (69 kV).
- Medida Tensiones para Protección (69 kV).
- Interruptor de Línea (69 kV).

- Medida Facturación (69 kV).
- Interruptor de Transformador de Servicios Auxiliares (69 kV).
- Transformador de Servicios Auxiliares (69: 0,25 kV).
- Transformador de Potencia (69: 13.8 kV).
- Medida de Generación (13.8 kV).
- Interruptor de Generación (13.8 kV).
- Puesta a Tierra de Neutro de Generador.
- Medida de Intensidad en Bornes de Generador.

Para realizar las funciones de control, mando y protección de la instalación se montaron los siguientes cuadros:

- Cuadro general de servicios auxiliares.
- Cuadro de protecciones.
- Cuadro de mando y control eléctrico.
- Cuadro de mando y control hidromecánico.
- Cuadros de los equipos de baterías de c.c.
- Cuadro de distribución y control de la presa y balsa de regulación.
- Cuadro de medida de M.T.

En la instalación hay cinco niveles de tensión, con los correspondientes transformadores y fuentes de alimentación como elementos de unión entre ellos:

- 69 kV en la conexión a red.

- 13.8 kV en bornes de generador 1.
- 415 V en línea de alimentación a la presa.
- 125 / 250 V para alimentación de los servicios auxiliares.
- 24 – 48 Vcc para los elementos de control, sensores y motores de accionamiento de interruptores.

Generadores.

Se instalarán dos generadores síncronos trifásico para trabajar permanentemente conectado a la red eléctrica. Sus características son:

- Tipo de alternador Síncrono.
- Potencia nominal (kW) 10,000.
- Factor de potencia mínimo ±0.90.
- Factor de potencia máximo 1.00.
- Tensión nominal (V) 13,800.
- Número de fases/frecuencia (Hz) 3/60.
- Velocidad síncrona (r.p.m.) 900.
- Protección mecánica IP-23.
- Clase de aislamientos devanados F.
- Servicio Continuo.
- Refrigeración IC-01.
- Eje Vertical.
- Máquina Motriz Tipo Turbina Pelton.

Transformadores de Servicios Auxiliares.

Se deberá instalar un transformador destinado a suministrar energía en baja tensión a los distintos servicios de la central. Deberá ser conforme a la norma UNE 28138 y a la recomendación UNESA 52016.

Sus características principales son:

- Potencia nominal (kVA) 50.
- Tensión primario / Nivel de aislamiento (kV) 69 / 30.
- Tensión secundario (V) 250.
- Grupo de conexión Dyn 11.
- Servicio Continuo interior.

Asimismo, para el suministro de energía a la presa, se instalará un transformador en la central que eleve la tensión desde 400 V hasta 660 V, y otro transformador análogo en la presa para reducir la tensión a 400 V.

En el ANEXO 6, se puede consultar la memoria descriptiva con todos los detalles del equipamiento de la casa de máquinas.

SIGA, S.A. | Boulevard Los Próceres 18 calle 24-69 zona 10 Zona Pradera Torre 2 oficina 807 | (502) 2261-7308 y 09 | sigagt.com SIGA

5.2 Ubicación Geográfica y Área de Influencia del Proyecto.

El proyecto **"Definición Trazo Final"** se encuentra geográficamente ubicado en la comunidad de El Platanar, municipio de San Mateo Ixtatán, departamento de Guatemala.

La casa de máquinas y tubería estarán ubicadas en las coordenadas siguientes:

SITIO	X	Y
Casa de máquinas	672,846	1,776,235
Galería- Portal de Entrada	670,166	1,776,319
Galería- Portal de Salida	670,816	1,776,196
Tubería trasvase (inicio)	668,883	1,775,518
Tubería trasvase (final)	669,638	1,775,834
Tubería balsa- casa de maquinas (inicio)	669,959	1,776,322
Tubería balsa- casa de máquinas (PK 1+000)	670,898	1,776,143
Tubería balsa – Central (PK 2+000)	671,797	1,775,907
Tubería blasa – Central (Final)	672,794	1,776,220

Tabla 5.3. **Coordenadas de ubicación de la casa de máquinas y tubería.**

5.3 Ubicación Político-Administrativa.

El proyecto **"Definición Trazo Final"**, se encuentra ubicado en la región Nor-Occidental del país, en el departamento de Huehuetenango, municipio de San Mateo Ixtatán.

Figura 5.2. Ubicación político-adminsitrativa del proyecto.

5.4 Justificación Técnica del Proyecto.

La empresa Generadora San Mateo, S.A., ha propuesto la redefinición del trazo de la conexión entre la balsa de regulación y la casa de máquinas del proyecto hidroeléctrico Pojom II, la cual se ubicará colindante a la casa de máquinas del proyecto San Andrés, esto con el fin de reducir el impacto ambiental y social, ya que al reubicar la tubería y la casa de máquinas se reduce la intervención al medio natural, se reducen proporcionalmente los impactos ambientales y la conflictividad social.

Por otro lado también se dan razones técnicas que reducen los potenciales riesgos que puede correr el proyecto.

Los motivos generales para el cambio de trazo son:

4. Reducción de Impacto Ambiental por Obras.

5. Situación Social.

6. Geología.

Reducción del Impacto Ambiental por Obras.

El impacto ambiental generado por la construcción del proyecto será mucho menor ya que el área donde se ubicara la casa de máquinas es colindante con el proyecto hidroeléctrico San Andrés. Incluso un tramo de tubería de aproximadamente 300 metros también será construida paralela al proyecto vecino. Esto quiere decir que se disminuirá el impacto ambiental en:

- Intervención con la Flora y fauna.
- Influirá en menos área y comunidades.
- Impacto ambiental por construcción reducido.

Situación Social.

El trazo nuevo recorre un área mayor dentro de la comunidad de El Platanar quienes han mostrado mayor receptividad hacia los proyectos hidroeléctricos, por lo cual el proyecto se vería mejor protegido y ubicado en esta área.

Condición Geológica.

El trazo nuevo tiene una galería Hidráulica de 690 metros, el material presente en el sitio previsto para la galería hidráulica es roca sólida, por lo cual la facilidad de construcción y a estabilidad de la tubería dentro de él, es más segura que el trazo anterior.

En el diseño anterior, el trazo de tubería presentaba no solamente una pendiente mucho más marcada sino también mayor inestabilidad geológica. Las cimentaciones necesarias para estabilizar y asegurar la tubería son más simples en el trazo nuevo debido a su estabilidad geológica.

5.5 Área del Proyecto.

Las diferentes obras tendrán las siguientes dimensiones:

Infraestructura	Detalles
Tubería Balsa-Casa de Máquinas.	**Longitud: 3,114 metros, diámetro exterior: 1,524 mm.**
Galería hidráulica	**Longitud: 690 metros.**

Tabla 5.4 Características Técnicas Principales.

5.6 Actividades a Realizar en Cada Fase del Proyecto y Tiempos de Ejecución.

5.6.1 Flujo grama de Actividades.

El proyecto se considera de categoría B1, por lo tanto no se incluyó este ítem, ya que en la Guía de Términos de Referencia proporcionada por el MARN, se indica que es solamente para proyectos categoría A.

5.6.2 Fase de Construcción.

5.6.2.1 Infraestructura a Desarrollar.

Tubería Balsa-Casa de Máquinas.

Se proyecta una tubería forzada que une la cámara de carga con la central, partiendo con una cota inicial del eje de 890.25 m.s.n.m., siendo la cota del eje en la llegada a la central de 537.10 m.s.n.m. Su longitud en planta es de 3,114 m y su diámetro exterior será de 1,524 mm.

La tubería irá enterrada en su totalidad, construyendo terraplenes en aquellas zonas donde la rasante esté por encima del nivel del terreno natural. Se apoyará directamente sobre un lecho cama de arena compactada al 98% Proctor Normal, se rellenará con material seleccionado hasta 60 cm mínimo por encima de la generatriz superior y se reconstituirá el terreno primitivo con relleno de material todo uno.

Con el objetivo de reducir la longitud de tubería, lo que entre otras cosas disminuye las pérdidas de carga, se construirá una Galería Hidráulica de 690 m de longitud a continuación de la balsa. La Galería Hidráulica albergará la tubería y tendrá una pendiente del 17%. La sección de la Galería será la siguiente:

- Sección herradura con paredes verticales de entre 1.5 y 2.0 m de altura y techo semicircular de 4.0 m de diámetro. El ancho total de la Galería Hidráulica es de 4.0 m. La tubería irá montada sobre apoyos de concreto y la sección de la galería tendrá suficiente espacio como para ser visitable.

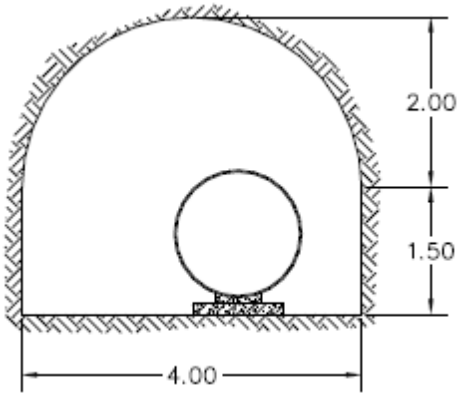


Figura 5.3. Sección de Galería Hidraulica. **Fuente**: Generadora San Mateo, S.A.

A lo largo de la tubería se instalan dos tubos de polietileno rígido. Dichos tubos tienen un diámetro de Ø150 mm y conducen el cable de señal y línea desde la casa de máquinas a la presa.

En cuanto al material utilizar, la tubería se proyecta de Acero X42 y X70, según normal API 5L. Las cantidades de acuerdo al espesor serán las siguientes:

Diámetro Exterior (mm)	Espesor (mm)	Grado	Cantidad (m)
1524	10.0	X42	1212
1524	10.3	X70	1287
1524	14.3	X70	411
1524	15.9	X70	205

Tabla 5.5. Material a utilizar en la tubería. **Fuente:** Generadora San Mateo, S.A.

Para resistir las fuerzas generadas en los puntos de inflexión de la tubería, se ha previsto construir bloques de anclaje de concreto en masa en cada uno de los codos. Las dimensiones son variables siendo en general más grande conforme la presión aumenta (cerca de casa de máquinas).

Al final de la tubería está prevista una bifurcación simétrica que alimentará las dos turbinas instaladas en la Casa de Máquinas. En la entrada de cada turbina, está prevista una válvula de mariposa de guardia, para proporcionar la máxima seguridad en caso de funcionamiento anómalo del sistema de mando y control, cuyo diámetro nominal será DN 700 y su presión nominal PN 50.

Casa de Máquinas.

Las dimensiones definitivas de la casa de máquinas dependerán del equipo a adquirirse, por lo que se muestra a continuación tiene carácter orientativo y provisional.

La casa de máquinas se situará en la margen izquierda del río Yalwitz, estando la cota de la explanada de acceso a 538.50 m.s.n.m.

Las dimensiones exteriores de la casa de máquinas son 34.00 x 15.00 m^2 (a la espera del tamaño real de los equipos electromecánicos). La cubierta será simétrica, a dos aguas, con una altura máxima de 13.65 m respecto de la cota exterior de explanación. La altura mínima de la cubierta, será de 9.30 m. La restitución del caudal al río se realiza mediante dos canales de descarga de dimensiones exteriores 2.80 x 4.50 m^2.

El cerramiento del edificio, en todas sus fachadas, será de fábrica de bloques de 20 cm. de espesor, enfoscado y pintado.

La fachada principal tiene el portón de acceso al interior de la casa de máquinas, al mismo tiempo los huecos de luz están colocados en la fachada principal y en su opuesta. En las otras dos fachadas además de huecos de luz se instalarán unas rejillas de ventilación, que permitirán la correcta refrigeración del ambiente de la instalación.

El interior de la casa de máquinas dispondrá de recintos cerrados en los que se colocarán los transformadores, las cabinas de potencia, así como la sala de control de la planta. La distribución de los equipos y sus recintos es la indicada en los planos de la central.

La estructura del edificio será en concreto reforzado, siendo el número de pilares 14, los cuales a parte de la cubierta soportarán las cargas del puente grúa de 35 t de capacidad, para los trabajos de instalación y mantenimiento de los equipos.

En alguna fase de la perforación podrían utilizarse explosivos y provocar detonaciones para facilitar la extracción del material.

5.6.2.2 Equipo y Maquinaria Utilizada.

Herramientas de Mano.

- Alicate.
- Cepillos de acero.
- Cuchara de albañil.
- Carretillas de mano.
- Cinceles.
- Destornilladores.
- Martillo.
- Nivel de gota.
- Plomada.
- Llaves.

- Palas.
- Piochas.

Herramientas Eléctricas Portátiles.

- Aireadores.
- Barrenos.
- Compactadores neumáticos.
- Compresores.
- Equipos de soldadura autógena.
- Equipos de soldadura eléctrica.
- Generadores eléctricos portátiles.
- Pulidoras.
- Sierras de disco.
- Sierras vaivén.
- Taladros neumáticos.

Maquinaria para Obra Civil.

- Aplanadora.
- Bombas de agua.
- Camiones de volteo.
- Compactadoras.
- Cargador frontal.
- Compresores estacionarios.
- Generadores de energía estacionarios.

- Grúas.
- Máquina concretera.
- Máquinas taladradoras.
- Mescladoras.
- Moto niveladoras.
- Palas mecánicas.
- Retroexcavadoras.
- Tractores de oruga.

5.6.2.3 Movilización de Transporte y Frecuencia de Movilización.

Durante el proceso construcción del proyecto, se prevé una movilización de maquinaria pesada, transporte de equipo, materiales de construcción y personal; conforme se avance en el proceso de construcción la movilización de transporte decrecerá hasta llegar a la culminación del mismo. Se prevé que el momento máximo de movilización de transporte se dará en la fase de excavación y material pétreo.

En la fase de construcción, existirá un incremento de tránsito de autobuses los cuales movilizarán al personal del proyecto. Se calcula que se realizarán 15 viajes locales y 1,249 inter-departamentales, en total durante esta fase.

5.6.3 Fase de Operación.

5.6.3.1 Infraestructura a Desarrollar.

Durante la fase de operación no se prevé el desarrollo de nueva infraestructura, únicamente el mantenimiento de la existente.

5.6.3.2 Flujo Vehicular y Frecuencia de Movilización Esperado.

Durante la fase de operación el flujo vehicular será únicamente durante los mantenimientos preventivos o correctivos que puedan darse.

Se espera un movimiento vehicular generado por estas actividades de un vehículo tipo pick up por semana.

5.7 Servicios Básicos.

5.7.1 Abastecimiento de Agua.

Derivado de las características del proyecto, el consumo de agua durante la fase de construcción será de tipo doméstico (bebida, lavado de utensilios, etc.), además de su utilización en las labores de construcción (riego, preparación de mezclas, etc.).

El abastecimiento será a través de proveedor privado y se trasladara el líquido hasta los puntos necesarios por medio de camiones cisterna.

5.7.2 Drenaje de Aguas Servidas y Pluviales.

5.7.2.1 Aguas Pluviales:

El vaciamiento de las aguas pluviales durante la fase de operación se daría en la forma en que naturalmente sucede en la actualidad, seguirá drenando hacia los diferentes ríos mencionados en los puntos anteriores.

5.7.2.2 Aguas Servidas:

El proyecto demandará la implementación de drenajes temporales para los campamentos de construcción, asimismo la construcción de drenajes formales para disposición de aguas negras para la casa de máquinas.

Tanto para los campamentos temporales y la operación de la casa de máquinas se construirá una red simple de drenajes sanitarios en las oficinas administrativas y que contará con un tratamiento de fosa séptica y pozos de absorción.

Tomando en cuenta que para el campamento temporal de la construcción de la casa de máquinas se tendrá una población máxima de 150 personas entre obreros de planta y obreros de mano de obra local, durante el tiempo de construcción de la casa de máquinas, se diseñará un sistema de tratamiento capaz de tratar las aguas negras generadas por dicho personal.

Durante el tiempo de operación de la central se tendrá un servicio para un máximo de 10 personas, para lo cual se diseñará un sistema adecuado de tratamiento y disposición de aguas negras.

Cuando en la etapa de construcción se exceda el número de obreros antes mencionados contratados por el constructor se utilizarán letrinas a razón de 1 por cada 15 obreros y la disposición final de las descargas de dichas letrinas será responsabilidad del contratista.

5.7.3 Energía Eléctrica.

Durante la fase de construcción se utilizará una acometida temporal en el área de campamento, durante la fase de operación no será necesario el consumo de energía eléctrica.

5.7.4 Vías de Acceso.

Para las diferentes actividades que se desarrollarán durante las fases de construcción y de operación se utilizarán vías existentes, no se prevé la implementación o construcción de nuevos caminos o rutas.

El proyecto se encontrará ubicado a doscientos sesenta y seis kilómetros de la Capital de las República, cuenta con dos vías de acceso (la ruta Interamericana o CA-1 y la ruta nacional 9-N que enlaza con la ruta nacional 7-W en la Cabecera Departamental).

Figura 5.4. Rutas de acceso hacia San Mateo Ixtatán. **Fuente:** Google Earth.

5.7.5 Transporte Público.

Las actividades que se desarrollarán no generan la necesidad de implementar un sistema de transporte público ya que los trabajadores son residentes cercanos y utilizan vehículos propios (automóviles, motocicletas, bicicletas, etc.).

5.7.6 Otros.

Las actividades no generarán la necesidad de implementar otros servicios. De ser necesario, en el área se cuenta con señal de telefonía celular de cualquiera de los operadores existentes en el país. Adicionalmente se utilizará el sistema de comunicación por radio ya existente en la finca.

5.7.7 Mano de Obra.

5.7.7.1 Durante la Construcción.

Se estima que el empleo directo puede beneficiar alrededor de 150 personas, entre operadores de maquinarias, conductores de camiones, guardián, albañiles y ayudantes los cuales estarán bajo la supervisión del ingeniero responsable del proyecto.

5.7.7.2 Durante la Operación.

La generación de empleo directo durante la fase de operación será de 25 personas, entre mano de obra calificada y no calificada.

La organización del trabajo contemplará una jornada de trabajo de lunes a viernes con horario de 6:00 a 15:00, que incluye una hora de almuerzo; no se tiene contemplado trabajo nocturno alguno, con excepción de la seguridad. No se contratará personal extranjero, únicamente nacional.

Los colaboradores a contratarse serán de preferencia de las comunidades cercanas.

5.7.8 Campamentos.

Para las faenas de construcción se habilitará un área de campamento que será utilizado como área de bodega y oficinas, además contará con los servicios necesarios para atención del personal: dormitorio, baños móviles, duchas.

El campamento será temporal y ocupara un área de 250 metros cuadrados.

5.8 Materia Prima y Materiales a Utilizar.

5.8.1 Etapa de Construcción y Operación.

5.8.1.1 Etapa de Construcción.

Para el desarrollo de toda la infraestructura se utilizará lo siguiente:

- Formaleta metálica para el encofrado de las diversas etapas de la obra.
- Concreto de diferentes resistencias.
- Aditivos especiales, para anclajes a las rocas del lugar.
- Piedra para protecciones contra erosiones.
- Material apropiado para compactación en zanjas, (solo si el material de la excavación no cumple con los parámetros establecidos por el proveedor de la tubería).
- Tubería para sub-drenajes.
- Geo-textil.
- Piedrín para sub-drenajes.
- Hierro de construcción de diversos diámetros y de una longitud máxima de 12 mí.
- Tubería de fibra de vidrio reforzada con resina.
- Block de diferentes dimensiones, para la construcción de la casa de máquinas.
- Elementos metálicos, como rejillas, puertas, portones, barandas, balcones, rejas, etc.
- Combustible para los diferentes equipos a utilizar.
- Estructura metálica en casa de máquinas.
- Equipo para instalación de tubería de fibra de vidrio (lazos, eslingas, pulidoras).
- Válvulas de diversas presiones en toda la obra.
- Tubería de acero.
- Materiales para instalación eléctrica en casa de máquinas.

5.8.1.2 Etapa de Operación.

Durante la etapa de operación serán necesarios los siguientes insumos:

- Lubricantes, para el mantenimiento de las unidades hidráulicas (1 vez al año).
- Grasa.
- Pintura en mantenimiento de elementos metálicos.

5.8.2. Inventario y Manejo de Sustancias Químicas, Tóxicas y Peligrosas.

No se contempla el uso de sustancias químicas, tóxicas o peligrosas. Si bien se detalla que maquinaria y equipo necesita el proyecto éstos servicios serán subcontratados o en su defecto se utilizará lo que ya existe en la finca.

5.9 Manejo y Disposición Final de Desechos.

5.9.1 Fase de Construcción.

5.9.1.1 Desechos Sólidos, Líquidos y Gaseosos:

Los desechos sólidos serán la basura proveniente de las actividades del personal que trabajará en esta etapa, para lo cual se tiene previsto colocar toneles identificados como basureros en los lugares más frecuentados por los colaboradores; los desechos orgánicos e inorgánicos se trasladarán al botadero municipal autorizado.

Otro posible tipo de desecho sólido a generarse será el proveniente de los fragmentos de madera, block, hierro, alambre de amarre, arena de río y grava, que se espera en mínimas cantidades si se tiene una adecuada planificación de la construcción de las edificaciones. No se incinerará ningún residuo sólido generado en la fase de construcción.

Los desechos líquidos serán los provenientes del uso humano; el volumen generado no debe ser significativo.

Con las emisiones de gases a la atmósfera emitidos por los escapes de los motores de la maquinaria y equipo de construcción, estos serán los normales de máquinas autorizadas y permitidas para operar en el país. La maquinaria y el equipo tienen un mantenimiento rutinario y programado.

5.9.1.2 Desechos Tóxicos Peligrosos:

Por el tipo de proyecto y la forma de operación no se tendrá desechos tóxicos peligrosos.

5.9.2 Fase de Operación.

5.9.2.1 Desechos Sólidos, Líquidos y Gaseosos:

Desechos Sólidos.

Por el relativo poco volumen de residuos generados por los colaboradores y el manejo que se tiene contemplado de los residuos (toneles distribuidos de forma adecuada), no se afectará el ambiente.

Los colaboradores tendrán prohibido tirar envoltorios de comida y en general cualquier tipo de basura en otro lugar que no sean los toneles destinados para recolectar dichos residuos. Como se mencionó, la basura se transportará periódicamente o cuándo sea necesario al botadero municipal autorizado. Por ningún motivo se quemarán los residuos.

Desechos Líquidos.

Como se indicó con anterioridad para el tratamiento de las aguas residuales se ha dispuesto la colocación de una fosa séptica y la construcción de un pozo de absorción.

5.9.2.2 Desechos Tóxicos Peligrosos:

Por el tipo de proyecto y la forma de operación no se tendrán desechos tóxicos peligrosos.

5.11. Concordancia con el Plan de Uso del Suelo.

El municipio de San Mateo Ixtatán, como muchos municipios de nuestra república, carece de planes de ordenamiento territorial, y por ende de uso de suelo.

El municipio de San Mateo Ixtatán no cuenta con un plan de ordenamiento o legislación que indique el uso que se le debe de dar a sus sectores. La municipalidad rige el orden urbano de la cabecera municipal pero ha permitido su crecimiento aleatorio hacia los cuatro puntos cardinales.

6. DESCRIPCIÓN DEL MARCO LEGAL.

En Guatemala existe un marco jurídico de protección de los recursos naturales y el ambiente integrado por más de dos mil quinientas normativas vigentes en salud y ambiente. Aunado a más de sesenta Convenios Internacionales y Tratados ratificados por Guatemala, que constituyen un marco legal ambiental, que se encuentra disperso y que contiene una serie de normativas diversas, aplicables a actividades, industrias, obras y/o proyectos que se desarrollen dentro del territorio de nuestro país, las cuales deben de ser tomadas en consideración e integradas como parte de la propuesta de actividades, obras, industrias y/o proyectos que se plantee desarrollar a futuro en Guatemala.

Las normativas ambientales aplicables a la actividad de generación de energía eléctrica que constituye el objeto del proyecto que se presenta en el presente Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, son las siguientes:

Constitución Política de la República 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 garantizarle a los habitantes 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 habitantes, 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 Municipalidades y los habitantes 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 dictaran 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 realcen racionalmente evitando su depredación.

Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.

(Decreto 68-86 del Congreso de la república y sus Reformas).

"Según lo establece el artículo octavo de la ley de protección y mejoramiento del medio ambiente (Decreto 68-86 del Congreso de la República y sus Reformas) "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 uncionario 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.

Código de Salud.

El Código de Salud establece en su artículo 1º "todos los habitantes 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, la Comisión Nacional de Medio ambiente 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.

"REGLAMENTO DE LAS DESCARGAS Y REUSO DE AGUAS RESIDUALES Y DE LA DISPOSICIÓN DE LODOS". Acuerdo Gubernativo No. 236-2006.

El acuerdo Gubernativo No. 236-2006 en su artículo No. 2 "APLICACIÓN" menciona para quienes debe de aplicarse el reglamento siendo a:

a) Los entes generadores de aguas residuales;

b) Las personas que descarguen sus aguas residuales de tipo especial al alcantarillado público;

c) Las personas que produzcan aguas residuales para reuso;

d) Las personas que reusen parcial o totalmente aguas residuales; y

e) Las personas responsables del manejo, tratamiento y disposición final de lodos.

En su artículo No. Artículo 5. Declara la obligatoriedad de preparar el **"***ESTUDIO TÉCNICO***"** La persona individual o jurídica, pública o privada, responsable de generar o administrar aguas residuales de tipo especial, ordinario o mezcla de ambas, que vierten éstas o no a un cuerpo receptor o al alcantarillado público tendrán la obligación de preparar un Estudio avalado por técnicos en la materia a efecto de caracterizar efluentes, descargas, aguas para reuso y lodos.

Cuando de conformidad con lo establecido en el artículo 8 de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente se requiera un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, el ente generador deberá cumplir con los valores de los límites máximos permisibles contenidos en el presente artículo.

El ente generador nuevo, que por razones técnicas debidamente justificadas, requiera de un período de estabilización productiva, definirá en el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental la necesidad y etapas de ajuste consecutivas dentro del período de estabilización, el cual no excederá de seis meses, contados a partir del inicio de operaciones del ente generador.

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, establecerá en la resolución aprobatoria del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental correspondiente, el plazo o plazos consecutivos de las etapas que fueren necesarias para dicho período de estabilización.

Ley General de Electricidad.

Esta ley es aplicable a nivel nacional a partir de 1,996.

Artículo 1. La presente ley norma el desarrollo del conjunto de actividades de generación, transporte, distribución y comercialización de electricidad, de acuerdo con los siguientes principios y enunciados:

a) Es libre la generación de electricidad y no se requiere para ello autorización o condición previa por parte del Estado, más que las reconocidas por la Constitución Política de la República de Guatemala y las leyes del país;

Artículo 8. Es libre la instalación de centrales generadoras, las cuales no requerirán de autorización de ente gubernamental alguno y sin más limitaciones que las que se den de la conservación del medio ambiente y de la protección a las personas, a sus derechos y a sus bienes. No obstante, para utilizar con estos fines los que sean bienes del Estado, se requerirá de la respectiva autorización del Ministerio, cuando la potencia de la central exceda de 5 MW. El Ministerio deberá resolver sobre las solicitudes de las autorizaciones en un plazo de noventa (90) días contados a partir de la fecha en que se presenten las mismas, previo a que el solicitante haya cumplido con lo estipulado en el artículo 10 de esta ley y de acuerdo con lo que al respecto establece su reglamento.

Artículo 10. Los proyectos de generación y transporte de energía eléctrica deberán de adjuntar evaluación de impacto ambiental, que se determinará a partir del estudio respectivo, el que deberá ser objeto de dictamen por parte del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN- dentro de un plazo no mayor de sesenta (60) días a partir de su recepción.

En su dictamen el MARN definirá, en forma razonada, la aprobación o no aprobación del instrumento de evaluación presentado o, en su caso, la aprobación con recomendaciones, las que deberán cumplirse. El reglamento de esta ley establecerá los mecanismos que garanticen su cumplimiento.

En caso de no emitirse el dictamen en el plazo estipulado, el proyecto, bajo la responsabilidad del MARN, se dará por aprobado, deduciendo las responsabilidades por la omisión a quienes corresponda.

Artículo 11. Para los estudios de proyectos de generación, transporte y distribución de electricidad que deban establecerse mediante autorización, se podrá otorgar autorización temporal por un plazo máximo de un (1) año, a solicitud de los interesados. La autorización temporal permite efectuar los estudios, sondeos y mediciones de las obras en bienes de

dominio público y privado, indemnizando a los propietarios, poseedores o tenedores, por cualquier daño o perjuicio causado. El trámite para la determinación de los daños y perjuicios será el que determine el reglamento de esta ley, en el caso que las partes no se pongan de acuerdo.

Artículo 12. Cuando un recurso hidráulico se utilice en forma compartida para generar electricidad y para otros usos, o bien cuando se trate de dos o más aprovechamientos hidráulicos de energía eléctrica en el mismo cauce, el titular de la autorización del aprovechamiento deberá prever que no se afecte el ejercicio permanente de otros.

Ley de Incentivos para el Desarrollo de Proyectos de Energía Renovable y su Reglamento.

Artículo 1. Urgencia e interés nacional. Se declara de urgencia e interés nacional el desarrollo racional de los recursos energéticos renovables. El órgano competente estimulará, promoverá, facilitará y creará las condiciones adecuadas para el fomento de inversiones que se hagan con ese fin.

Artículo 4. Definiciones. Para los efectos de esta Ley se establecen las siguientes definiciones: (…)

Recursos energéticos renovables:

Se definen como aquellos recursos que tienen como característica común que no se terminan o que se renuevan por naturaleza. Incluyen: La energía solar, la energía eólica, la hidroenergía, la energía geotérmica, la biomasa, la energía de las mareas y otras que sean calificados por el Ministerio de Energía y Minas.

7. MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN.

El monto global de la inversión del proyecto es de ocho millones doscientos un mil doscientos veintinueve millones de dolares (US$ 8,201,229.00).

8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO.

8.1. Geología.

Se describen en este apartado los aspectos de geología tanto regional como local para el proyecto **"Definición Trazo Final"** y como parte de la línea base del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental. El enfoque se hace de acuerdo con las recomendaciones que se encuentran en los términos de referencia que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN- provee para proyectos de esta naturaleza.

Se describe a continuación esta temática de interés geológica como parte de la caracterización física para el proyecto analizado en este estudio.

8.1.1. Aspectos Geológicos Regionales.

La geografía física, se refiere a rasgos morfológicos que permiten delinear el paisaje. Por parte de muchos autores se han hecho distintas divisiones de provincias o zonas fisiográficas, tal es el caso de la República de Guatemala, tomando en cuenta la geología de la región, zonas de fallamiento, levantamientos y depresiones.

Provincias Fisiográficas.

Según la clasificación de provincias fisiográficas de Guatemala, el área del proyecto se encuentra dentro de lo que se denomina Tierras Altas Sedimentarias. **(Figura 8.1).**

Está región de Tierras Altas Sedimentarias, comprende las áreas de rocas sedimentarias de gran espesor, con edades que van desde el periodo Pérmico hasta el Terciario. Incluyen rocas calizas, lutitas, grawacas, capas rojas y evaporitas.

El proyecto se localizará en el noroccidente de la región de tierras altas sedimentarias. El relieve del terreno tiene la particularidad de desarrollar valles con ríos serpenteantes, cañones, caídas de agua y un terreno cárstico le dan al área una geomorfología compleja.

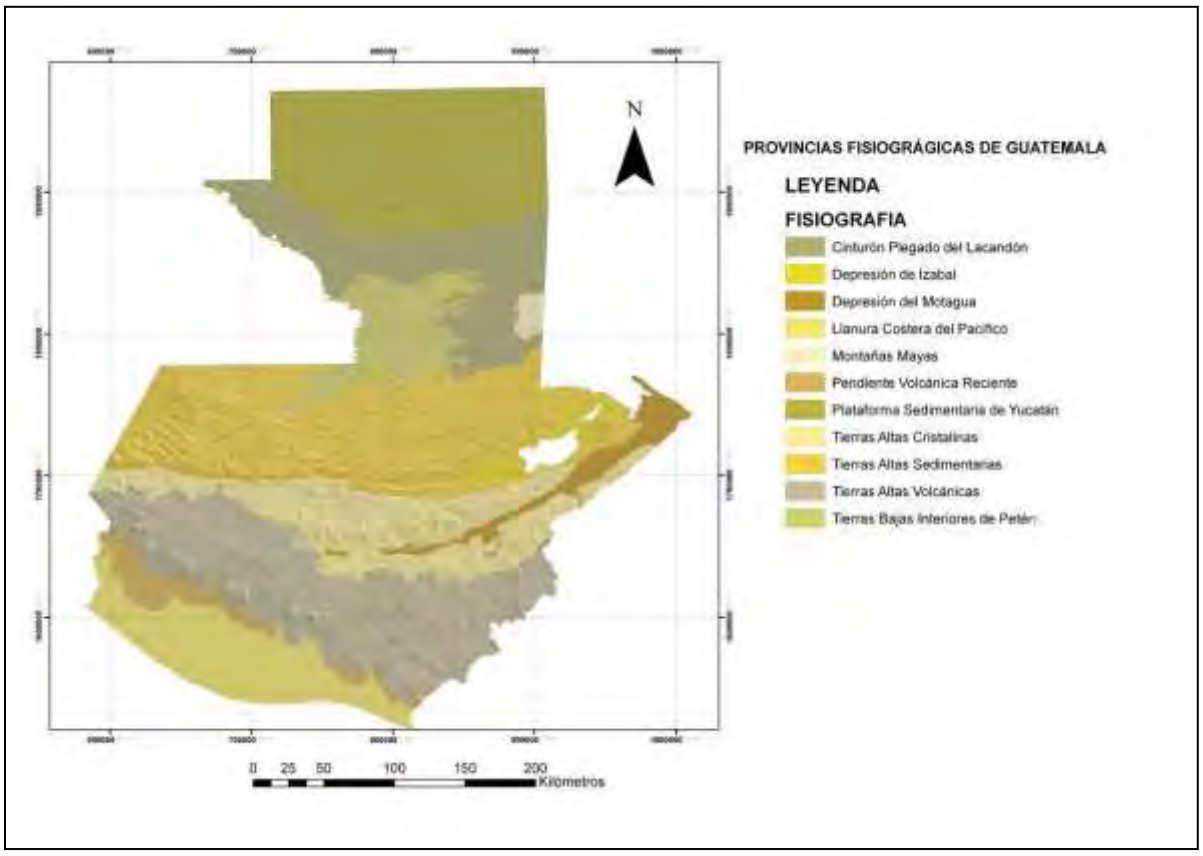


Figura 8.1. Mapa Fisiográfico de Guatemala.

Marco Tectónico Regional.

Centroamérica está localizada en la zona Oeste de la placa del Caribe e involucrada en los movimientos de las placas de Norteamérica, Suramérica, Placa de Cocos y la Placa de Nazca.

Guatemala se localiza en una triple unión de placas tectónicas denominadas Norteamérica, Caribe y Cocos, esto forma parte de Norte de América Central que subdivido en los bloques Maya y Chortí. La división de ambos bloques se encuentra en la zona de falla Polochic-Motagua este también es el límite entre las placas Norteamérica y Caribe. Nuestro territorio ha sido afectado por la colisión de tres placas tectónicas relacionadas entre sí por dos uniones regionales; la primera unión se caracteriza por la zona de subducción de la placa de Cocos bajo la placa Caribe; la segunda unión está representada por la placa Caribe que tiene una relación estructural de cizallamiento sinestral con la placa de Norteamérica.
La primera unión produce un arco volcánico sobre la costa del Pacifico, actualmente activo, originando emanaciones lávicas y sismos relacionados con el plano de Bennioff; la segunda unión se encuentra evidenciada por la zona de sutura que comprende el sistema de fallas Cuilco-Chixoy-Polochic, el sistema de falla del Motagua y la fosa del Caimán, por medio de esta sutura se originó la obducción de corteza oceánica a través de fallas inversas sobre la corteza continental en el Mastrichtiano.

Dengo (1,969), introdujo los nombres de bloque Maya y bloque Chortí, como una división de unidades tectónicas mayores. El bloque Maya se extiende desde el istmo de Tehuantepec y Yucatán, en el Sur de México a la zona de falla Motagua en Guatemala. El bloque Chortí yace desde la falla del Motagua hasta el centro de Nicaragua.

La interacción entre los bloques Maya y Chortí empezó durante la colisión del Mastrichtiano (orogenia Laramídica), lo cual dio como resultado un relieve accidentado en los márgenes de cada bloque. La división entre los bloques es la zona de sutura Motagua. El bloque Maya incluye la parte de Guatemala al Norte de la zona de sutura, Belice, la península de Yucatán y la parte de México al Oeste del Istmo de Tehuantepec.

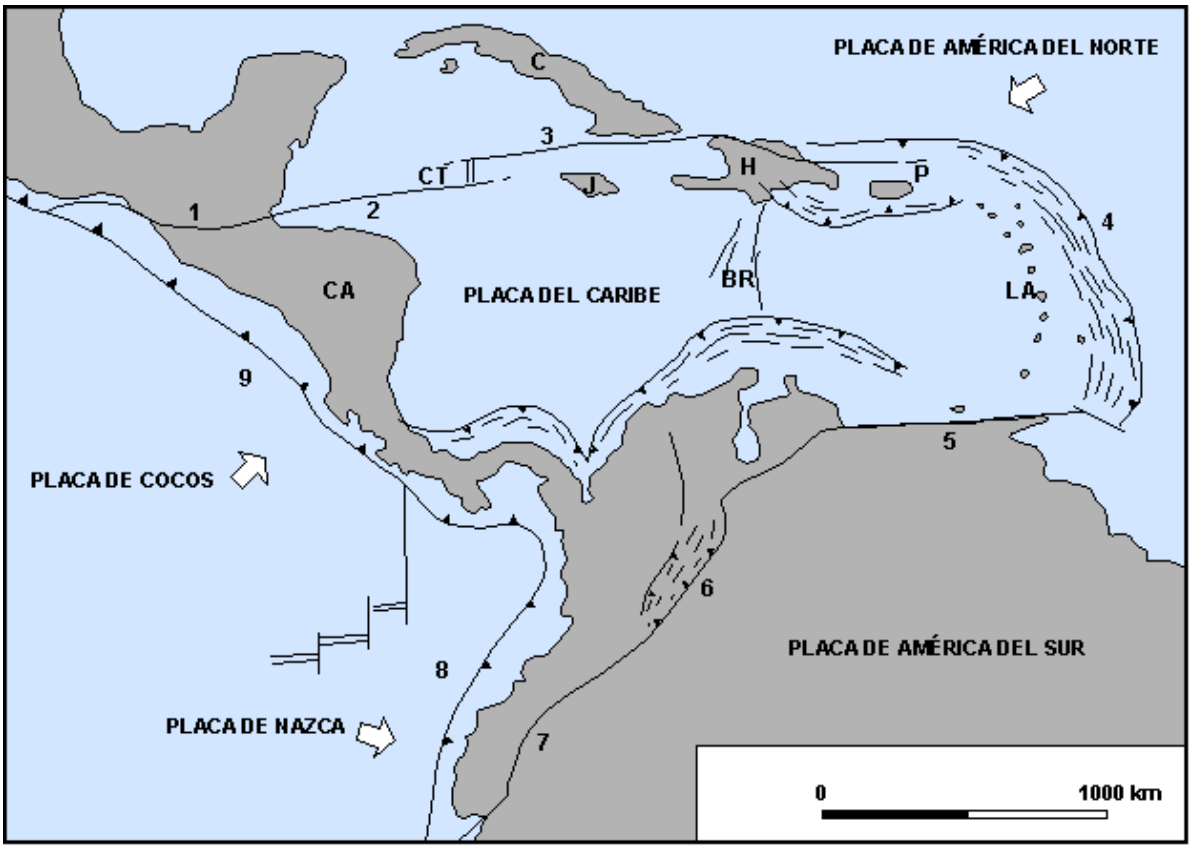


Figura 8.2. Marco Tectónico Regional.

Fallamiento.

Desde el punto de vista tectónico los dos principales sistemas de fallas importantes que afectan la región son, Cuilco-Chixoy-Polochic y Motagua. Los cuales marcan de manera general la tectónica del país. El sistema de fallas Cuilco-Chixoy- Polochic está marcado, de Este a Oeste, por los ríos Chixoy, Polochic y Cuilco, se trata de una falla transcurrente del tipo sinestral que se extiende desde México hasta el océano Atlántico.

El valle del río Motagua es el sitio de zona de sutura entre los bloques Maya y Chortí. Un frente montañoso abrupto sobre el lado norte del valle coincide con varias fallas inversas que desplazan unidades de la serie metamórfica Chuacús, asociadas a la falla principal, las lineaciones indican transporte hacia el Norte. La mayoría de las fallas están marcadas por cuerpos continuas de serpentinita. Al Norte, en las localidades de Cobán y Tactic se encuentran numerosas fallas inversas con orientación Este-Oeste que buzan hacia el Sur, separando varias unidades Pérmicas y Cretácicas.

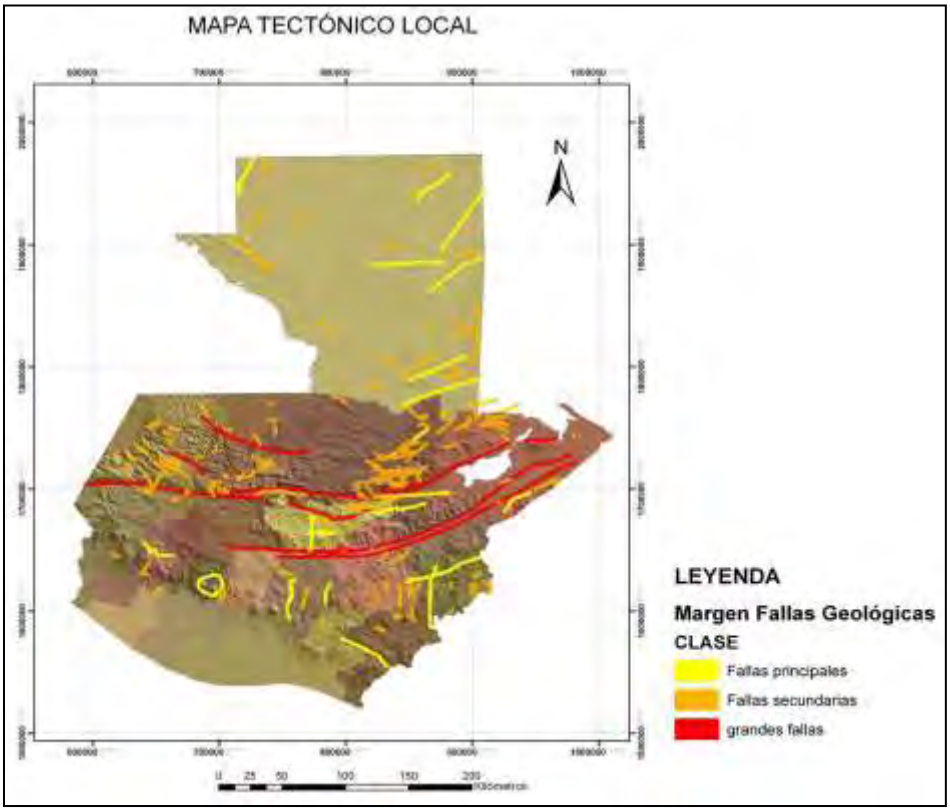


Figura 8.3. Fallamiento Local.

8.1.2. Aspectos Geológicos Locales.

Prácticamente la totalidad de la obra se ubica entre el río Negro y el río Yalwitz, los cuales discurren sobre la zona de contacto entre la formación Sepur (kts) y Cobán (ksd).

La formación Sepur se caracteriza por la presencia de lutitas, limolitas y areniscas, con intrusiones de conglomerados, especialmente en las zonas adyacentes a depresiones fluviales. Sin embargo, la parte alta de la cuenca es una zona altamente kárstica existiendo zonas de los arroyos que discurren de manera subterránea.

En cuanto a la formación Cobán, es conocida por ser una unidad de carbonatos mayormente de edad Cretácica, nombrado formalmente como Formación Cobán-Ixcoy. Se caracteriza por su color grisáceo oscuro con tonalidades pardas, mayormente microcristalina. Esta unidad se encuentra afectada por la disolución, especialmente entre los planos de discontinuidades como estratificación y en fracturas. En superficie muestran evidencias de carso. Esta unidad presenta una estratificación con rumbo NE-SW y buzante hacia el SE.

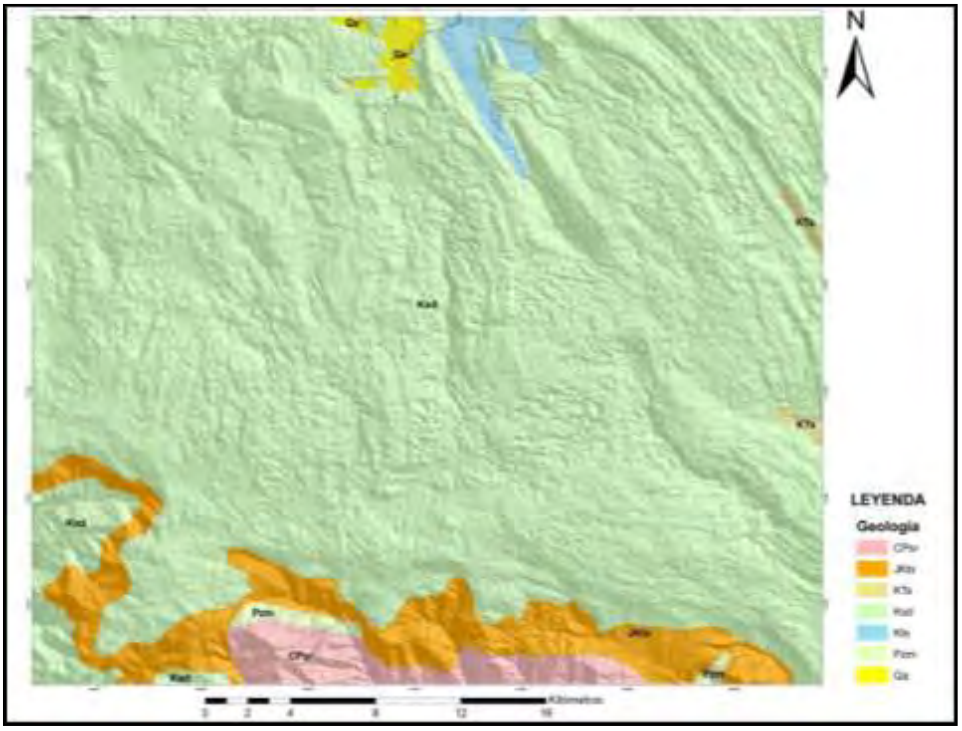


Figura 8.4. Mapa Geológico Local.

a) Unidad de Siliciclásticos (St).

Agrupamos dos cuerpos de rocas sedimentarias, de características litológicas similares. Una unidad probablemente del Jurásico, se encuentra expuesta principalmente al sur, se halla sobreyacida por rocas calcáreas, aunque este límite no es marcadamente observable, se infiere debido a la orientación de planos de estratificación y posición topográfica de estos cuerpos carbonaticos, con respecto a estas rocas clásticas.

Entre sus características particulares se tiene que son principalmente de color rojo, presentando mayormente una alternancia de lutitas y areniscas. Los suelos derivados de esta secuencia, especialmente son arcillosos de color rojizo, los cuales suelen tener fragmentos de areniscas.

Otros, los más extensos, se ubican al norte del área. Consisten de una serie de alternancia de lutitas y areniscas finas, de capas centimétricas. Esta roca está asociada a la Formación Sepur y sobreyace a las rocas calcáreas (Clz).

b) Unidad de Calizas (Clz).

Morfológicamente desarrollan altos topográficos donde la pendiente es mayor a 35 grados a zonas escarpadas cuyo corte en el terreno es vertical, por ejemplo a lo largo del río Nacapoxlac. Sobreyace a las rocas siliciclásticas pertenecientes a la formación Todos Santos.

La superficie puede ser dividida en dos niveles, uno consistente de caliza cristalina y otro con alto contenido microfaunal. Afectada tanto tectónicamente y por procesos kársticos **(Figura 8.5)**. Las calizas cristalinas son de color gris a gris claro a blanquecinas, de textura media a gruesa, algunas muy compactas. Los estratos varían de 0.50 a 1 m de espesor.

Este nivel en parte suele ser dolomítico y son más duras comparativamente, y por lo tanto más resientes a la erosión y los mismos procesos kársticos. Para el nivel rico en microfósiles, son calizas del tipo mudstone y packstone en la clasificación de Dunham, donde su contenido microfaunal consiste de foraminíferos y resto de algas calcáreas. Algunos niveles son calizas bioclásticas. Para este intervalo, los estratos se encuentran bien definidos y poseen un espesor de 20, 30 a 50 cm de espesor. El suelo desarrollado a partir de su meteorización, es de textura arcillosa y de color pardo amarillento.

Las calizas ricas en impurezas (tipo mudstone con matriz de lodo calcáreo) presentan, en los lugares de acumulación, un nivel impermeable de arcillas de descalcificación o terra rosa, que es lo que forma el suelo local.

La orientación de la estratificación varia, pero su buzamiento generalmente se encuentra tanto hacia el SW como al NE, por la presencia de pliegues donde el eje posee una dirección al NW-SE.

Dentro de esta unidad se aprecia un alto desarrollo y agrupación de dolinas, donde sus ejes coinciden mayormente con las direcciones de estructuras de dominio frágil. Estas rocas pueden ser atribuidas a la Formación Cobán y posiblemente a Formación Campur. De acuerdo a Fourcade et al., 1,994, la Formación Cobán puede ser dividida en dos miembros: uno dolomítico y otro calcáreo, esta última rica en microfauna.

Figura 8.5. Afloramiento de roca caliza, fuertemente tectonizada. Banco de material de roca caliza, ubicada cercana a la carretera a San Mateo Ixtatán. Caliza con evidencia de disolución.

c) Depósitos Aluviales y Coluvión.

Los sedimentos aluviales están compuestos de sedimentos inconsolidados depositados y transportados en parte por los principales ríos que drenan la zona. Los principales depósitos se ubican a lo largo del río Nacapoxlac, consisten de bloques y cantos rodados de dimensiones métricos a centimétricos acumulados a las riberas del canal principal, que han sido transportados y retrabajados por la dinámica fluvial desde las partes altas **(Figura 8.6)**. Los coluviales abarcan un tipo de depósito que está compuesto esencialmente de bloques métricos dentro de una matriz de suelo. En este caso, nos referimos a toda área que presenta bloques de caliza dispersas en la superficie. Estos están ligados a altas pendientes, o zonas de escarpes, siendo su mecanismo de transporte la gravedad.

Por la sucesión de las unidades observadas, se puede deducir que las rocas más antiguas se ubican hacia el sur y los depósitos sedimentarios al norte son relativamente más recientes. La secuencia general para el área, inicia en la base con rocas siliciclásticas (capas rojas) que gradualmente pasa a rocas carbonatadas (caliza-dolomías).

Sucesivamente se ha depositado sobre las anteriores rocas, una gruesa secuencia rítmica de lutitas y areniscas, de origen turbiditica. Estos pueden corresponder a las formaciones Todos Santos, Cobán, Campur, Angostura y Sepur.

Figura 8.6. Principales depósitos aluviales a lo largo de los ríos principales. Note las terrazas aluviales cuyo espesor varia, siendo sitios ideales para extracción de áridos. Al fondo se observan escarpes de calizas.

Como parámetro referencial al norte del proyecto, recorriendo por la ruta conocida como FTN, también es factible encontrar depósitos aluviales, cercanos a los principales ríos dentro este tramo, y son específicamente suelos y material aluvial, con coluvión en las partes de ladera y taludes locales. Algunos sectores de esta área pueden ser susceptibles a inundaciones.

En esta zona y sus alrededores se encuentran algunas exposiciones de rocas siliciclásticas conformada principalmente de lutitas y se ven algunas relaciones geomorfológicas donde se infieren los contactos discordantes con la formación de calizas (**Figura 8.7**).

Además puede ser notoria la presencia de escarpes desarrollados sobre caliza en cerros aledaños y algunos caminos locales **(Figura 8.8)**. Aparecen calizas cristalinas hasta donde se encuentra el contacto con calizas que pueden caracterizarse por su alto contenido de microfauna y su estratificación (**Figura 8.9**). Ya se nota la presencia de dolinas en esta parte norte, llegando hasta el Río Seco.

Algunos rasgos lineales poseen un rumbo de N60-70E, N015E y el rasgo de mayor dimensión se ubica en este sitio con una tendencia de N315. Pasando por el zanjón San Capech y zanjón La Bendición, las rocas existentes son calizas fosilíferas a brechas calcáreas. Sector donde la presencia de dolinas es muy alta.

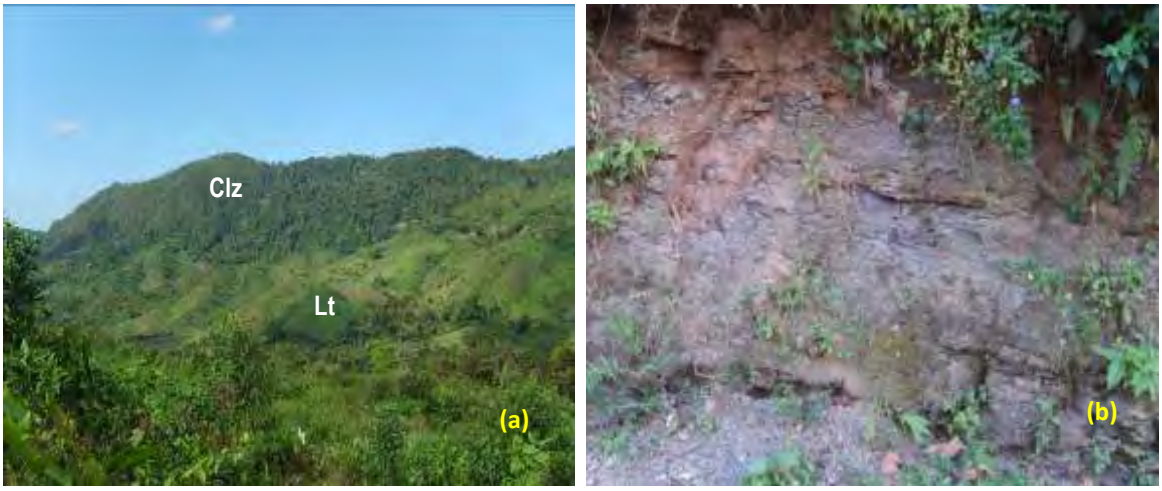


Figura 8.7. Afloramientos de la unidad de siliciclásticos. **a**) Relaciones espacial y estratigráfica de la secuencia de lutitas (Lt) con respecto a la unidad de caliza (Clz) (vista desde E). **b**) presencia de facies finas de la unidad de Lt (lutitas y limolitas) cuyos estratos inclinados hacia el NE.

Figura 8.8. Escarpes y cortes del camino en zonas aledañas al proyecto en la parte sur. El halo de meteorización en la parte superior de los cortes se aprecia bien.

Figura 8.9. Estratificación difusa de calizas en la parte norte del área de influencia del proyecto. Se notan algunas fracturas que al conjugarse producen caída de bosques. En la imagen de la derecha se observan procesos de disolución de los carbonatos y caída de bloques.

8.1.3 Análisis Estructural y Evaluación Geológica.

Como se indicó en la geología regional, el patrón estructural regional del cinturón plegado de Chiapas y Guatemala es el de un sistema montañoso de forma arqueada cuyos ejes de pliegues presentan un rumbo regional NW-SE, siendo más E-W hacia el departamento de Alta Verapaz. Este patrón se formó por esfuerzos tectónicos repetidos de la corteza terrestre de la parte sur hacia el norte que conformó el Cinturón plegado hacia el borde sur de la zona estable de la Plataforma de Yucatán.

Le evidencia estratigráfica indica que tales movimiento tectónicos se iniciaron durante el Campaniano, fueron muy activos durante el Maastrichtiano y finalizaron a inicios del Eoceno. Es posible que el patrón estructural principal haya sido definido durante estas épocas y produjo la configuración de anticlinales-sinclinales de gran longitud separados por anticlinales angostos o apretados.

La configuración estructural mayormente evidente corresponde a la presencia de tres sistemas mayores de zonas de fallas. Estas fallas corresponden a la de Chixoy, Polochic, Motagua y Jocotán.

Estas fallas marcan los límites de placas de Norte-América, Caribe y Cocos. Se ha estudiado también en el área el sistema de falla denominado del Ixcán (M. Guzmán, 2,010) o Chiblac (J. Rosenfeld, 2,010, comunicación personal) que está muy cerca al NE y Sur del proyecto que se estudia en este informe.

Para tener un panorama general de la geología estructural de la zona donde se ubicará el proyecto **"Definición Trazo Final"**, se ha confeccionado un mapa de lineaciones o lineamientos, con el objeto de visualizar espacialmente la distribución y tendencias de los rasgos principales, mediante análisis geomorfológico utilizando modelo de elevación digital y fotografías aéreas.

Mapa de Lineaciones.

La cartografía dio como resultado, el reconocimiento de varios rasgos alineados los cuales consideramos que corresponden a discontinuidades (fracturas y fallas) que afectan las unidades de roca. En este caso, la parte analítica incluyo la identificación de patrones preferenciales, para el cual se elaboraron algunos diagramas de frecuencia (diagrama de rosa).

El análisis estadístico, muestra la existencia de varias familias de lineamientos, las cuales pueden asociarse a diaclasas, fallas, contactos litológicos, etc., el rasgo sobresaliente observado dentro del área corresponde al cinturón plegado de Chiapas-Peten.

Los principales patrones de lineamientos que resultan de este análisis de los más dominantes a los subordinados son las siguientes: N15E como la moda dominante, N45W como la segunda moda que se refleja en los datos de lineaciones y N75.

La segunda dirección se asocia a planos de la estratificación con la que pueden relacionarse a la traza de eje o charnela de pliegues regionales, considerando que esta zona se ubica dentro del cinturón plegado y de fallas inversas de Chiapas-Peten. Las otras dos se consideran como conjugadas, perteneciendo a fracturas de cizalla secundarias relacionadas a los flancos de pliegues.

Análisis de Fracturamiento -Mediciones de Campo-.

Las principales estructuras medidas corresponden a planos de estratificación, precisamente tanto para la unidad de caliza como de siliciclásticos. Basados en la disposición y distribución de la estratificación, inferimos la presencia de una serie de pliegues que tienen una orientación media de su eje de 10/N131, correspondiendo al cinturón plegado de Chiapas-Peten.

Las fractura medidas, muestran cuatro patrones relevantes: N295, N-S, N325 y E-W (N90), esta última similar a la dirección de la Zona de Falla Cuilco-Chixoy-Polochic. Otros de menor relevancia con dirección N25 y N65 **(Figura 8.10)**.

Existe cierta similitud en ciertos patrones tanto con los resultados de lineamientos y fracturas medidas. Algunas paralelas a la zona de charnela de pliegues (ejes de pliegues) y otras pertenecen a fallamiento secundarios de la zona de falla ubicada al sur del área.

Dado lo plegado y fracturado de la región se generan zonas de debilidad y/o con más permeabilidad en aquellos puntos donde estas lineaciones y/o ejes de pliegues intersecan el trazo de la carretera, esto también es cierto para los bajos, donde se alinean dolinas y el trazo pasa por allí, ya que estas son depresiones que si se cortan tenderán a colapsar en sus orillas.

Aunque las calizas se pueden citar como macizo rocoso, comparadas con las arcillitas alternadas con areniscas, dependerá del grado y espesor de la meteorización la facilidad de riparlas o de usar explosivos para removerlas.

Las calizas, en algunos cortes de carretera se presentarán como una mezcla de bloques de caliza y suelo (terra rosa), así como afloramientos de caliza in situ que forman el macizo rocoso propiamente dicho.

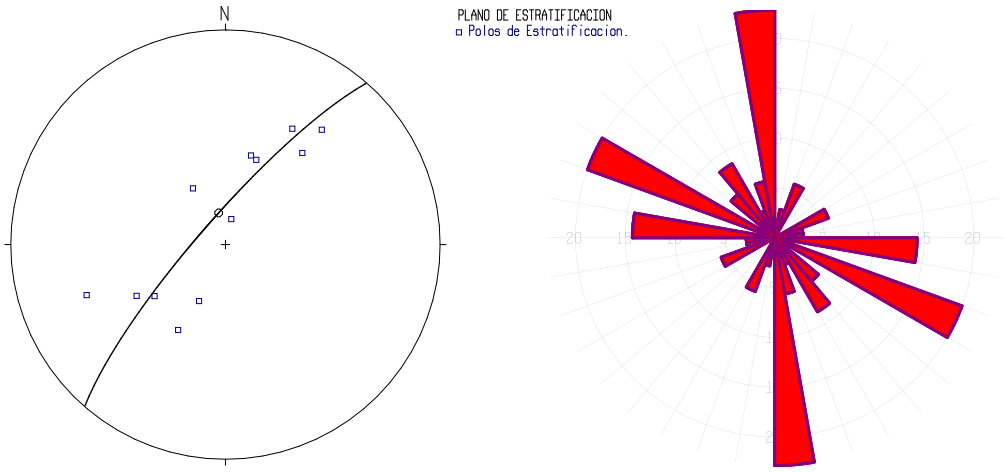


Figura 8.10. Las fractura medidas (derecha), muestran cuatro patrones relevantes: N295, N-S, N325 y E-W (N90), esta última similar a la dirección de la Zona de Falla Cuilco-Chixoy-Polochic. Otros de menor relevancia con dirección N25 y N65. A la izquierda se muestran las medidas de estratificaciones hacia el norte del proyecto cuya disposición refleja un estilo de plegamiento con el eje inclinado hacia él SE.

8.1.4 Caracterización Geotécnica.

Para el conocimiento de las características geotécnicas, nos referiremos a algunos aspectos a considerar al momento de la implementación de dicho proyecto, con la finalidad de prolongar la vida útil de dicha infraestructura. Estos se basan en las observaciones geomorfológicas y litológicas.

Algunos problemas de tipo geológico que se deben considerar para la caracterización geotécnica se listan en la siguiente tabla.

HIDROGEOLÓGICOS	GEOTÉCNICOS
Inundación.	**Suelo:** Capacidad portante y asentamiento, estabilidad de ladera.
Encharcamiento.	Agresividad de suelos.
ESTRUCTURALES	**GEOMORFOLÓGICOS**
Discontinuidad a favor de la pendiente.	Pendientes fuertes (30%).
Facturación intensa.	Proceso cárstico (Dolinas).

Tabla 8.1. Lista de algunos problemas de tipo geológico.

Roca – Suelo Residual.

La definición del trazo final propuesto se encuentra sobre rocas sedimentarias, que corresponde a rocas carbonatadas de las Formaciones Cobán (Ixcoy) – Campur, depósitos superficiales como aluvión y en lutitas-areniscas en menor proporción.

El grado de meteorización varía para rocas carbonatadas. Las calizas exhiben un grado de meteorización entre II-III-IV, debido al alto fracturamiento y trituración (tectónica) que han sufrido.

Los suelos desarrollados sobre calizas, son de textura arcillosa y color amarillento. El espesor varia de sitio en sitio, pero algunos perfiles poseen 2 metros.

Para las rocas siliciclásticas (lutitas, lodolitas) poseen notoriamente un grado de meteorización de III a V. Las lutitas desarrollan suelos de textura arcillosa cuyo color va de rojizo a amarillento, variando su espesor dependiendo del grado de inclinación del terreno y presencia de discontinuidades, donde su espesor puede alcanzar hasta 3 m.

Estos suelos, considerando su roca madre, pueden presentar problemas debido a su falta de cohesión o a sus características físicas (textural) y composición mineralógica. Algunos de estos alcanzan a tener propiedades como ser expansivos, colapsables, dispersivos y corrosivos; además, de mostrar baja capacidad de soporte.

Según FAO/UNESCO, los suelos Acrisoles órticos desarrollados al norte del departamento de El Quiche y Huehuetenango y franja transversal del norte, caen dentro del grupo de suelos dispersivos. Estos son esencialmente arcillosos y altamente erosionables en presencia de agua y pueden presentar un fracturamiento hidráulico o sea presencia de fisuras o agrietamiento. Pruebas como límite plástico y líquido, pueden ser necesarias para caracterizarlos.

Por otra parte debe considerarse su agresividad al hormigón y metal, que generan los suelos con sulfatos solubles aportados por la anhidrita y yeso. Estos pueden estar presentes dentro de la Formación Cobán.

La mejor manera de medir el grado de agresividad de un suelo es midiendo la resistividad del mismo (en Ohms por metro). A mayor resistividad, menor grado de agresividad. La resistividad de un terreno depende, en particular, de su estructura, de las dimensiones de sus partículas, de su porosidad y permeabilidad, del contenido de agua (humedad) y de su contenido de iones.

Otro factor que es importante que debe considerarse es la acidez del terreno o nivel de PH, niveles de PH menores que 5.5 pueden provocar corrosión de las tuberías desnudas por ejemplo, esto implica que pueden ser agresivos para el hierro utilizado en los fundidos de concreto.

La Formación Sepur y Cobán-Campur (calizas), presentarán normalmente una capa arcillosa de meteorización-suelo y luego la secuencia de alternancias arcillolitas-areniscas y/o roca caliza. En las **Figuras 8.11 y 8.12** se muestran los posibles perfiles típicos que pueden encontrarse a lo largo del proyecto.

Zonas de Inundación y/o Encharcamiento.

Las áreas susceptibles a inundación pueden ubicarse o estar ligadas a: zonas aledañas y planas a lo largo del río Nacapoxlac, y por otra parte, al sistema de dolinas existentes. Algunos sitios ubicados a lo largo del río Nacapoxlac, pueden sufrir inundación, debido a la topografía que presentan principalmente hacia los sectores ubicados al norte. Sectores de pendientes planas aledañas al cauce del río, corresponden a zonas de inundación, las cuales son activas durante la época de intensas lluvias.

Los suelos arcillosos, tienden a formar mayormente escorrentía, por sus características hidrogeológicas y su baja permeabilidad. Consideramos que este tipo de suelo es la que mayormente rellena antiguas dolinas, y por ser una depresión cerrada, aumenta la posibilidad de que estas áreas se puedan inundar al momento de una fuerte precipitación.

Existen dos áreas propensas a manifestar este proceso de inundación, las cuales se ubican uno al sur y otro en la parte central. En épocas de intensa lluvia, existe la probabilidad que ocurra un ascenso del nivel freático somero y por lo tanto provocar una inundación **(Figura 8.13)**.

Pendiente del Terreno.

La pendiente juega un papel importante en la estabilidad de las laderas naturales y/o taludes artificiales, puesto que representa una de las variables esenciales relacionadas de movimientos en masa.

Una de las primeras cosas que puede aportar el mapa de la **Figura 8.14**, es identificar las áreas que resultan demasiado empinadas para construir en ellas. En este caso es importante al momento del emplazamiento del proyecto, es analizar el aspecto de la pendiente, incluyendo si existen evidencias de antiguos paleodeslizamientos.

El área registrada en la **Figura 8.14**, representa el sector donde la pendiente es mayor de 20 grados **(Figura 8.15)**. Identificándose en blanco los sitios donde la inclinación del terreno es mayor a 40 grados (fuertemente inclinado).

Proceso Cárstico.

Su distribución está en función de la presencia de rocas carbonatadas. En este caso sobre la unidad de calizas (Clz). Evidencias de campo, sugieren que algunas de estas dolinas (cavernas) se encuentran activas y otras inactivas **(Figura 8.16)**.

Geomorfológicamente, estos se presentan como depresiones alongadas o circulares, elongada a elíptica e irregulares, de pequeñas dimensiones (diámetro 10 m, longitud de 1 a 100 m aproximadamente), cuya configuración del drenaje superficial es de tipo convergente. Algunas dolinas pueden evidenciar subsidencia (hundimiento). Las dolinas son el resultado de procesos kársticos, que en este caso se desarrollan a lo largo de macizo rocoso de carbonatos y por efectos de disolución dan origen a estas depresiones-cavidades (dolinas).

Estructurales.

Considerar la presencia de rasgos geológicos, tomando como primera herramienta el mapa de lineamientos, para analizar con mayor detalle el sector donde se ubicará el proyecto. Esto podría dar una primera aproximación sobre zonas de cizalla o fracturamiento en la roca, para lo cual es necesario visualizar la relación pendiente del terreno+sentido de inclinación del fracturamiento. El propósito es evitar o identificar/reforzar áreas potencialmente inestables.

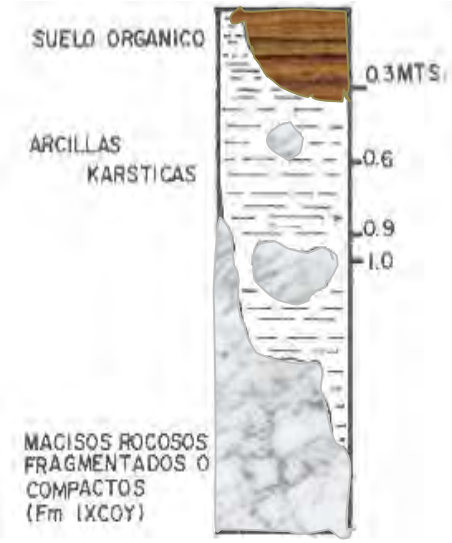


Figura 8.11. Perfil de arcillas kársticas y macizo rocoso en calizas. El espesor de las arcillas-suelo puede variar entre 0.20 a 2 metros. La formación Ixcoy es equivalente a la Formación Cobán. Modificado de A. Galicia, 1995.

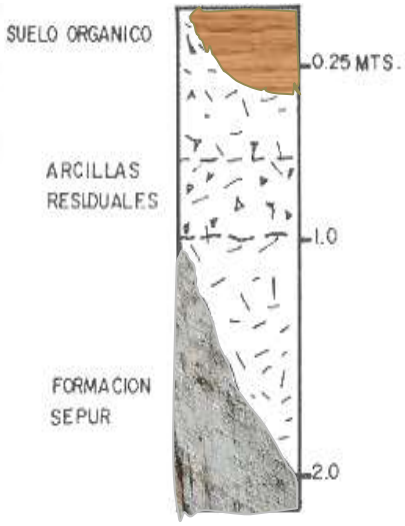


Figura 8.12. Perfil de arcillas residuales y macizo rocoso estratificado. El espesor de las arcillas-suelo puede variar entre 0.20 a 2 metros. Modificado de A. Galicia, 1995.

Figura 8.13. Depresiones Kársticas rellenas y posibles zonas susceptibles a inundación o encharcamiento.

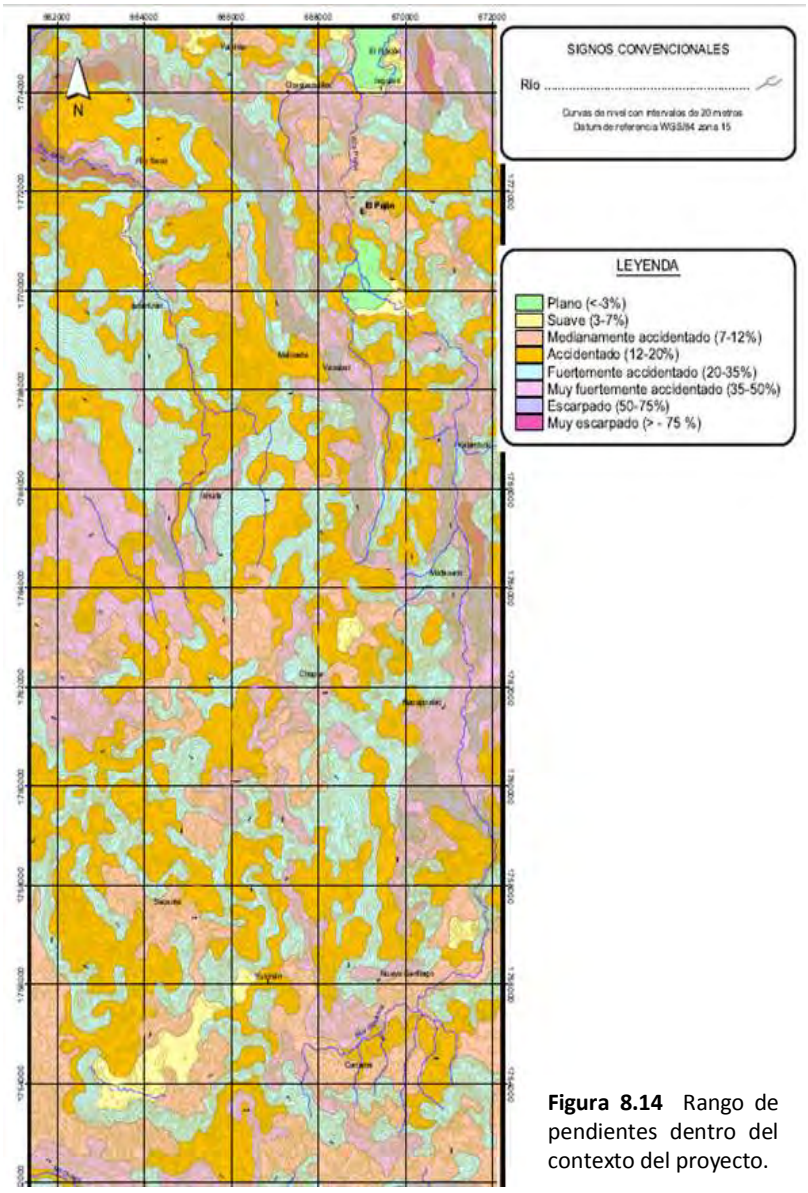


Figura 8.14 Rango de pendientes dentro del contexto del proyecto.

Figura 8.15. Diferente grado de pendiente del terreno dentro del proyecto. Evidencia de caída de bloques calcáreos, como evidencia de movimiento de ladera.

Figura 8.16. Presencia de dolinas y cavernas. Dolina rellenas de suelo coluvial y cavidades (proceso de karstificación) desarrolladas en la unidad de caliza que aflora en la región.

8.1.5. Mapa Geológico del Área del Proyecto (AP) y Área de Influencia Directa (AID).

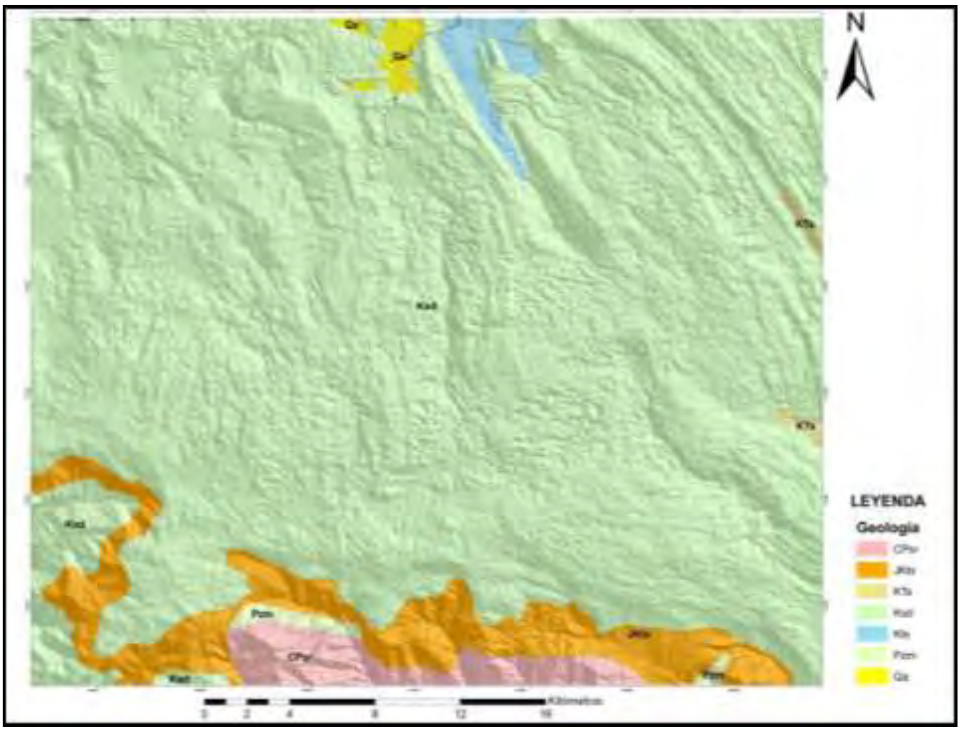


Figura 8.17. Mapa Geológico del Área del Proyecto y Área de Influencia Directa.

8.2. Geomorfología.

8.2.1 Descripción Geomorfológico.

El área se ubica dentro de la provincia fisiográfica conocida como Tierras Altas Sedimentarías, formada por una serie de rocas en su mayoría calcáreas plegadas, cuyo tren de plegamiento se proyecta NW-SE, desde México, y es conocido como el cinturón plegado de Chiapas-Petén.

Para el proyecto, las alturas van de 500 m en las riveras río Pojom-Nacapoxlac a 2,900 m.s.n.m. en la meseta superior que se forma en el Cerro Cananá.

La topografía por sus características exhibe relieve suave a muy escarpado, presentándose laderas de pendientes de 75 a 90 grados. El modelado del terreno es una combinación de pendientes abruptas (**Figura 8.18**), que en parte están relacionadas a la actividad erosiva de los ríos, por la actividad tectónica y fuertemente influenciado por procesos kársticos que de manera continua se están presentando en la región estudiada, y otras más suaves amaneará de mesetas locales o colinas subredondeadas que se relacionan con la presencia de la unidad siliciclástica.

Una buena representación de estos cambios topográficos se visualiza mejor con un mapa de pendientes **(Figura 8.19).**

Figura 8.18. Vista parcial del paisaje y los alrededores donde se ven claramente las geoformas con topografía escarpada y más redondeada como se ha explicado anteriormente.

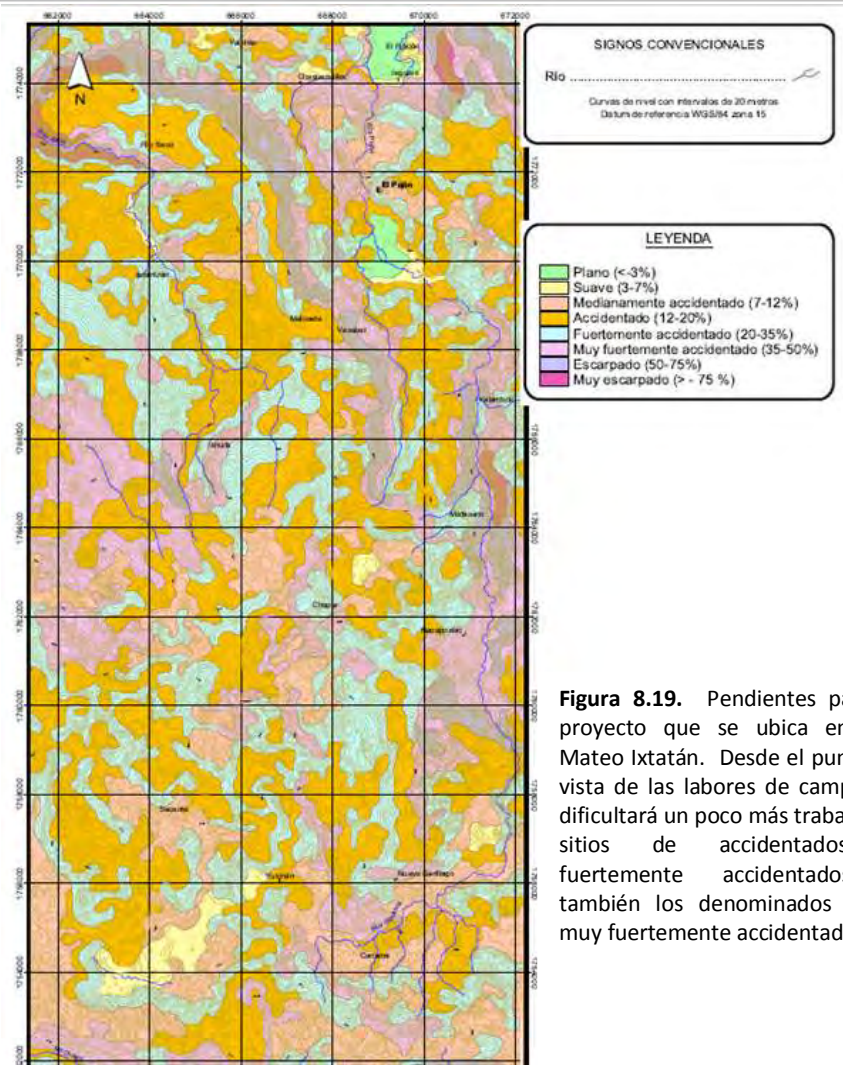


Figura 8.19. Pendientes para el proyecto que se ubica en San Mateo Ixtatán. Desde el punto de vista de las labores de campo, se dificultará un poco más trabajar en sitios de accidentados a fuertemente accidentados y también los denominados como muy fuertemente accidentados.

8.3. Suelos.

Estos ya han sido descritos en el ítem correspondiente a las observaciones geotécnicas, por lo que aquí se hace una síntesis de este tema.

El proyecto se encuentra sobre rocas sedimentarias, principalmente sobre rocas carbonatadas y en menor recorrido sobre clásticas, y por consiguiente sobre los suelos derivados de estas rocas parentales.

Tanto calizas como arcillolitas desarrollan suelos de textura arcillosa cuyo color va de rojizo a amarillento. Su espesor varía a lo largo del tramo en estudio, algunos llegan a tener espesor mayor a 1.5 metros.

Según FAO/UNESCO, los suelos Acrisoles órticos desarrollados al norte del departamento de El Quiche y Huehuetenango y franja transversal del norte, caen dentro del grupo de suelos dispersivos. Estos son esencialmente arcillosos y altamente erosionables en presencia de agua y pueden presentar un fracturamiento hidráulico o bien fisuras o agrietamiento.

La Formación Cobán-Campur y las clásticas, que son calizas y arcillolitas-areniscas, presentan normalmente una capa arcillosa de meteorización-suelo y luego la secuencia de alternancias arcillolitas-areniscas y/o roca caliza. En las **Figuras 8.20 y 8.21** se vuelven a mostrar los perfiles típicos que pueden encontrarse en el trazo de este proyecto.

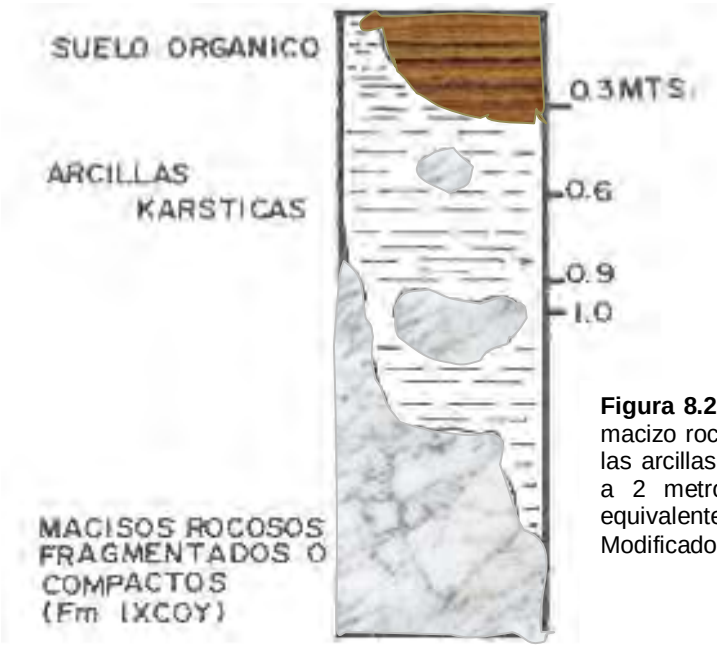


Figura 8.20. Perfil de arcillas kársticas y macizo rocoso en calizas. El espesor de las arcillas-suelo puede variar entre 0.20 a 2 metros. La formación Ixcoy es equivalente a la Formación Cobán. Modificado de A. Galicia, 1995.

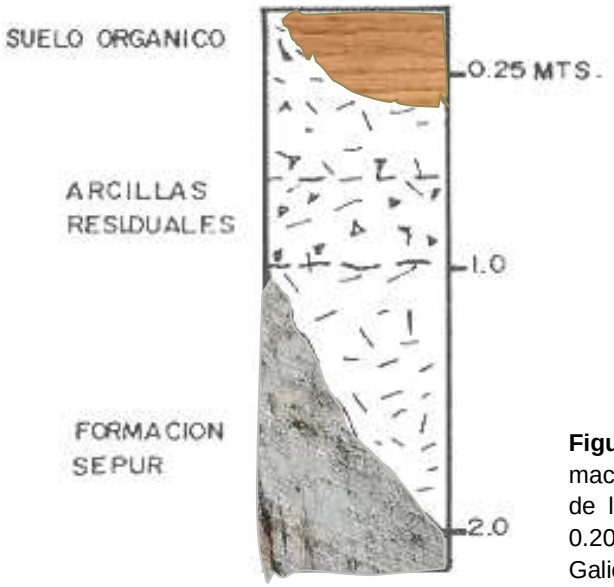


Figura 8.21. Perfil de arcillas residuales y macizo rocoso estratificado. El espesor de las arcillas-suelo puede variar entre 0.20 a 2 metros. Modificado de A. Galicia, 1,995.

8.3.1 Uso de la Tierra y cobertura Vegetal

Se ha preparado un mapa cuantitativo de cobertura vegetal y uso del suelo de la franja del proyecto a analizar (Definición Trazo Final, **Figura 8.22**), con un ancho de 700 metros para una longitud del proyecto de 3,114 metros (3.114Km.), desde la salida de la balsa hacia casa de máquinas. De este mapa se tiene la siguiente cobertura cuantificada, tomando el área de influencia directa dentro de un área buffer de análisis de 700 metros de ancho por la longitud analizada, que hacen un área de 238 Ha, equivalente a 2.38 Km^2. La cuantificación de uso de la tierra y cobertura vegetal para el área directa y de influencia cercana (350 m a cada lado del eje de la tubería) se muestra en el mismo mapa de la **Figura 8.22.**

Para el corredor de área definido el uso de la tierra y cobertura significativos son los siguientes: el Bosque es la cobertura mayor (97.04Ha, 40.44%) seguido por Agricultura perenne (49.26 Ha, 20.70%) y Pasto (45.48Ha, 19.11%) con porcentajes similares, la Agricultura sin diferenciar ocupa 29.64 Ha (12.45%) y los Arbustos el 5.93% (14.10Ha), el resto de cobertura, con excepción de los Matorrales (1.62 Ha, 0.68%) son menores a 1 hectárea (**ver Figura 8.22**)

Con esta cuantificación de cobertura vegetal y uso de la tierra, y conociendo las dimensiones del proyecto (longitud, diámetros de tubería, superficie casa de maquinas), se puede de igual forma estimar cuantitativamente la intervención de los elementos de la Definición del Trazo Final en los diferentes usos del suelo y cobertura vegetal que se han identificado en el área del proyecto.

En el **Cuadro 1** se presenta esta cuantificación, que sirve para identificar cuantitativamente los impactos directos sobre el uso del suelo actual y la cobertura vegetal, las fotos ilustran las condiciones del terreno en el proyecto. De acuerdo con este cuadro, la mayor intervención (0.30%) ocurre en Pastos, seguido similarmente por Agricultura perenne (0.27%), luego Bosque (0.17%) y por último Agricultura sin clasificar (0.13%), ninguna intervención llega ni siguiera al 0.50% en el medio, y en conjunto para el área estudiada la intervención del proyecto no representa ni siquiera el 1% del área. La intervención en conjunto en la superficie es de 0.472 Ha, podríamos decir media Ha (0.50Ha). La intervención de la galería hidráulica es en el subsuelo y extrae un volumen de material rocoso y meteorizado de cerca de 9,800m^3 (4x3.5x700m), que tendrán que manejarse y disponerse.

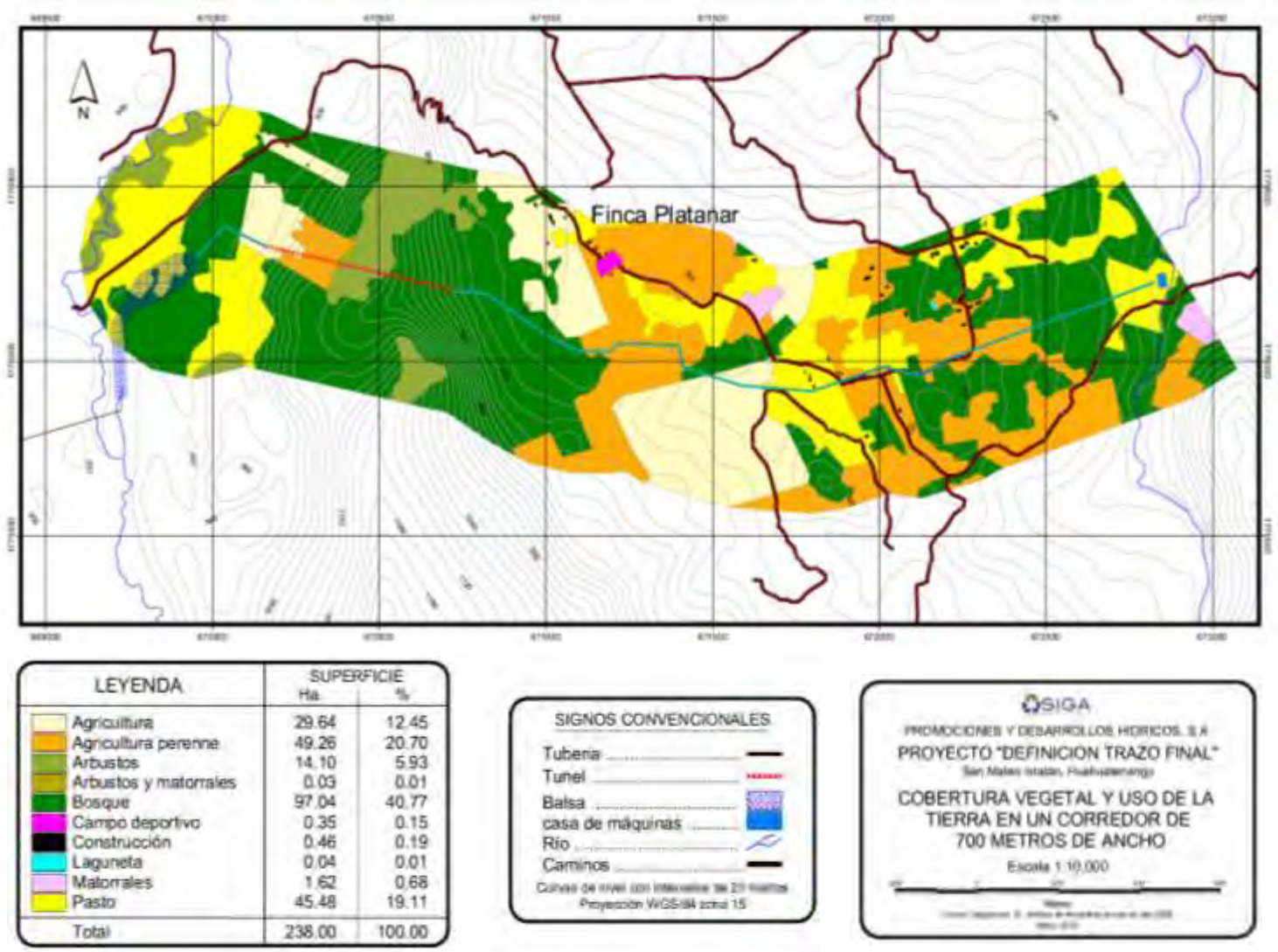


Figura 8.22. Definición Trazo Final. Elaboración SIGA

Tubería de conducción	Túnel	Casa de máquinas (34x20)m	diametro tub. (m)	Area túnel (m^2)	% del total
			1.6	14	
0.0376					0.13
0.132					0.27
					0.00
					0.00
0.168					0.17
					0.00
					0.00
					0.00
					0.00
0.0664					0.15
		0.068			0.15
m^3 de material extraído →	9800				0.86 Total

LEYENDA	SUPERFICIE Ha.	%
Agricultura	29.64	12.45
Agricultura perenne	49.26	20.70
Arbustos	14.10	5.93
Arbustos y matorrales	0.03	0.01
Bosque	97.04	40.77
Campo deportivo	0.35	0.15
Construcción	0.46	0.19
Laguneta	0.04	0.01
Matorrales	1.62	0.68
Pasto	45.48	19.11
Total	238.00	100.00

Cuadro 1. Estimación cuantitativa de la intervención del proyecto en el medio local. Ninguna intervención llega ni siguiera al 0.50% en el área analizada y, en conjunto para el área estudiada, la intervención del proyecto no representa ni siquiera el 1% de la superficie del corredor definido. La intervención en conjunto en la superficie es de 0.472 Ha, podríamos decir media Ha (0.50Ha). La intervención de la galería hidráulica es en el subsuelo y extrae un volumen de material rocoso y meteorizado de cerca de 9,800m^3 (4x3.5x700m), que tendrán que

Dos imágenes en el área de casa de máquinas

Portal Este del sitio de galería hidráulica

Fuente de las fotos: Generadora San Mateo, S.A. 2011.

Figura 23. Sitios de la galería hidráulica y área de casa de máquinas

8.4. Clima.

Clasificación.

Según el sistema de clasificación climática propuesto por Thornthwaite, en el área del proyecto predomina un único tipo de clima, que se designa con la nomenclatura AB´2. Su jerarquía de temperatura, es templada. La jerarquía de humedad, es muy húmeda (A). El tipo de distribución de la lluvia, es sin estación seca bien definida (c). La vegetación característica de este clima, es la selva.

Temperatura.

La temperatura media anual es de 14°C. La temperatura máxima y mínima promedio anual es de 15°C y 11°C respectivamente.

Precipitación.

La precipitación pluvial promedio anual es de 2,000 mm, distribuidos en 175 días lluviosos al año. La temporada seca comienza en noviembre y termina en mayo, siendo marzo el mes más seco. La temporada lluviosa comienza en junio y culmina en octubre, siendo agosto el mes más lluvioso.

Humedad.

Dentro de la clasificación climática de Thornthwaite, la humedad de la región se encuentra dentro de la jerarquía "muy húmeda", con valores promedio del 90%, aunque en los últimos años la humedad relativa ha ido disminuyendo, teniéndose los valores mínimos en el año 1,995 (valores inferiores al 80%).

Vientos.

Guatemala se ve afectada por el patrón de los vientos alisios, que se desplazan con una componente del Norte durante los meses de octubre, noviembre, diciembre, enero y febrero. El viento penetra a territorio guatemalteco por el departamento de Izabal y se encañona entre las sierras del Merendón y Las Minas. Esto hace que los vientos se aceleren y registren velocidades relativamente más altas, que se ven reducidas durante las horas de mayor insolación.

En general, los vientos más rápidos se presentan durante el mes de abril, y alcanzan una velocidad media de 3.8 m/s, con un componente nor-nordeste. En septiembre presentan los vientos su velocidad más baja, 2.0 m/s, con un componente nor-nordeste. La velocidad promedio anual es de 2.9 m/s, con igual componente.

8.5 Hidrología.

Derivado de las características del proyecto toda parte hidrológica se encuentra debidamente analizada en los respectivos estudios de los proyectos hidroeléctricos desarrollados en el área (Pojom II y San Andres).

A continuación se analiza, desde el punto de vista hidrológico, el trasvase de agua hacia el río Yalwitz.

Para el proyecto Definición Trazo Final se plantea la incógnita de estudiar los impactos o consecuencias adversas que pueda tener el aumento de caudal en el cauce del río Yalwitz, luego de ser turbinado en casa de maquinas, puesto que el trasvasado de los rio Pojom y Negro, supone un aumento de caudal que puede originar erosión o crecidas, principalmente en las épocas de invierno.

No se plantean acá situaciones de caudal ecológico, que ya han sido autorizadas y aprobadas en otros instrumentos ambientales que involucran a los ríos Pojom y Negro, más bien acá, se plantea la posibilidad de exceso de caudal que pueda superar la capacidad hidráulica del cauce natural y provocar como ya se dijo, inundaciones y erosión, aguas abajo de casa de máquinas.

La empresa Generadora San Mateo, S.A. preparó para el promotor del proyecto un estudio y modelado del comportamiento del incremento de caudales en el río Yalwitz, este se sintetiza a continuación.

Para analizar el comportamiento en el cauce del río Yalwitz del caudal extra a turbinar, se levantaron secciones topográficas en el río cercanas a la casa de máquinas (punto de vertido), mientras que el resto del tramo modelizado (1506.5 m) se generó por restitución fotogramétrica con curvas de nivel a cada 5m.

Las rugosidades tanto del cauce principal como de las márgenes se estimaron mediante observaciones directas y por fotografías aéreas. En cuanto a los caudales a simular, a falta de series de larga duración, se partió del Estudio Hidrológico realizado para el P.H. Pojom II. Se generó una serie sintética de caudales para el río Yalwitz, a partir de mediciones directas en ambos ríos y utilizando los datos disponibles de la estación de aforos sobre el río Negro. Los caudales medios mensuales del río Yalwitz se muestran en la Tabla 8.2.

El caudal de equipo que supondrá el aumento sobre el caudal natural del río Yalwitz es 6.75 m³/s. En la Tabla 8.3 se muestran datos de caudal natural para los ríos Pojom y Negro como referencia para el tema que se trata en este ítem.

La herramienta a utilizar para realizar las simulaciones será el modelo desarrollado por el U.S. Army Corps of Enginners, HEC-RAS. El modelo calcula, entre otras variables, los calados alcanzados con los diferentes caudales, así como las velocidades desarrolladas por la corriente. Se analizarán los cambios detectados en el tramo de estudio a intervalos espaciales de 100m aproximadamente, siguiendo la línea central del río. Los caudales a evaluar serán los extremos (mes más seco y más húmedo) y el caudal medio.

Mes	Q (m^3/s)
Enero	**3.14**
Febrero	2.83
Marzo	2.74
Abril	2.50
Mayo	2.78
Junio	3.29
Julio	3.95

Tabla 8.2 Caudales Naturales Río Yalwitz.
Fuente: Generadora San Mateo, S.A. 2012.

Mes	Q (m^3/s)
Agosto	4.72
Septiembre	4.99
Octubre	3.66
Noviembre	3.10
Diciembre	2.98
Qmedio	**3.39**

Tabla 8.2 Caudales Naturales Río Yalwitz.
Fuente: Generadora San Mateo, S.A. 2012.

	RÍO POJOM				RÍO NEGRO			HIDRO
MES	Q natural	Q derivado	Q prosigue su curso natural	% prosigue su curso natural	Q natural	Q derivado	Q prosigue su curso natural	Caudal empleado total
Mayo	1.51 m³/s	0.76 m³/s	0.75 m³/s	50%	2.07 m³/s	1,65 m³/s	0.41 m³/s	2,53 m³/s
Junio	5.75 m³/s	5.00 m³/s	0.75 m³/s	13%	1.50 m³/s	1,20 m³/s	0.30 m³/s	6,20 m³/s
Julio	11.91 m³/s	6.60 m³/s	5.31 m³/s	45%	1.50 m³/s	0,15 m³/s	1.35 m³/s	6,75 m³/s
Agosto	11.73 m³/s	5.37 m³/s	6.36 m³/s	54%	3.56 m³/s	1,38 m³/s	2,18 m³/s	6,75 m³/s
Septiembre	11.56 m³/s	5.45 m³/s	6.11 m³/s	53%	3.42 m³/s	0.64 m³/s	2,78 m³/s	6,75 m³/s
Octubre	7.63 m³/s	5.87 m³/s	1.76 m³/s	23%	2.71 m³/s	0.88 m³/s	1,83 m³/s	6,75 m³/s
Noviembre	6.45 m³/s	5.17 m³/s	1.28 m³/s	20%	2.92 m³/s	1,58 m³/s	1,34 m³/s	6,75 m³/s
Diciembre	4.78 m³/s	4.03 m³/s	0.75 m³/s	16%	2.76 m³/s	2,21 m³/s	0.55 m³/s	6,49 m³/s
Enero	4.30 m³/s	3.55 m³/s	0.75 m³/s	17%	2.89 m³/s	2,32 m³/s	0.58 m³/s	6,14 m³/s
Febrero	3.16 m³/s	2.41 m³/s	0.75 m³/s	24%	2.56 m³/s	2,04 m³/s	0.51 m³/s	4,67 m³/s
Marzo	2.49 m³/s	1.74 m³/s	0.75 m³/s	30%	2.18 m³/s	1,74 m³/s	0.44 m³/s	3,62 m³/s
Abril	1.87 m³/s	1.12 m³/s	0.75 m³/s	40%	2.21 m³/s	1,77 m³/s	0.44 m³/s	3,03 m³/s
MEDIO ANUAL	6.10 m³/s	3.92 m³/s	2.17 m³/s	36%	2.52 m³/s	1,46 m³/s	1.06 m³/s	5,54 m³/s

Tabla 8.3 Caudales Naturales para los Ríos Pojom y Negro. **Fuente:** Generadora San Mateo. S.A. 2011.

En la Tabla 8.4 se presentan los caudales analizados para el modelo hidráulico del cauce aguas debajo de casa de máquinas.

Código	Descripción	Q (m3/s)
Qmedio	Caudal medio anual	3.39
Qm+Qeq	Caudal medio anual más Qequipo	10.89
Qabr	Caudal mes seco (abril)	2.50
Qabr+Qeq	Caudal mes seco más Qequipo	10.00
Qsep	Caudal mes húmedo (septiembre)	4.99
Qsep+Qeq	Caudal mes húmedo más Qequipo	12.49

Tabla No.4 Caudales Analizados en la simulación

En la **Figura 8.24** se muestra un croquis de ubicación de las secciones representativas del comportamiento del río. Se aprecia que cubre prácticamente la totalidad del tramo potencialmente afectado.

Figura 8.24 Secciones topográficas en el río Yalwitz utilizadas en el modelado hidráulico del cauce del mismo.

Los caudales medios se presentan en la Tabla 8.5 a continuación:

Tabla 8.5. Resultados de la simulación: Caudal Medio

River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
160	Qmedio	3.39	533.15	533.67		533.75	0.011653	1.25	2.7	10.37	0.78
160	Qm+Qeq	10.89	533.15	533.9	533.9	534.09	0.014432	1.95	5.89	17.45	0.95
	Diferencia			0.23				56%			
260	Qmedio	3.39	530.92	531.21	531.36	531.76	0.152609	3.3	1.03	6.37	2.62
260	Qm+Qeq	10.89	530.92	531.44	531.66	532.19	0.091868	3.83	2.84	9.56	2.24
	Diferencia			0.23				16%			
350	Qmedio	3.39	528.04	528.77	528.77	528.96	0.018309	1.92	1.77	4.84	1.01
350	Qm+Qeq	10.89	528.04	529.21	529.21	529.51	0.015326	2.4	4.53	7.75	1
	Diferencia			0.44				25%			
520	Qmedio	3.39	491.61	491.97	492.17	492.78	0.177078	3.99	0.85	4.37	2.89
520	Qm+Qeq	10.89	491.61	492.18	492.55	493.7	0.169265	5.46	1.99	6.16	3.07
	Diferencia			0.21				37%			
670	Qmedio	3.39	483	483.6	483.71	483.95	0.043343	2.61	1.3	4.29	1.52
670	Qm+Qeq	10.89	483	483.94	484.15	484.61	0.043603	3.63	3	6	1.64
	Diferencia			0.34				39%			
750	Qmedio	3.39	480.31	481.04	481.17	481.47	0.044597	2.89	1.17	3.21	1.53
750	Qm+Qeq	10.89	480.31	481.46	481.7	482.18	0.041171	3.76	2.9	5.05	1.58
	Diferencia			0.42				30%			
870	Qmedio	3.39	477.21	477.95	478.01	478.19	0.029321	2.18	1.56	4.96	1.24
870	Qm+Qeq	10.89	477.21	478.24	478.4	478.76	0.037159	3.19	3.41	7.38	1.5
	Diferencia			0.29				46%			
990	Qmedio	3.39	474.2	474.75	474.76	474.9	0.019409	1.66	2.04	7.47	1.02
990	Qm+Qeq	10.89	474.2	475	475.08	475.35	0.026379	2.63	4.14	9.52	1.27
	Diferencia			0.25				58%			
1090	Qmedio	3.39	471.26	472.02	472.14	472.41	0.038249	2.75	1.23	3.24	1.42
1090	Qm+Qeq	10.89	471.26	472.45	472.63	473.05	0.036202	3.43	3.17	5.82	1.48
	Diferencia			0.43				25%			
1190	Qmedio	3.39	465.58	466.34	466.51	466.89	0.061758	3.3	1.03	2.81	1.74
1190	Qm+Qeq	10.89	465.58	466.78	467.1	467.76	0.051535	4.38	2.49	3.65	1.69
	Diferencia			0.44				33%			
1290	Qmedio	3.39	461.28	461.85	461.98	462.28	0.058122	2.9	1.17	4.11	1.74
1290	Qm+Qeq	10.89	461.28	462.19	462.42	462.92	0.05096	3.81	2.86	5.9	1.75
	Diferencia			0.34				31%			
1390	Qmedio	3.39	458.13	458.9	458.88	459.07	0.0153	1.82	1.87	4.83	0.93
1390	Qm+Qeq	10.89	458.13	459.32	459.32	459.63	0.015578	2.45	4.45	7.46	1.01
	Diferencia			0.42				35%			
1494.216	Qmedio	3.39	455.44	456.46	456.54	456.83	0.031331	2.71	1.25	2.46	1.21
1494.216	Qm+Qeq	10.89	455.44	456.96	457.16	457.63	0.039333	3.63	3	4.63	1.44
	Diferencia			0.5				34%			
1590	Qmedio	3.39	455	455.88		455.91	0.003848	0.9	4.46	10.46	0.45
1590	Qm+Qeq	10.89	455	456.26		456.33	0.005387	1.39	9.4	15.13	0.57
	Diferencia			0.38				54%			
1740	Qmedio	3.39	455	455.42	455.38	455.48	0.015908	1.26	3.29	17.01	0.87
1740	Qm+Qeq	10.89	455	455.6	455.6	455.73	0.021073	1.83	7.27	26.07	1.07
	Diferencia			0.18				45%			
			Promedio	0.34			**Promedio**	38%			

La Tabla 8.5 compara el comportamiento del caudal medio del río (sin proyecto) y el caudal medio más el caudal de equipo. Debido a la amplitud de las secciones transversales, el aumento en los niveles del río es relativamente bajo, oscilando entre 18 y 50 cm, con un promedio de aumento de niveles de 34 cm. Este aumento no supera la capacidad hidráulica del cauce en ningún punto del tramo estudiado. La Figura 8.25 muestra el comportamiento medio del río.

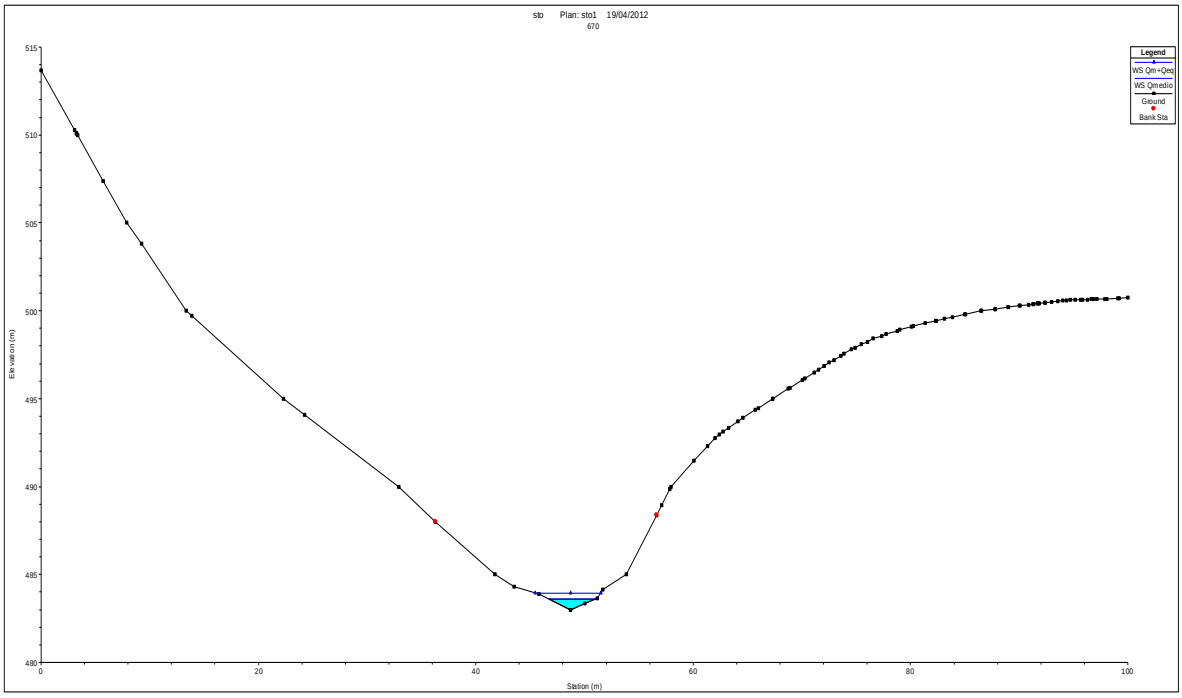


Figura 8.25 Niveles alcanzados: Qmedio y Qmedio+Qequipo.

En cuanto a las velocidades las mismas aumentan en promedio un 38%, lo cual tampoco es un aumento relevante considerando que el caudal turbinado multiplica el caudal natural por tres. Es importante hacer notar que debido a las grandes pendientes en el río Yalwitz, el caudal medio ya produce velocidades elevadas, comunes en ríos de montaña, manteniendo regímenes supercríticos en gran parte de los tramos de estudio. De hecho, el caudal adicional supone un cambio de régimen, de subcrítico a supercrítico, en apenas dos secciones de estudio (1390 y 1740) siendo los números de Froude más bien cercanos a 1 (flujo crítico). Lo anterior hace suponer que no deberían existir grandes problemas de erosión, propios de cambios bruscos en el régimen del flujo.

Además la sección del cauce tiene suficiente capacidad hidráulica para permitir una crecida incluso mayor que la estimada en este modelo (ver Figura 8.25).

El caudal del mes seco se muestra en la Tabla 8.6 a continuación.

River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
160	Qabr+Qeq	10	533.15	533.88	533.88	534.06	0.014744	1.9	5.49	17.15	0.95
160	Qabr	2.5	533.15	533.63		533.69	0.009766	1.1	2.26	9.2	0.71
	Diferencia			0.25				73%			
260	Qabr+Qeq	10	530.92	531.42	531.64	532.15	0.090402	3.8	2.63	8.85	2.23
260	Qabr	2.5	530.92	531.17	531.3	531.67	0.175869	3.13	0.8	5.93	2.73
	Diferencia			0.25				21%			
350	Qabr+Qeq	10	528.04	529.17	529.17	529.46	0.015486	2.36	4.23	7.49	1
350	Qabr	2.5	528.04	528.69	528.69	528.85	0.019111	1.81	1.38	4.28	1.01
	Diferencia			0.48				30%			
520	Qabr+Qeq	10	491.61	492.16	492.52	493.61	0.170348	5.34	1.87	6.01	3.06
520	Qabr	2.5	491.61	491.92	492.1	492.63	0.180429	3.73	0.67	3.86	2.86
	Diferencia			0.24				43%			
670	Qabr+Qeq	10	483	483.9	484.11	484.54	0.043135	3.54	2.82	5.8	1.62
670	Qabr	2.5	483	483.54	483.63	483.84	0.04422	2.44	1.02	3.81	1.5
	Diferencia			0.36				45%			
750	Qabr+Qeq	10	480.31	481.42	481.65	482.12	0.04212	3.71	2.69	4.87	1.59
750	Qabr	2.5	480.31	480.96	481.07	481.33	0.044698	2.68	0.93	2.86	1.5
	Diferencia			0.46				38%			
870	Qabr+Qeq	10	477.21	478.21	478.37	478.71	0.036748	3.11	3.21	7.16	1.48
870	Qabr	2.5	477.21	477.88	477.92	478.08	0.026146	2.01	1.24	4.06	1.16
	Diferencia			0.33				55%			
990	Qabr+Qeq	10	474.2	474.98	475.04	475.31	0.025179	2.52	3.97	9.38	1.24
990	Qabr	2.5	474.2	474.69	474.69	474.82	0.020131	1.57	1.59	6.54	1.02
	Diferencia			0.29				61%			
1090	Qabr+Qeq	10	471.26	472.41	472.59	472.99	0.036508	3.38	2.96	5.61	1.48
1090	Qabr	2.5	471.26	471.94	472.03	472.27	0.038884	2.56	0.98	2.88	1.4
	Diferencia			0.47				32%			
1190	Qabr+Qeq	10	465.58	466.74	467.04	467.68	0.052236	4.3	2.33	3.57	1.7
1190	Qabr	2.5	465.58	466.26	466.41	466.73	0.065085	3.05	0.82	2.65	1.76
	Diferencia			0.48				41%			
1290	Qabr+Qeq	10	461.28	462.15	462.38	462.87	0.052004	3.75	2.67	5.73	1.75
1290	Qabr	2.5	461.28	461.79	461.91	462.15	0.055663	2.66	0.94	3.65	1.67
	Diferencia			0.36				41%			
1390	Qabr+Qeq	10	458.13	459.28	459.28	459.58	0.015797	2.41	4.15	7.21	1.01
1390	Qabr	2.5	458.13	458.82	458.79	458.96	0.014874	1.66	1.5	4.33	0.9
	Diferencia			0.46				45%			
1494.216	Qabr+Qeq	10	455.44	456.92	457.11	457.55	0.038488	3.54	2.83	4.45	1.42
1494.216	Qabr	2.5	455.44	456.35	456.4	456.66	0.030586	2.49	1	2.2	1.18
	Diferencia			0.57				42%			
1590	Qabr+Qeq	10	455	456.23		456.3	0.005255	1.35	8.9	14.73	0.56
1590	Qabr	2.5	455	455.8		455.82	0.003483	0.8	3.68	9.48	0.42
	Diferencia			0.43				69%			
1740	Qabr+Qeq	10	455	455.58	455.58	455.71	0.022504	1.85	6.65	24.94	1.1
1740	Qabr	2.5	455	455.38	455.34	455.43	0.013943	1.11	2.72	15.26	0.81
	Diferencia			0.2				67%			
			Promedio	0.38			**Promedio**	47%			

Tabla 8.6. Resultados de la simulación: Caudal mes seco

Como es de esperarse, el aumento más notable en el nivel del río sería en los meses secos, donde en promedio el nivel subiría 38 cm respecto a los calados naturales. Al igual que en el caso del caudal medio, debido al tamaño de la sección del río, este aumento no es tan relevante considerando que el caudal circulante será de 4 veces el caudal que normalmente tendría el río.

En cuanto a las velocidades el aumento es de un 47% en promedio, dato que al combinarse con el tamaño de la sección, impide que el régimen del flujo cambie significativamente, reduciendo el riesgo de erosión (ver Figura 8.26).

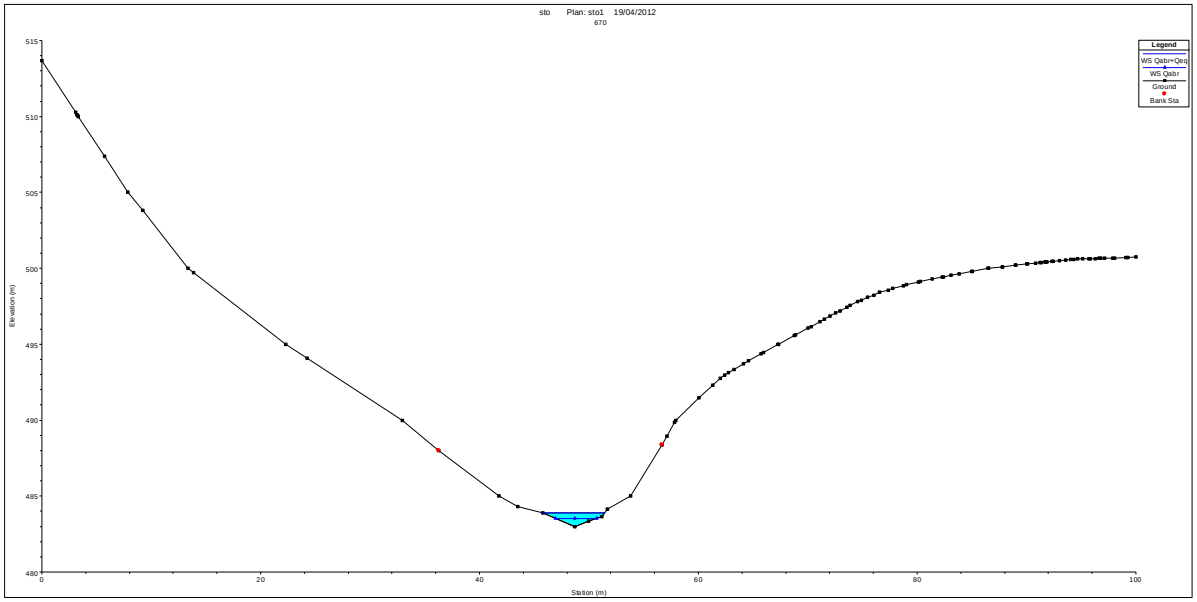


Figura 8.26. Niveles alcanzados: Qmes seco y Qmes seco+Qequipo

Los caudales del mes húmedo se muestran a continuación en la Tabla 8.6.

Es importante acotar que en el mes de septiembre se produce un caudal medio en el río de casi 5 m^3/s, lo que hace que el caudal añadido repercuta sin embargo, en un aumento de nivel de apenas 30 cm en promedio. En ningún caso, este aumento de niveles supera la capacidad hidráulica del cauce, por lo que no se prevé que existan desbordamientos causados por el caudal vertido aún en la época húmeda. (Figura 8.27).

La velocidad aumenta un 28%, manteniendo intactos los regímenes de flujo en prácticamente la totalidad del tramo de estudio. Esto es, subtramos donde el régimen es subcrítico se mantienen subcríticos y de igual forma los subtramos con régimen supercríticos. Lo anterior evidencia la baja probabilidad de aumentar con significancia el riesgo de erosión del cauce.

Tabla 8.7. Resultados de la simulación: Caudal mes húmedo

River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
		(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)		
160	Qsep+Qeq	12.49	533.15	533.94	533.94	534.14	0.013949	2.03	6.57	17.95	0.95
160	Qsep	4.99	533.15	533.74	533.7	533.84	0.014153	1.46	3.42	12.11	0.88
	Diferencia			0.2				39%			
260	Qsep+Qeq	12.49	530.92	531.48	531.7	532.24	0.096071	3.86	3.23	11.13	2.29
260	Qsep	4.99	530.92	531.27	531.45	531.89	0.126872	3.49	1.43	7.07	2.48
	Diferencia			0.21				11%			
350	Qsep+Qeq	12.49	528.04	529.28	529.28	529.59	0.015022	2.47	5.06	8.19	1
350	Qsep	4.99	528.04	528.89	528.89	529.11	0.017394	2.07	2.41	5.65	1.01
	Diferencia			0.39				19%			
520	Qsep+Qeq	12.49	491.61	492.21	492.6	493.85	0.167801	5.66	2.21	6.42	3.08
520	Qsep	4.99	491.61	492.02	492.27	493.05	0.181726	4.48	1.11	4.9	3
	Diferencia			0.19				26%			
670	Qsep+Qeq	12.49	483	483.99	484.23	484.71	0.044471	3.77	3.31	6.32	1.67
670	Qsep	4.99	483	483.7	483.83	484.12	0.041968	2.87	1.73	4.84	1.53
	Diferencia			0.29				31%			
750	Qsep+Qeq	12.49	480.31	481.53	481.77	482.28	0.040309	3.84	3.25	5.4	1.58
750	Qsep	4.99	480.31	481.16	481.32	481.67	0.044596	3.19	1.56	3.71	1.57
	Diferencia			0.37				20%			
870	Qsep+Qeq	12.49	477.21	478.29	478.47	478.85	0.03801	3.33	3.75	7.77	1.53
870	Qsep	4.99	477.21	478.03	478.11	478.34	0.032824	2.46	2.02	5.88	1.34
	Diferencia			0.26				35%			
990	Qsep+Qeq	12.49	474.2	475.03	475.12	475.44	0.028492	2.83	4.41	9.59	1.33
990	Qsep	4.99	474.2	474.81	474.84	475.02	0.024475	2.02	2.47	8.03	1.16
	Diferencia			0.22				40%			
1090	Qsep+Qeq	12.49	471.26	472.5	472.7	473.15	0.03676	3.57	3.5	6.13	1.51
1090	Qsep	4.99	471.26	472.16	472.29	472.57	0.034664	2.84	1.76	4.12	1.39
	Diferencia			0.34				26%			
1190	Qsep+Qeq	12.49	465.58	466.86	467.19	467.9	0.051002	4.53	2.76	3.8	1.7
1190	Qsep	4.99	465.58	466.46	466.66	467.11	0.056185	3.58	1.39	3.09	1.7
	Diferencia			0.4				27%			
1290	Qsep+Qeq	12.49	461.28	462.24	462.49	463.02	0.049341	3.9	3.2	6.18	1.73
1290	Qsep	4.99	461.28	461.94	462.1	462.47	0.058606	3.23	1.54	4.63	1.78
	Diferencia			0.3				21%			
1390	Qsep+Qeq	12.49	458.13	459.39	459.39	459.71	0.015036	2.5	5	7.91	1
1390	Qsep	4.99	458.13	459.01	459	459.22	0.01595	2.03	2.46	5.54	0.97
	Diferencia			0.38				23%			
1494.216	Qsep+Qeq	12.49	455.44	457.02	457.24	457.75	0.040501	3.77	3.31	4.93	1.47
1494.216	Qsep	4.99	455.44	456.61	456.73	457.06	0.033196	2.95	1.69	3.08	1.27
	Diferencia			0.41				28%			
1590	Qsep+Qeq	12.49	455	456.32		456.4	0.005598	1.46	10.26	15.8	0.58
1590	Qsep	4.99	455	455.99		456.03	0.004324	1.04	5.7	11.84	0.49
	Diferencia			0.33				40%			
1740	Qsep+Qeq	12.49	455	455.63	455.63	455.77	0.022419	1.94	7.9	27.27	1.11
1740	Qsep	4.99	455	455.47	455.44	455.55	0.018695	1.46	4.17	19.42	0.97
	Diferencia			0.16				33%			
			Promedio	0.30			**Promedio**	28%			

Según los resultados obtenidos con el modelo de simulación utilizado, las alteraciones de nivel y velocidad producidas por el aumento del caudal del río Yalwitz, no representan riesgos significativos ni de erosión ni de inundación en el tramo de estudio, desde el punto de vertido (Casa de Máquinas) hasta la confluencia con el río Santo Domingo.

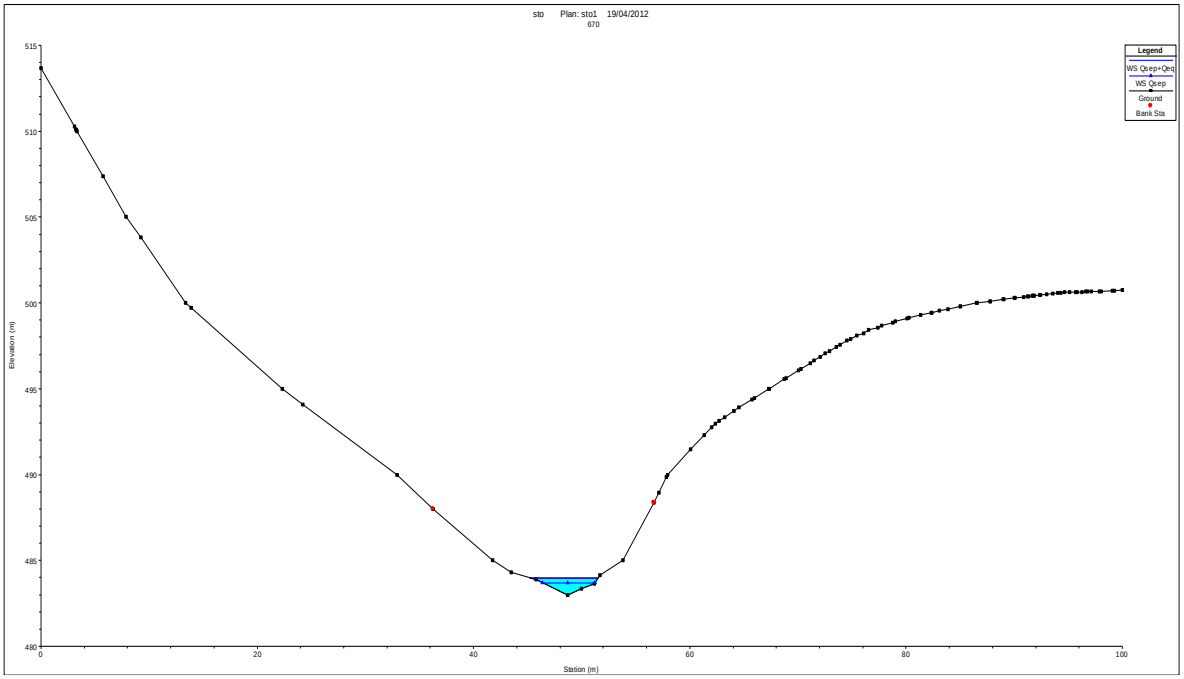


Figura 8.27 Niveles alcanzados: Qmes húmedo y Qmes húmedo+Qequipo

SIGA, S.A. | Boulevard Los Próceres 18 calle 24-69 zona 10 Zona Pradera Torre 2 oficina 807 | (502) 2261-7308 y 09 | sigagt.com SIGA

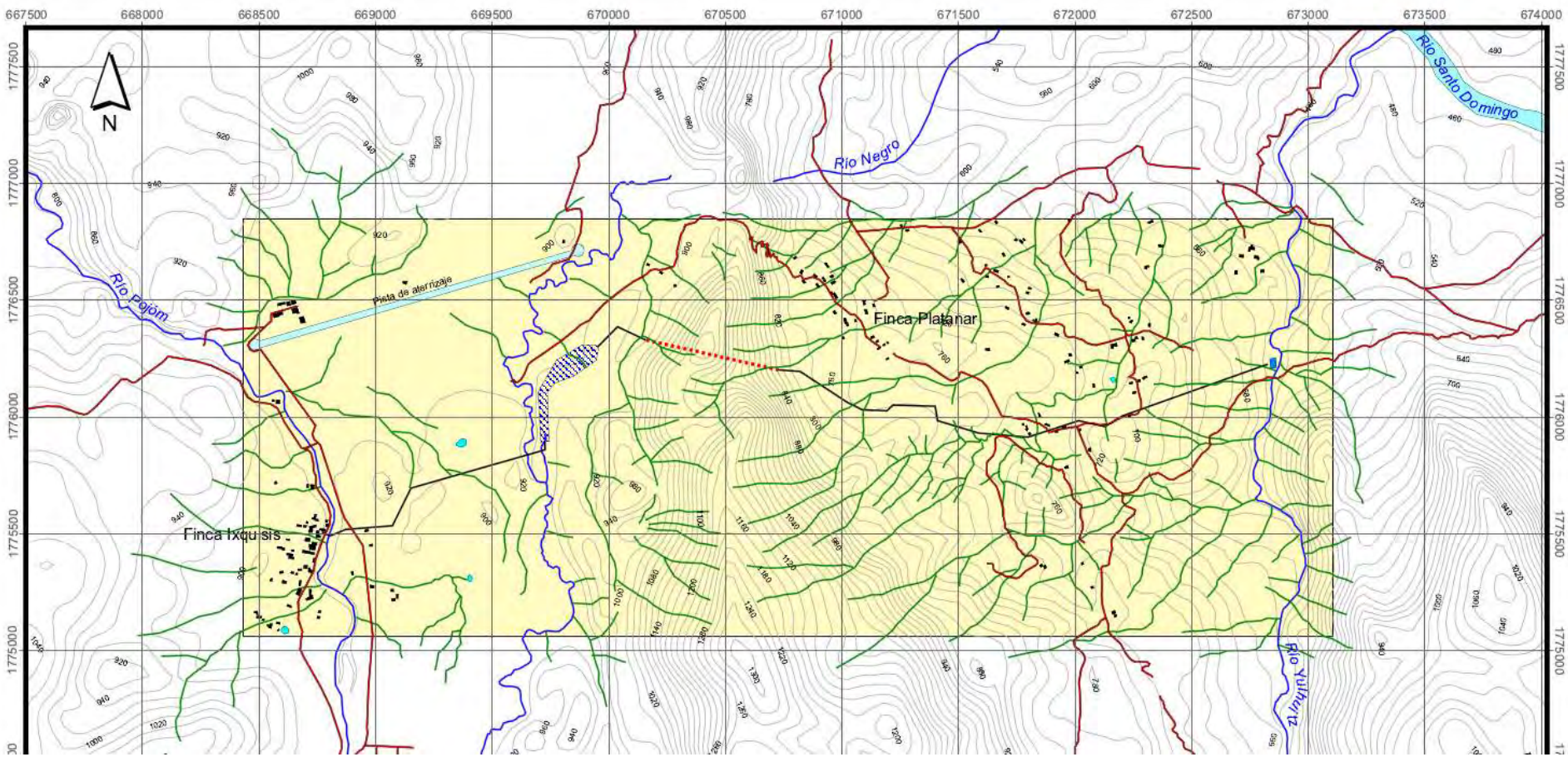


Figura 8.28. Drenaje en el área de estudio que evidencia la importancia de orden del río Santo Domingo en comparación con los ríos Pojom, Negro y Yalwitz.

El complejo hidrográfico en la región (Figura 8.29) permite con base en los datos de caudal natural de las Tablas 8.2 y 8.3 estimar caudales específicos y estimar el aporte al sistema de caudal ecológico que las áreas de generación hídrica que no se turbinan adicionan al mismo.

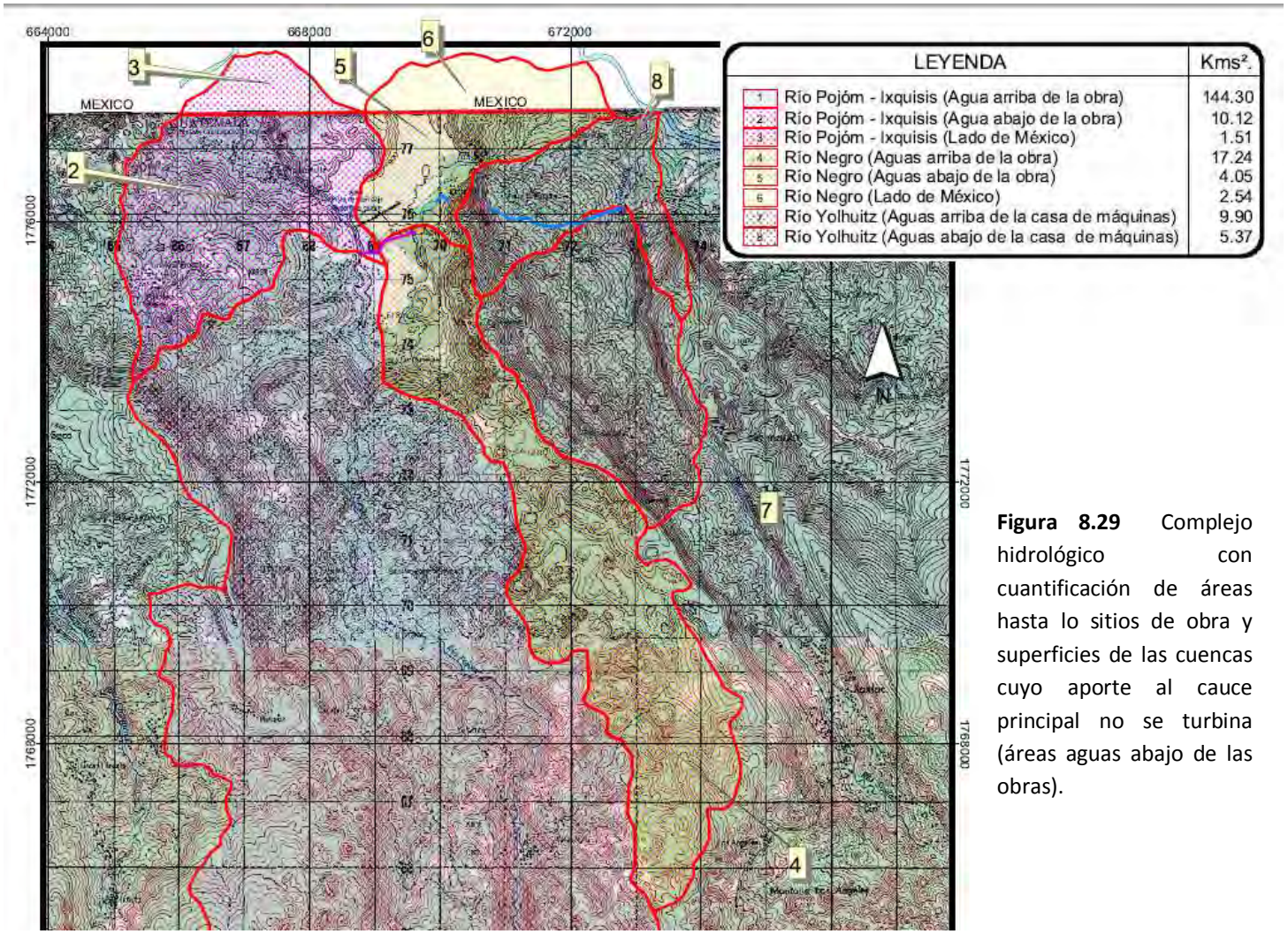


Figura 8.29 Complejo hidrológico con cuantificación de áreas hasta lo sitios de obra y superficies de las cuencas cuyo aporte al cauce principal no se turbina (áreas aguas abajo de las obras).

Con base al mapa anterior que aporta información cuantitativa de las cuencas y relacionándolo con los caudales calculados tenemos que, el Río Pojom-Ixquisis a la obra de toma, tiene una superficie de 144.30 Kms². El Río Negro a la balsa 17.215 Kms² y el Río Yalwitz hasta la desembocadura con el río Santo Domingo tiene 15.268 Kms^2.

Los caudales específicos para cada uno de estos ríos son los siguientes: Yalwitz: 0.22 $m^3/s/Km^2$; Negro: 0.15 $m^3/s/Km^2$; y Pojom: 0.042 $m^3/s/Km^2$, pudiendo tomar un promedio para el complejo hidrológico de **0.14 $m^3/s/Km^2$**

Tomando este valor de caudal específico (0.14 $m^3/s/Km^2$) para la región hidrológica del proyecto en análisis, se obtienen los siguientes valores de caudales no turbinados (Tabla 8.8).

Tabla 8.8. Caudales no turbinados que se sumarían al caudal ecológico de cada río de la zona en estudio.	**Caudales de aporte no turbinados**
Área Cuenca 2 y 3 (11.63 Km^2). Río Pojom.	1.63 m^3/s
Área Cuenca 5 y 6 (6.59 Km^2). Río Negro.	0.92 m^3/s
Área Cuenca 8 (5.38 Km^2). Río Yalwitz	0.75 m^3/s
Total	**3.30 m^3/s**

Esto significa que se aporta un caudal promedio extra al ecológico global de 3.30 m^3/s tomando en cuenta solamente las áreas de subcuencas aguas abajo de las obras de toma y casa de máquinas. El valor extra por río aparece en cada casilla de la Tabla 8.8.

Aunque en época de crecidas de los ríos, estos aportarán más caudal al sistema, el caudal de derivación no se aumentará puesto que cada sitio de toma está diseñado para un caudal particular a derivar, arriba del cual, el excedente de agua pasa sobre la estructura y se suma al caudal ecológico inicial.

Aunque hay alteraciones inducidas por el proyecto en el recurso hídrico, aumento de caudales y del tirante de agua en el cauce natural, estas son absorbidas por el medio, y se amortiguan en el tramo del cauce del río Yalwitz antes de llegar al río Santo Domingo aguas abajo de casa de máquinas, en una longitud de cauce del río Yalwitz de cerca de 2 Kilómetros.

El proyecto Definición Trazo Final, no afecta el recurso hídrico como tal de manera significativa, muy localmente interfiere con el drenaje efímero solamente en aquellos lugares donde la tubería queda expuesta, puesto que el drenaje efímero solo se activa durante la época de lluvia y desaparece cuando esta se termina.

El mantener un caudal superior al natural durante el periodo seco en el río Yalwitz a causa del caudal turbinado, y habiéndose analizado que no representa un problema ni de erosión ni de inundación, esto viene a convertirse en un impacto positivo pues el régimen de caudales mantendrá disponibilidad de agua en el río Yalwitz.

Es recomendable que una vez el proyecto se desarrolle, se establezcan secciones de control aguas abajo de casa de máquinas, con escalas, a fin de establecer de manera cuantitativa las alturas que alcanza el agua en el cauce del río Yalwitz y afinar el modelo en el que se utilizó el HEC-RAS.

8.5.1 Cotas de Inundación.

En el **ANEXO 5**, se puede consultar el Estudio de los Efectos sobre el Río Yalwitz donde se detalla este ítem.

8.5.2 Corrientes, Mareas y Oleaje.

No aplica.

8.5.3 Vulnerabilidad a la Contaminación de Aguas Subterráneas.

La única fuente posible que podría causar algún potencial impacto a las aguas subterráneas sería las aguas residuales provenientes de los servicios sanitarios que serán ubicados en el área de campamento para uso de los empleados permanentes. Esas aguas residuales irán a una fosa séptica y un pozo de absorción.

8.6 Calidad del Aire.

En la zona donde se realizará el proyecto **"Definición Trazo Final"** no existen proyectos industriales, ni transporte excesivo que se movilice por el área, ni otras actividades que puedan causar daños a la atmósfera. El ambiente circundante es bueno ya que todavía existen algunos remanentes de bosque de galería en los alrededores.

8.6.1 Ruido y Vibraciones.

Como se ha mencionado anteriormente, el sitio del proyecto se encuentra en un área rural, donde únicamente se perturba el nivel de ruido ambiente natural, el cual es ≤ 50 dBA debido al escaso tránsito de vehículos. En estos instantes el ruido puede llegar a 70 dBA.

Es importante mencionar que los aprovechamientos hidráulicos estarán alejados de zonas pobladas, por lo que durante la construcción, el ruido no será un problema para la población.

8.6.2 Olores.

En el área no existe ninguna fuente de emisión de olores en la actualidad ni se espera que se produzcan malos olores en ninguna de las fases del proyecto.

8.6.3 Fuentes de Radiación.

En el área de ubicación del proyecto, no hay ninguna fuente de radiación que afecte a personas, animales y plantas ni se espera que pueda existir en ninguna de las fases del proyecto.

Por otro lado en la fase de operación habrá producción de campos electromagnéticos en el área de la Casa de Máquinas, pero las mismas se construirán guardando las distancias de seguridad con respecto a las viviendas.

8.7 Amenazas Naturales.

8.7.1 Amenaza Sísmica.

El territorio guatemalteco es sísmicamente activo debido a las características tectónicas donde se localiza, en cuya área se desarrollan amplias zonas de fallamiento. Localmente estos sistemas de fallas como ya se indicó en la geología y estructura regional se conocen como la zona de falla del Chixoy-Polochic, Motagua, Jocotán-Chamelecón y de Jalpatagua.

Las fallas de Chixoy-Polochic y Motagua, y han evidenciado actividad sísmica reciente como por ejemplo en 1,976 y 1,985 respectivamente, y aun en la década que va del 2,000-2,010.

La actividad sísmica dentro del contexto del proyecto, está ligada a la zona de Falla de Ixcán, con tendencia NW-SE. Según datos tanto los generados por INSIVUMEH y el Servicio Geológico Norteamericano (USGS), se tienen registro de actividad sísmica dentro del sitio que comprende el proyecto.

Las actividades más recientes son las ocurridas el 23 de febrero de 2,010, cuyos epicentros fueron localizados tanto en territorio guatemalteco, (específicamente en el departamento de Huehuetenango), como en México. Según USGS, la magnitud de ambos sismos fue de 5.4 y 5.6 (USGS, 2,010**, Figura 8.25).**

Localmente este sistema de fallas activas se ha nombrado anteriormente como Falla de Ixcán y Chiblac y en este informe se le ha nombrada como "Zona de Falla Victoria-Chancolin" a la expresión muy local donde se concentra la mayor actividad sísmica **(Figura 8.26).**

La componente sísmica, debe considerarse principalmente desde el punto de vista del diseño o evaluación de las obras a construir. Estos sismos se catalogan como someros originándose a una profundidad de 19 a 25 km.

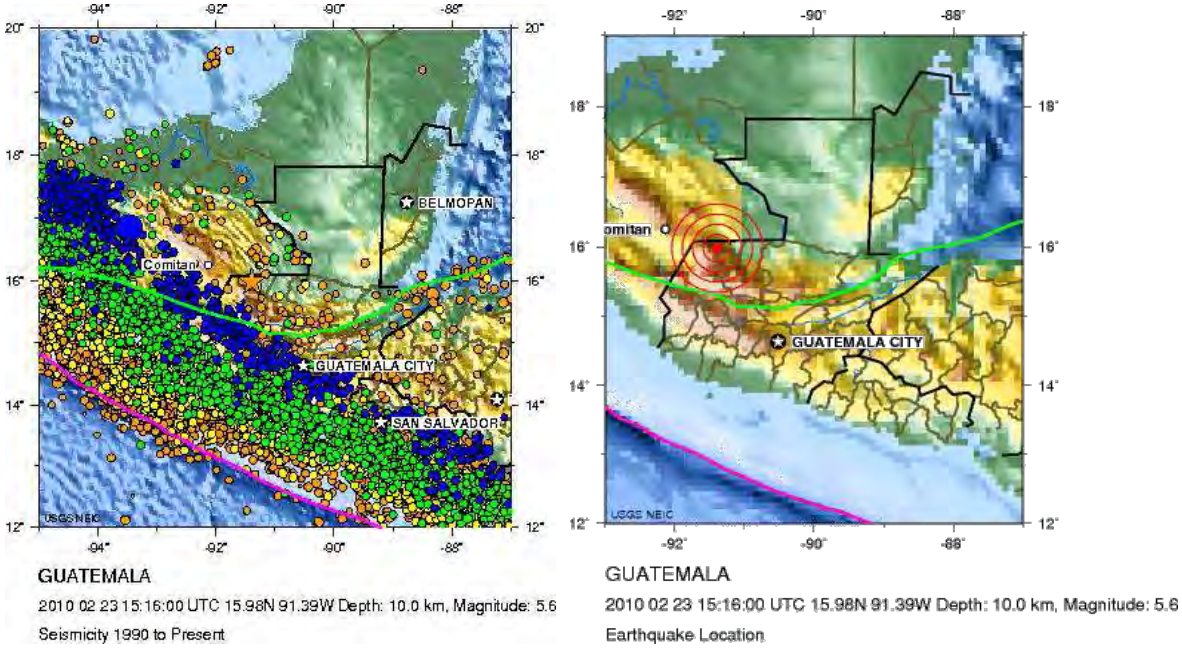


Figura 8.25. Ubicación de epicentros sísmicos (USGS, 2,010), se incluye también el epicentro del 23 de Febrero del 2,010 (estrella naranja y punto rojo de magnitud 5.6 y 5.4). A la izquierda se muestran los epicentros de la actividad sísmica para Guatemala desde 1,991 al presente, al centro, los epicentros de sismos de magnitud 7 o mayores desde 1,900 y a la derecha la localización del sismo de Febrero del 2,010, a una profundidad de 10 Km, sismo somero.

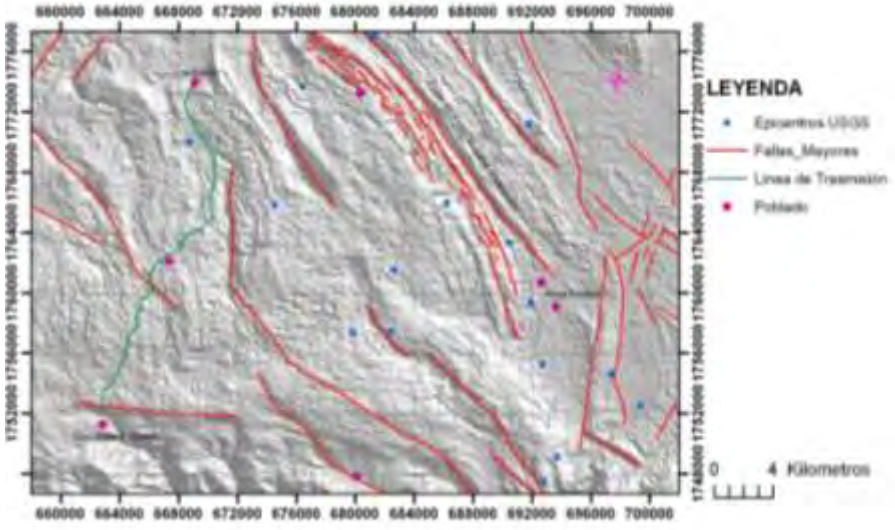


Figura 26. Comportamiento de la actividad sísmica dentro del contexto del proyecto. Ubicación de epicentros según base de datos sísmicos USGS, 2,010. Se observa además los principales rasgos morfoestructurales en rojo.

8.7.2 Amenaza Volcánica.

La actividad volcánica dentro del sitio del proyecto es nula, por las características tectónicas del sector. Por la distancia a los principales complejos volcánicos activos del sur de Guatemala, en forma indirecta el área que cubre el proyecto, puede en mínima parte ser afectado por la presencia de depósitos piroclásticos (ceniza volcánica), como la ocurrida en mayo del 2,010, cuando el volcán de Pacaya entro en erupción.

8.7.3 Movimientos en Masa.

En este caso nos referimos a la posible o presencia de movimientos de ladera y taludes locales. Agrupa los grupos principales que son, los deslizamientos, desprendimientos y flujos de lodo.

Entre los factores que favorecen los movimientos de laderas se encuentran: pendientes fuertes, presencia de agua, alternancia de estratos de diferente permeabilidad, espesor de suelo, estratificación paralela a la pendiente, presencia de diaclasas o fallas.

La disposición de los planos de estratificación y talud natural, puede ser variable con respecto al área del proyecto, quedando dichas relaciones entre talud y planos de estratificación en algunos sectores, de forma que pueden generar deslizamientos traslacionales o caída de bloques, debido a que los planos están a favor de la pendiente del talud. A manera de ejemplo se muestra estas relaciones con casos encontrados en áreas cercanas al sitio del proyecto (**Figura 8.27**).

Figura 8.27. Relaciones lito-estructurales con alta susceptibilidad de movimiento de ladera. Planos tanto a favor o en contra de la pendiente del talud natural. b) Caída de bloque, originados por los eventos sísmicos ocurridos en marzo 2,010.

Existen evidencias de varios sectores dentro del área del proyecto, de movimiento de masa de tipo caída de bloques. Estos principalmente dentro de la unidad de caliza (**Figura 8.28**).

Figura 8.28. Bloque métrico depositado al pie del talud natural. Evidencia de movimiento de masa de tipo caída de bloques (circulo en rojo).

8.7.4 Erosión.

Por las características físicas del suelo, estos tienden a generar escorrentía superficial, debido a la baja o nula permeabilidad que estas tienen. La presencia de cárcavas o surcos como expresión de la erosión en una zona, se ve acelerada debido a dos factores: la actividad agrícola y por otra parte, la falta de un buen sistema de drenaje de agua pluvial, a lo largo del tramo carretero que comunica a las comunidades de San Mateo Ixtatán e Ixquisis.

Por lo general; la falta de drenaje, genera erosión lateral en la carretera, reduciendo su ancho y debilitando el talud natural o talud originado por relleno. Esta actividad debe contemplar la dimensión de la microcuenca, uso actual y características hidrológicas, al momento de una fuerte lluvia.

Ameritan atención las zonas de límite de microcuencas (parte aguas), debido a que la erosión puede acelerarse y socavar la base, induciendo inestabilidad al talud natural y por lo tanto la presencia de movimientos de ladera.

Utilizando fotografías aéreas se ha hecho una interpretación de la susceptibilidad a la erosión a lo largo y en los laterales del área del proyecto, esta susceptibilidad se muestra en la **Figura 8.29.**

Con base en la **Figura 8.29** (Mapa de Susceptibilidad a la Erosión) se puede decir que el proyecto se desarrollará mayoritariamente por terrenos con susceptibilidad a una erosión del tipo laminar-surcos, seguida por una susceptibilidad de erosión del tipo surcos-cárcavas y por último se podría decir que la menor ocurrencia de susceptibilidad a la erosión es del tipo laminar, presente por lo regular en las áreas planas asociadas con depósitos de aluviones y zonas de inundación de los ríos principales.

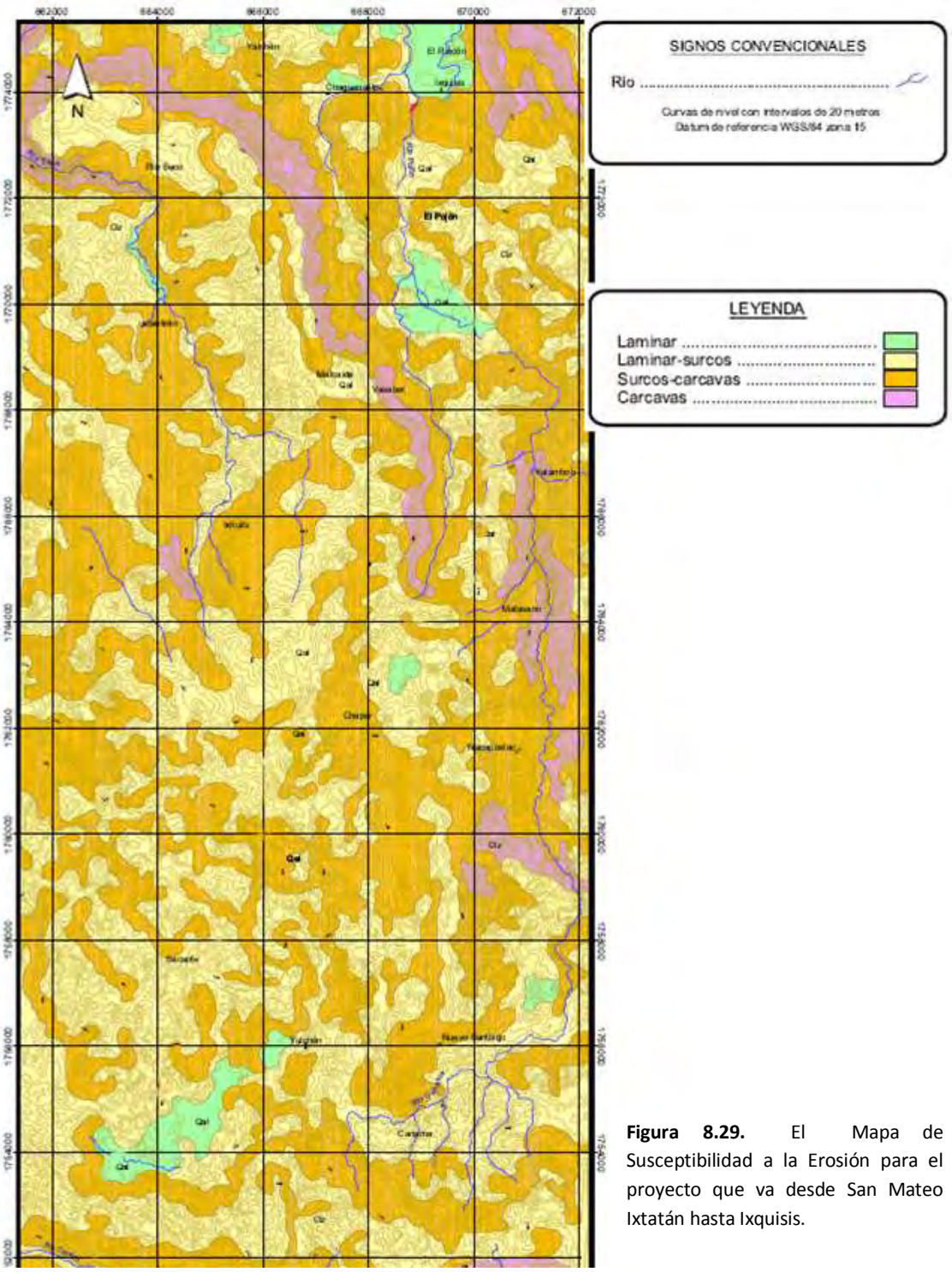


Figura 8.29. El Mapa de Susceptibilidad a la Erosión para el proyecto que va desde San Mateo Ixtatán hasta Ixquisis.

8.7.5 Inundaciones.

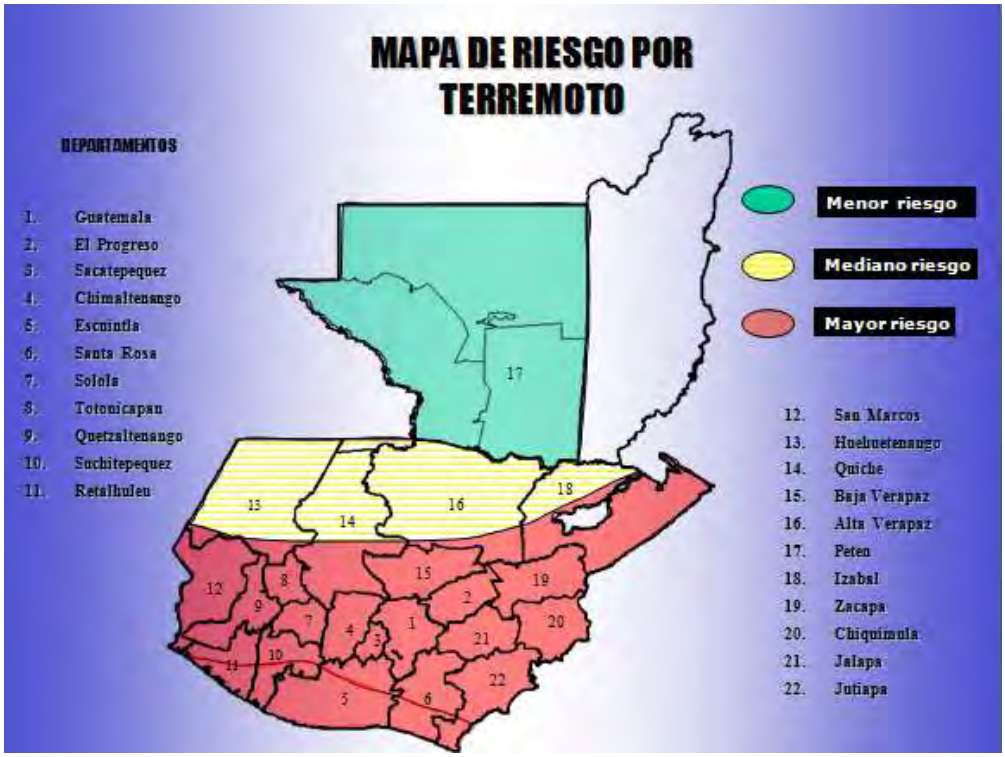
En el área donde se ubicará el proyecto, no se cuenta con información sobre las cotas de inundación, aunque a decir de los pobladores el río no se desborda y que aún con los últimos grandes huracanes que han azotado el país, el río nunca ha crecido considerablemente.

8.7.6 Otros.

Así mismo, no se han detectado indicios de fenómenos de licuefacción, subsidencias y hundimientos, ni se trata de fenómenos susceptibles de presentarse ya sea por cuestiones naturales o potenciados por el proyecto.

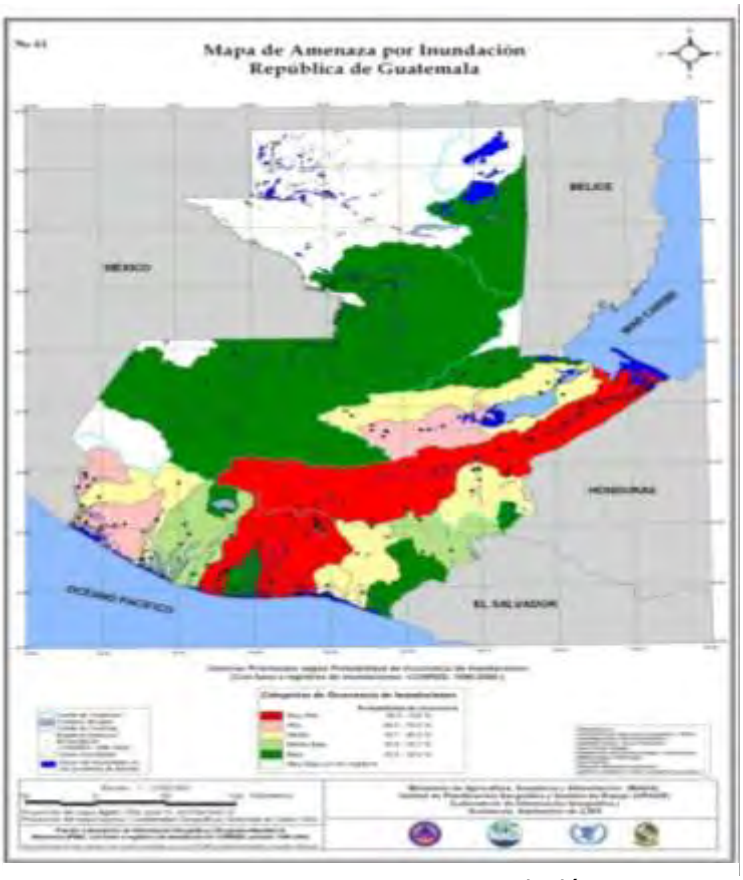
8.7.7 Susceptibilidad.

Una vez analizados los apartados anteriores, se concluye que la única amenaza natural o situación de riesgo previsible en el área del proyecto, será la sismológica. Esto será tenido en cuenta en el diseño, construcción y operación del proyecto.



Mapa 8.30. Riesgo por Terremoto.

Mapa 8.31. Riesgo por Actividades Volcánicas.



Mapa 8.32. Amenaza por Inundación.

9. Descripción del Ambiente Biótico:

Descripción general del ambiente biótico (Desde el punto de vista de ecosistema y zonas de vida, basados en el Trabajo de Aguilar, et. Al. 2010).

De acuerdo con los ecosistemas de Guatemala (Aguilar, et. al. 2010), el área de estudio está comprendida en la zona de Vida: Bosque muy húmedo subtropical cálido. bmh-S(c)

Ecosistema: Bosque muy húmedo subtropical cálido. bmh-S(c). En cuanto a características generales, este tipo de bosque:

- Ocupa un relieve ondulado, con montañas de relativa poca altitud y pequeños valles.

- Dentro de sus características climáticas más importantes tenemos: Temperaturas promedio anual entre 22 – 25 grados C. Precipitación de lluvia entre 2,000 a 4,000 mm. durante todo el año. No existe una estación seca definida debido a que todos los meses llueve, aunque en mínima intensidad en épocas comúnmente secas de otras zonas de vida de estación seca bien definida. La humedad relativa establecida entre 80 a 85% La relación entre lluvia que cae y la que es capaz de escaparse por evapotranspiración potencial es de una relación de 1 a 0.25 a 0.50, lo que origina una demasía de agua en el suelo.

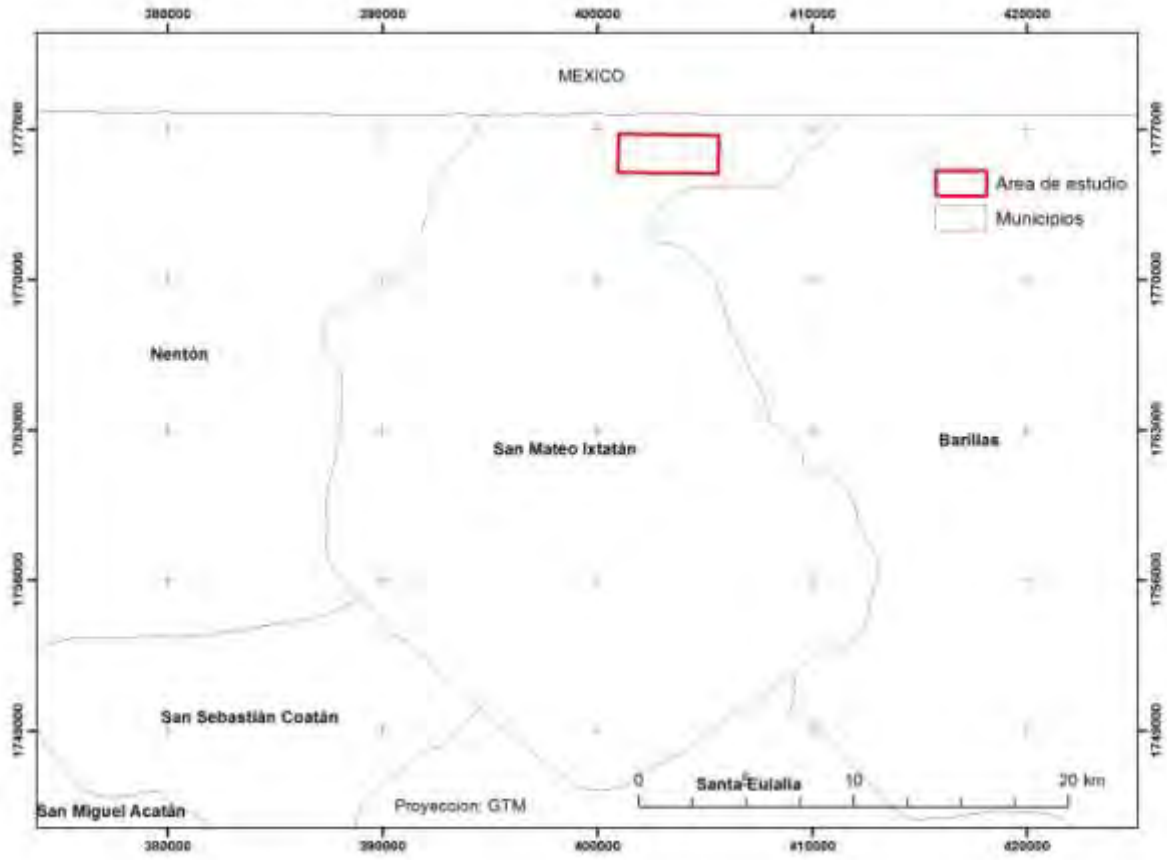
- La vegetación natural de este ecosistema corresponde a un bosque latifoliar alto a mediana altura de acuerdo a las condiciones de sustrato o suelo donde se sustente. Bosque con porte alto a muy altos, con muchos estratos. Donde el dosel superior está dado por árboles por lo general de 35 a 45 metros de altura. Las Familias predominantes son: Leguminosae, Bombacaceae, Verbenaceae, Meliaceae, Guttiferae, Sapotaceae, Euhorbiaceae, Araliaceae, Oleaceae, Leguminoseae, Arecaceae. Dentro del sotobosque tenemos árboles de 10 a 20 metros de altura. Dentro del Sotobosque predominan las familias: Melastomaceae, Flacourtiaceae, Annonaceae, Violaceae, Ochnaceae, Rubiceae y Simarubaeae.

- Dentro de la fauna presente, se describe un listado de más de 250 especies, tales como tortolitas (Columbina inca), gavilán (Buteo spp), colibrís (Amazilia spp), loros y pericas (Aratinga spp) entre otros. Dentro del grupo de los mamíferos se encuentran reportados (solo algunos de ellos): Jagua (Panthera onca), puma (Puma concolor), ocelotee (Leopardus pardalis) y venado cola blanca (Odocoileus virginianus) entre otros. El grupo de los reptiles para esta zona de vida tiene entre otras especies a: rana (Agallycnis moreleti), iguana (Ctenosaura spp) y tortuga blanca (Dermatemys mawi). Dentro del grupo de las serpientes se re`portan algunas como: barba amarilla (Bothrops asper), tamagás (Prothidium nasutum) y falso coral (Lampropeltis triangulum).

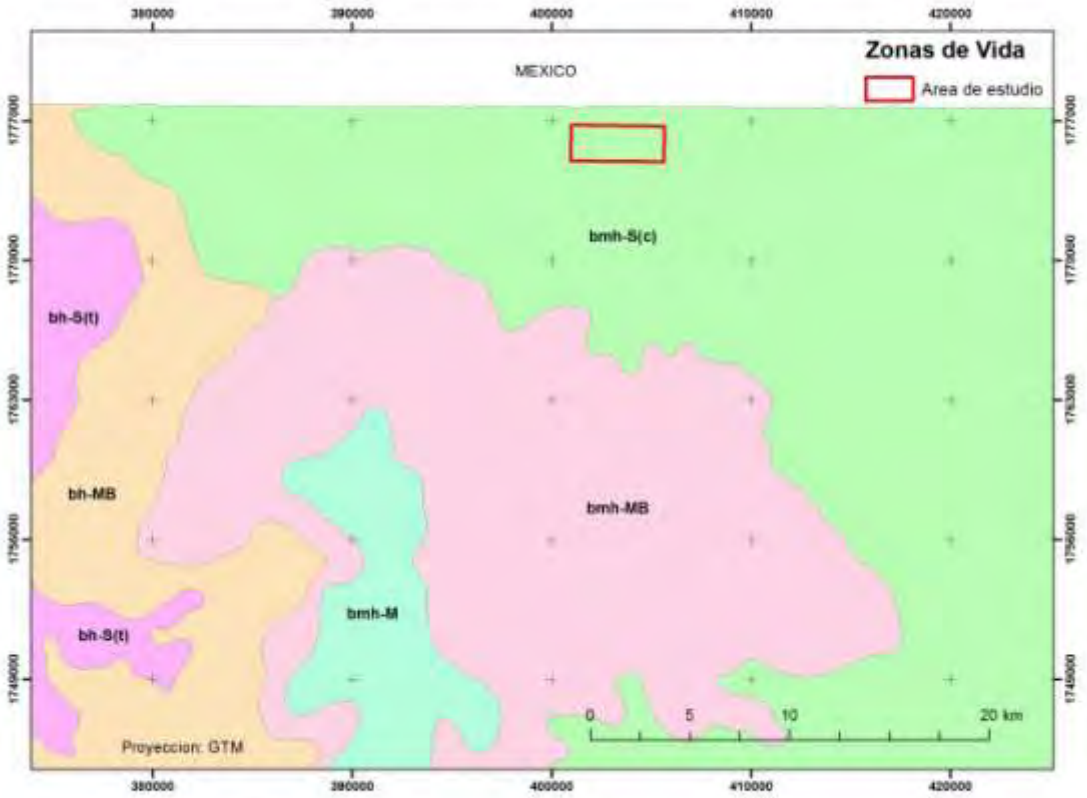
Área de Estudio:

De acuerdo a los términos de referencia del trabajo, el estudio se llevó a cabo en el departamento de Huehuetenango en el Municipio de San Mateo Ixtatán, colindado hacia el Norte con México. (Mapa 9.1 y 9.2)

Mapa 9.1 Ubicación del área de estudio
Fuente: Elaboración propia, SIGA 2012



Mapa 9.2. Área de estudio para el presente trabajo
Fuente: Elaboración propia, SIGA 2012

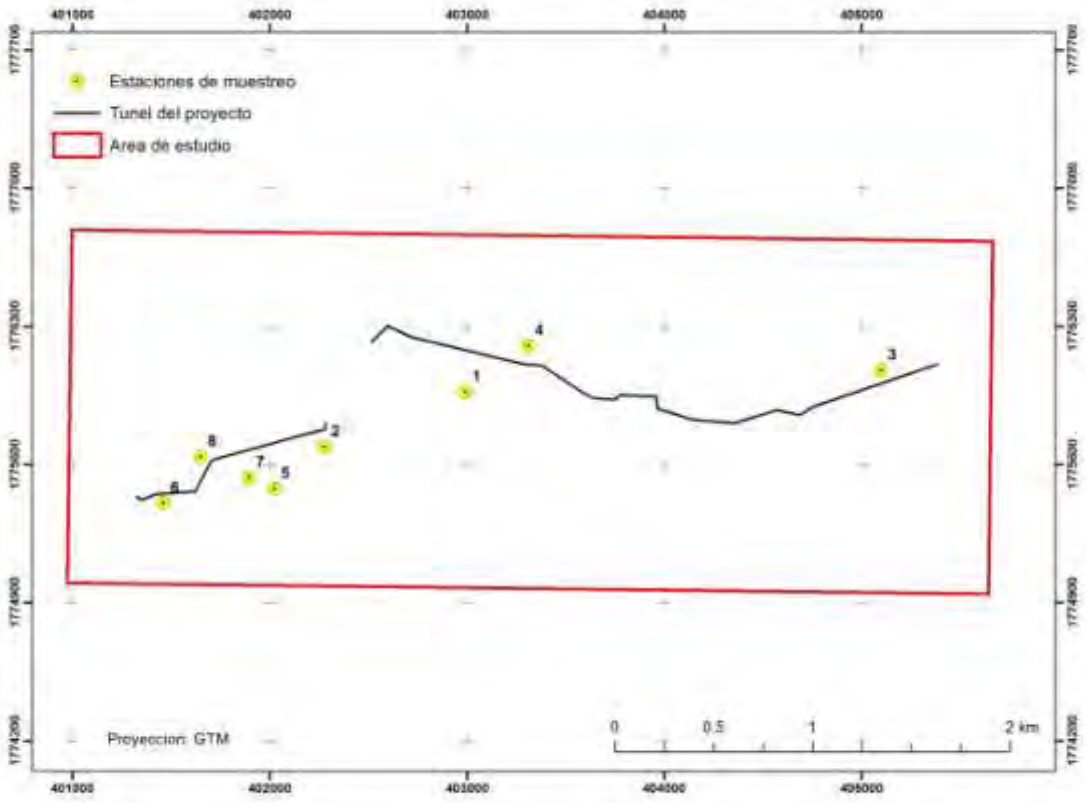


Mapa 9.3 Área de estudio por ambiente biótico
Fuente: Elaboración propia, SIGA 2012

9.1 Flora.

Para caracterizar la flora se utilizaron dos metodologías, las cuales fueron aplicadas al soto bosque; estas consistieron en: I) Determinación de la cobertura vegetal actual (Uso de la Tierra), la cual se realiza en gabinete pero permite afinar las técnicas de monitoreo, y II) Monitoreo biológico y análisis de la diversidad vegetal.

Para el presente estudio, se implementaron ocho parcelas (estaciones de muestreo 1-8) dentro del área de estudio, donde se registraron los datos de bosque y soto bosque, con los cuales se generó la base de datos que fuera utilizada para su análisis, para luego seguir de acuerdo a la metodología propuesta más adelante. (Mapa 9.4).



Mapa 9.4 Área de Estudio, Estaciones de Muestreo
Fuente: Elaboración propia, SIGA 2012

Como base general de información se tomó:

- Ortofotos del año 2007 del área de estudio, en proyección GTM.
- Mapa de cobertura vegetal y sudo de la tierra a escala 1:50,000 de la República de Guatemala Año 2,003. (Incluye 5 cultivos perennes actualizados al año 2,005). MAGA 2,006.
- Mapa de áreas protegidas basadas en la información disponible del Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP- y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN-.
- Análisis de la cobertura forestal y uso del suelo de acuerdo al estudio del MAGA del año 2,006.

Para el análisis de información se utilizaron diversos Sistemas de Información Geográfica (GPS) y (GIS), siendo estos:

- GPS Garmin Modelo Oregon 550 con las siguientes características:
  - Recibidor digital de doce canales.
  - Lectura de hasta 12 satélites.
  - Error de aproximadamente 5 mts.
  - Posición: Latitud, longitud y altitud.
  - 1000 puntos de control.
  - Varias rutas.
  - Fecha y hora.
  - Distancia recorrida.

- Sistema de Información Geográfica (GIS):
  - ArcGIS V10.0.
  - Global Mapper V11.0.
  - MapSource.

Nota importante: Todos los mapas fueron elaborados en Proyección GTM

Análisis de la Diversidad.

El conocimiento integral y de evaluación de las comunidades, como recurso, debe basarse en la interpretación cuantitativa de los diversos parámetros ecológicos que intervienen en su estructura y funcionamiento. En el estudio de comunidades, el conocimiento de la diversidad específica es un punto de partida para comprender su complejidad. Generalmente el concepto de diversidad implica el número de especies o riqueza, el número de individuos proporcional de cada especie o equitabilidad, y el número total de individuos de todas las especies, de tal forma que en la estimación de este parámetro se utilizan diversas expresiones numéricas que toman en cuenta la interacción y variación de

estos factores. Así, las expresiones de Shannon-Wiener (1963), que resulta complementaria en la evaluación de la diversidad por medio de la abundancia en número. Otros índices ecológicos ayudan a evaluar la diversidad por medio de la riqueza de especies como el propuesto por Margaleff (1969). También puede evaluarse la diversidad por medio de la equitabilidad de las especies como lo ha propuesto Pielou (1966), obteniéndose información sobre la desviación de la diversidad máxima e indirectamente se estima la abundancia relativa. Se consideran cuatro parámetros principales en la determinación de las especies dominantes: 1) La abundancia numérica, 2) La abundancia en volumen/peso, 3) Su amplia distribución entre los límites del área de estudio y, 4) Su frecuencia de aparición.

Así la diversidad de las muestras se obtuvo utilizando el índice de Shannon-Wiener (H'), el cual se basa en la Teoría de la Información y que mide el grado de "incertidumbre" de aparición de las especies, cuando estas son tomadas al azar dentro de una comunidad. El grado de incertidumbre se incrementa en la medida que el número de especies y su distribución se ve aumentada; calculándose este a partir de la siguiente expresión (Ludwig & Reynolds, 1988):

$$H' = \sum_{n-1}^{S} (Pi)(LnPi)$$

Donde:

S = número de especies.

Pi = ni/N es decir la proporción del número total de individuos que ocurren en la especie i.

H' = Índice de la diversidad de especies.

Cuando H'=0 esto representa el valor de que solamente se encuentra una especie en la muestra y cuando H' es máximo, esto indica que todas las especies están incluidas en un mismo número de individuos dentro de la muestra.

Como complemento a la información proporcionada por el índice de Shannon-Wiener se utiliza también el índice de Simpson, en donde los valores varían desde 0 a 1, los valores así obtenidos nos mostrará que al tomar una muestra, cuál sería la oportunidad de que dos individuos de una población puedan pertenecer a la misma especie. Si la probabilidad es alta de que dos individuos de la misma especie puedan ser extraídas, esto representa que la diversidad en esa comunidad es baja. El índice es el siguiente:

$$D = 1 - \sum_{n-1}^{S} (Pi)2$$

Donde D = Índice de diversidad de Simpson.

El que se utilicen dos índices de diversidad se hace por que existen dos grupos de ellos, los cuales se basan en la sensibilidad a cambiar, de acuerdo a la composición de especies dentro de una comunidad. El índice de Shannon-Wiener es más sensible a cambios en la composición de especies raras y el índice de Simpson es más sensible a cambiar cuando la composición es de especies comunes.

El siguiente índice de Riqueza nos indica el número de especies presentes en una comunidad, el cual es independiente del tamaño de la muestra y su valor es representativo de toda ella. Para el presente estudio se utilizará el índice de Margalef (Ludwig y Reynolds, 1988), el cual está dado por:

$$d = \frac{S-1}{\ln N}$$

La medida de equitabilidad dentro de una comunidad representa un valor que indica que es máximo en 1, cuando todas las especies presentes son igualmente abundantes y 0 cuando la relación entre estas abundancias relativas para cada una de las especies diverge mucho dentro de la comunidad.

La equitabilidad puede ahora ser definida por la relación (Pielou 1975):

$$E = \frac{H}{Hmax}$$

Donde:

E = Índice de equitabilidad

H = Diversidad de especies observada

Hmax = diversidad máxima de especies = Ln S

Análisis Multivariados de las Comunidades.

El objetivo principal en el análisis de los datos será identificar los grandes grupos de asociaciones de especies, basados en los trabajos a realizarse. Se optó para el análisis de los datos, el denominado: CLÚSTER, el cual parte del análisis de los coeficientes de similaridad de una matriz generada entre varios pares de muestras. El coeficiente de similaridad normalmente es una expresión algebraica en el cual para cada nivel de abundancia por especie y para todas ellas, está definida como el 100% cuando existe una similaridad máxima y 0% cuando es completamente disímil. Dentro de la matriz de datos, las variables biológicas consisten en renglones (especies) y columnas (estaciones). Para primeramente analizar los datos, se parte de que la matriz está construida por número de individuos, partiendo de lo anterior se efectuará el análisis de similaridad de la matriz iniciando antes con la conversión de todos los datos, utilizando para ello Ln (1+x), lo que ayuda a remover cualquier efecto dominante que puedan producir capturas extremas y/o anómalas. Como coeficiente para medir la similitud tanto para especies como para estaciones se utilizará el coeficiente de Bray-Curtis, que ha tenido una aceptación amplia en estudios de ecología de comunidades y por lo tanto su validación y confiabilidad se consideran aceptables (Clarke y Warwick, 1994 y Miller, 1995).

Tradicionalmente el análisis por CLÚSTER es un método de clasificación que consiste en identificar grupos de especies y estaciones en forma jerárquica, donde la información obtenida se representa en una estructura denominada "Dendrograma" que forman grupos que representan a las diferentes comunidades bióticas (Ludwig y Reynolds, 1988). Este análisis fue ejecutado a través de los subprogramas CLÚSTER del paquete PRIMER Versión 6.0 (Clarke y Warwick, 1994).

Se propone al final del capítulo una serie de especies de flora que pueden ser utilizadas como indicadoras, para que a lo largo de posibles monitoreos biológicos, sirvan como especies claves en la salud del ecosistema, para la realización de posibles viveros forestales, para evaluar la calidad ambiental de la zona o el grado de perturbación ocasionada por el Proyecto.

Resultados para Flora.

Determinación de la Cobertura Vegetal Actual y Pérdida de la Cobertura Forestal. Para esta sección el análisis se efectuó en función de cada temática (Cobertura vegetal actual y Dinámica de la pérdida de la cobertura boscosa). La primera consistió en la realización de un mapa de Uso Vegetal Actual con base en ortofotos (IGN 2006); luego se hizo una verificación y validación en campo y se procedió a comparar los cambios para el año 2012.

En la segunda temática, se determinó la Dinámica de la Pérdida de Cobertura Boscosa en función de información digital del año 2006 (MAGA, Mapa de Uso de la tierra y cobertura forestal); haciendo especial énfasis en áreas donde ha desaparecido la masa boscosa.

Cobertura Vegetal. En esta sección se determinó el uso actual de la tierra, con especial énfasis, en la cobertura vegetal. Tomando en cuenta el área donde se localizarán las obras del Proyecto, se delimitó el Área de Influencia, centros poblados, ríos, relieve (curvas a nivel), entre otros. Todo lo anterior fue identificado sobre las ortofotos (Edición IGN, 2006) y hojas 1:50,000 del IGN correspondientes al área entre Ixquisis.

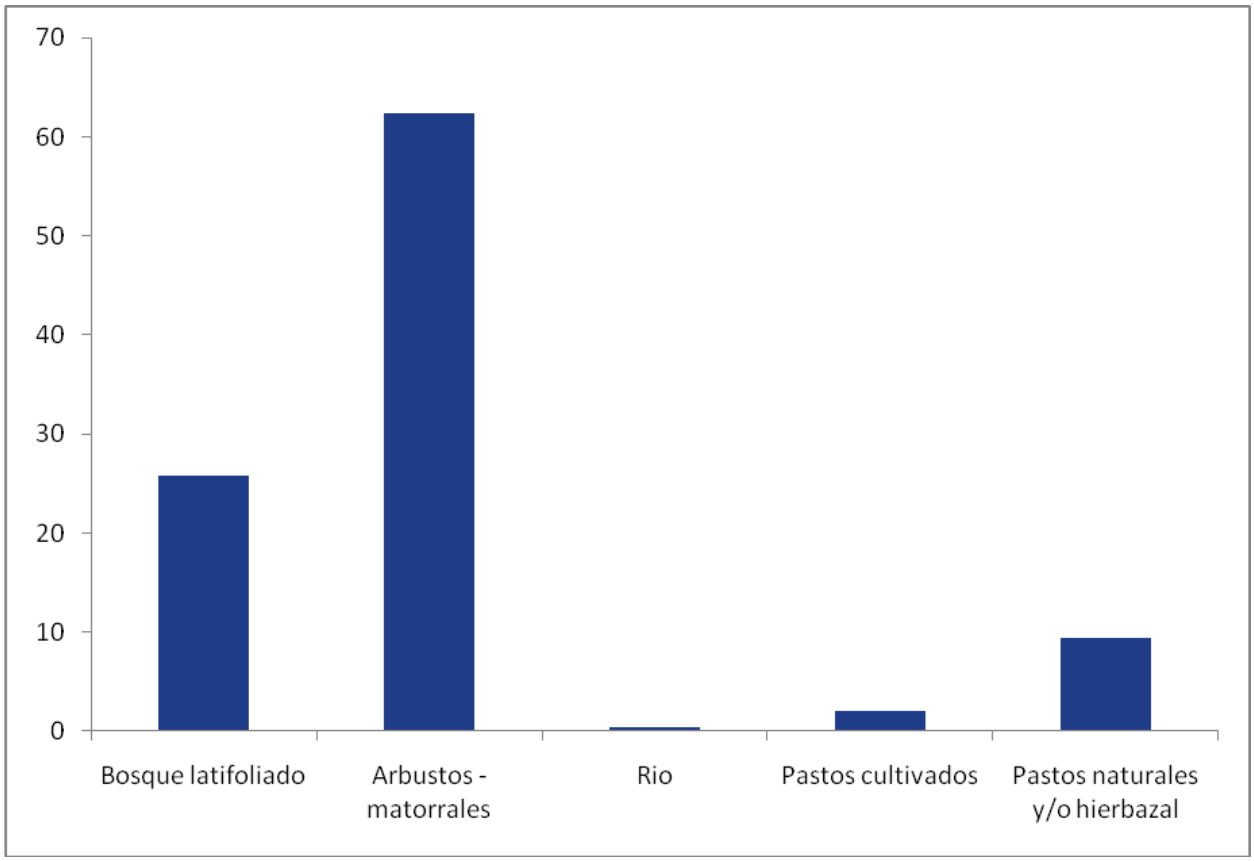
Una vez determinada el área de estudio, se procedió a identificar y listar por medio visual sobre las ortofotos cada tipo de cobertura, editando un polígono para cada uno.

Se calculó el área de cada una de las categorías y se procedió a realizar la verificación en campo en mayo del 2012. Como actividad posterior, se verificaron los polígonos de cada categoría, determinando así, sus respectivas áreas y elaborando el mapa de uso actual de la tierra (basado en la publicación del MAGA en el año del 2006). Con referencia al mapa del Uso Actual de la Tierra de un total de 8.35 km^2, distribuidas porcentualmente de la manera siguiente: (Tabla 9.1 y Gráfica 9.1)

USO	%
Bosque latifoliado	25.75
Arbustos - matorrales	62.41
Rio	0.39
Pastos cultivados	2.08
Pastos naturales y/o hierbazal	9.38

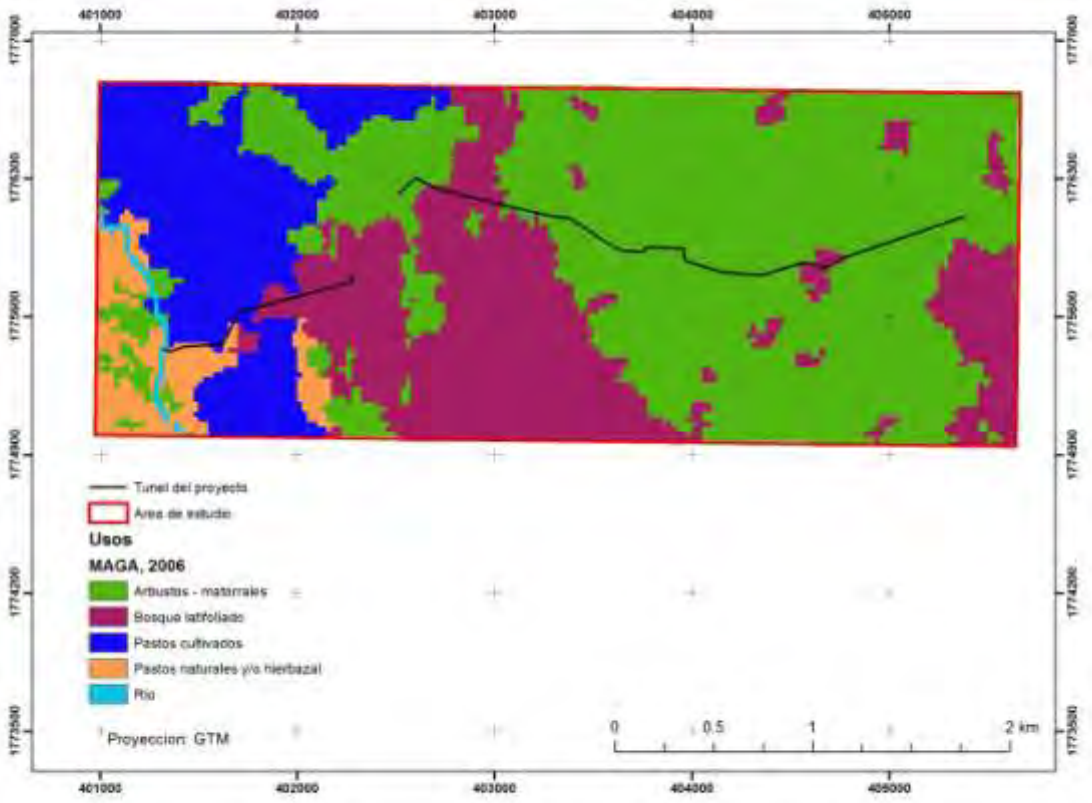
Tabla 9.1 Área de estudio, Uso de la Tierra

Fuente: Elaboración propia, SIGA 2012



Gráfica 9.1 Área de estudio, uso de la tierra año 2006, con verificación de campo de mayo 2012.
Fuente: Elaboración propia, SIGA 2012.

Lo anterior evidencia que las masas de arbustos y matorrales se encuentran en mayor abundancia dentro de la zona bajo estudio. Esto es debido principalmente a que es un área muy intervenida. Por otro lado los bosques naturales (bosque latifoliado) representan únicamente el 25 % del total del área, por lo que el área total intervenida representa casi el 75%. Así mismo se presenta el análisis de la cobertura forestal (**Mapa 9.5**).

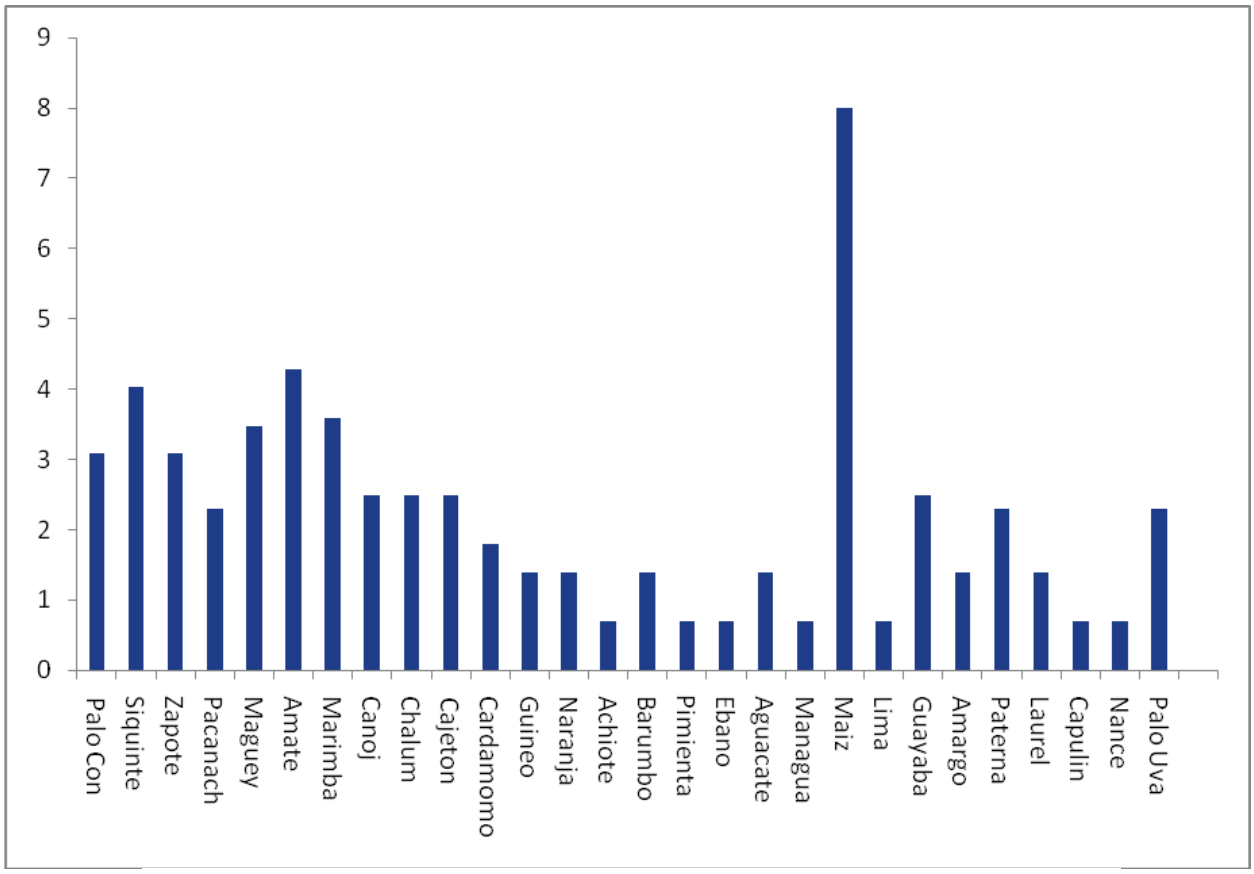


Mapa 9.5 Área de estudio, Cobertura Vegetal
Fuente: Elaboración propia, SIGA 2012

Sin embargo, con el aumento de la población, los recursos naturales entre ellos los bosques, se ven presionados y son objeto de tala, incendios intencionados, entre otros. A pesar de esto, durante el trabajo de campo realizado y de acuerdo con los pobladores, hay cierto grado de entendimiento ambiental en las comunidades en conservarlos ya que están conscientes de los beneficios que proporcionan, como la generación de agua, la provisión de alternativas medicinales y gastronómicas y el abastecimiento de leña y madera para consumo doméstico.

Como resultado del monitoreo de flora con parcelas de aproximadamente 50 m x 10 m (500 m^2), se determinaron 28 especies de flora, principalmente de cultivo. Los datos obtenidos de estos especímenes son funcionales para los análisis estadísticos y descripción del área.

A continuación se observa la base de datos obtenida de los muestreos de vegetación (mayo del 2012), donde se han obtenido las abundancias (número de individuos) por especie encontrada. Los valores están dados en logaritmos naturales, ya que fue la única forma de poder comparar las grandes abundancias (maíz principalmente), con las de menor cuantía. Las especies más abundantes son las siguientes (**Gráfica 9.2**):



Gráfica 9.2 Abundancia de las especies de bosque en el área.
Fuente: Elaboración propia, SIGA 2012.

En la Gráfica 9.2, no se incorporaron: el cultivo de maíz (1,500 individuos por parcela de muestreo) y el área de potrero, esta última por sus características de no vegetación.

Nombre Común	Nombre Científico
Achiote	*Bixa orellana*
Aguacate	*Ocotea dendrodaphne*
Amargo	*Especie 05*
Amate	*Ficus sp*
Barumbo	*Especie 04*
Cajeton	*Citharexylum subflavescens*
Canoj	*Especie 03*
Capulín	*Crategus pubescens*
Cardamomo	*Especie 02*
Chalum	*Inga spuria*
Ebano	*Cardenchadipsacus fullonum*
Guayaba	*Psidium guajava*
Guineo morado	*Musa acuminata*
Laurel	*Adelia barbinervis*
Lima	*Citrus aurantifolia*
Mangua	*Xanthosoma*
Marimba	*Brosimun utile*
Nance	*Manilkara achras*
Naranja	*Citrus sinensis*
Pacanach	*Especie del sotobosque*
Palo com	*Muntingia calabura*
Palo de Uva	*Coccoloba uvifera*
Paterna	*Inga donellsmithii*
Pimienta	*Pimenta dioica*
Siquinte	*Especie 01*
Zapote	*Calocarpum pachecoana*

A continuación se presentan algunas figuras (fotografías) del área de estudio, representativas de la zona.

Figura 9.1 Área de Bosque Latifoliado
Fuente: Elaboración propia, datos de campo SIGA 2012.

Figura 9.2 Área de Matorrales
Fuente: Elaboración propia, datos de campo SIGA 2012.

Figura 9.3 Área de Pastos Cultivados
Fuente: Elaboración propia, datos de campo SIGA 2012

Figura 9.4 Área de Pastos Naturales
Fuente: Elaboración propia, datos de campo SIGA 2012

Figura 9.5 Área de Pastos Naturales
Fuente: Elaboración propia, datos de campo SIGA 2012

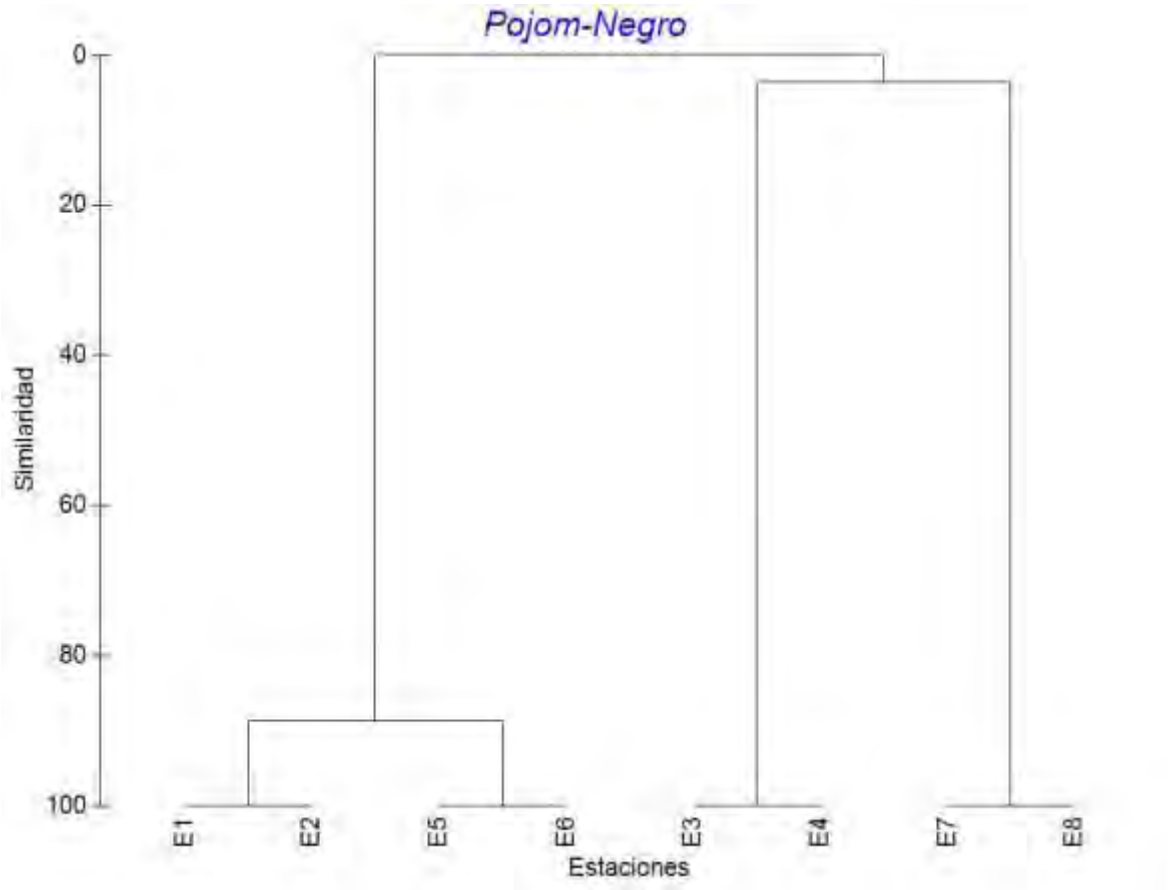
Dentro de los análisis efectuados, destacan los resultados de asociaciones de comunidades (Análisis por CLÚSTER y MDS) (Gráfica 9.3 y 9.4). En este sentido se consideran cuatro comunidades bien definidas, que corresponden a cada tipo de uso, siendo estas:

Grupo A: Bosque latifoliado (Palo con, Siquinté y Maguey).

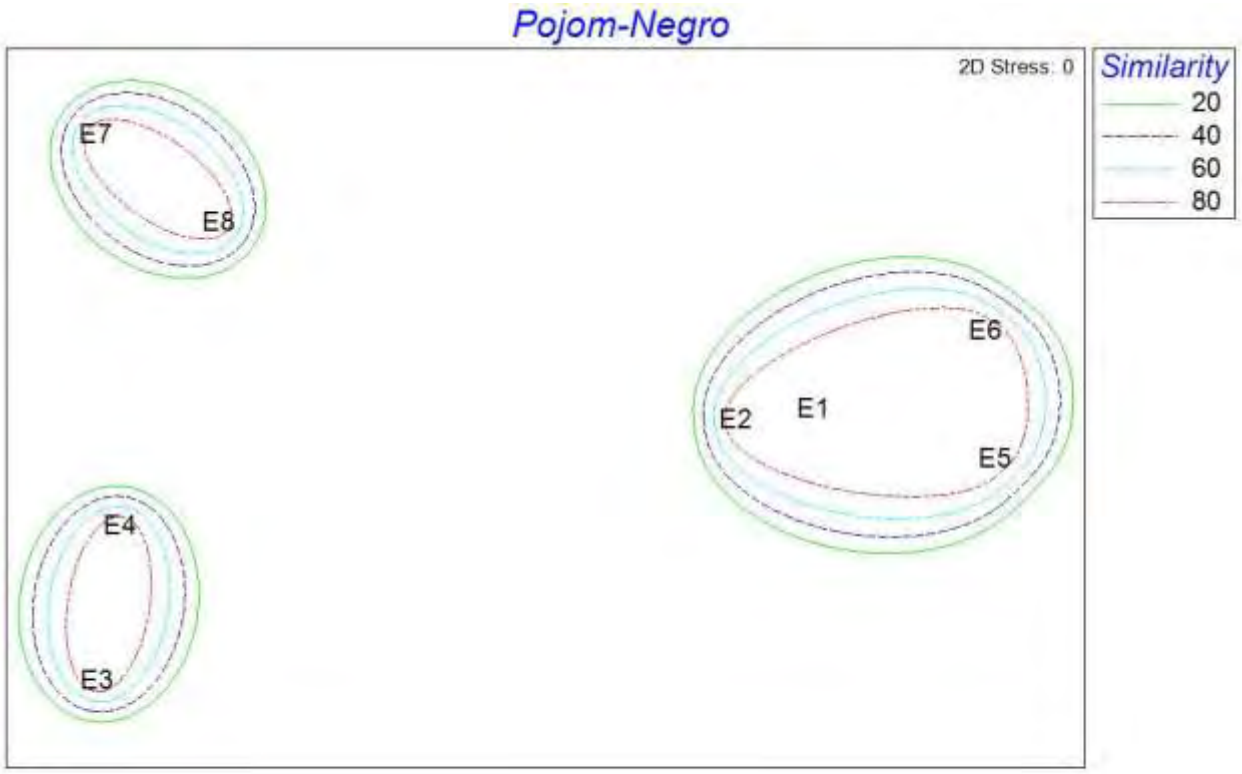
Grupo B: Hierbazales (Siquinté y Maguey).

Grupo C: Arbustos y matorrales, (Marimba, Amate y Chalum).

Grupo D: Pastos cultivados (Palo uva y Guayaba).



Gráfica 9.3 Análisis Clúster Bosque.
Fuente: Elaboración propia, datos de campo SIGA 2012



Gráfica 9.4 Análisis de Similitud MDS, Bosque
Fuente: Elaboración propia, datos de campo SIGA 2012.

Para conocer la diversidad del área, se aplicaron los siguientes índices de diversidad:

- **Índice de Margalef (d):** es una medida utilizada en ecología para estimar la diversidad biológica de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las distintas especies, en función del número de individuos existentes en la muestra bajo análisis. Valores inferiores a dos son relacionados con zonas con baja diversidad. En contraste valores superiores a 5 son considerados como valores de alta diversidad.

  Las limitaciones de este índice son grandes pues el resultado para un ecosistema de tres especies con 50 individuos de cada una de ellas, será el mismo que para un ecosistema con tres especies donde una de ellas tenga 120 individuos, los 30 restantes se repartan entre las otras dos especies

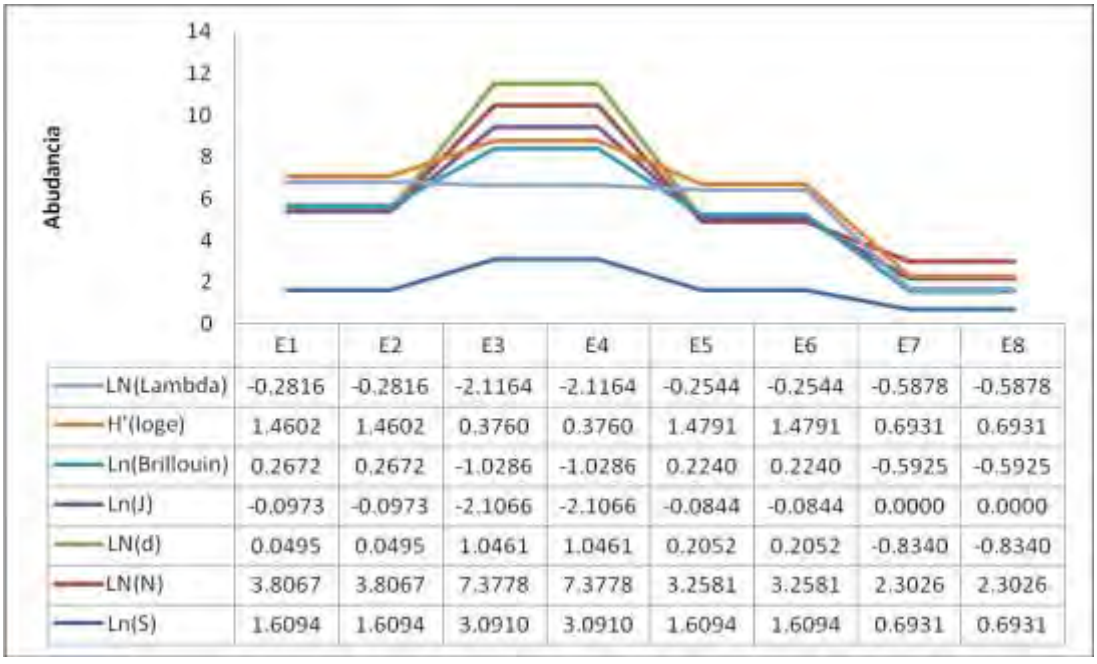
- **El Índice de Pielou (J´)** o de uniformidad de las especies es un índice de diversidad que cuantifica la igualdad numérica de la comunidad. Así que si hay 40 cedros y 1,000 zapotes, la comunidad no es muy uniforme. Pero si hay 40 cedros y 42 zapotes, la comunidad es muy uniforme.

En Pielou, la uniformidad tiende a 1, a medida que más organismos se distribuyen uniformemente entre las especies. Tiende a cero cuando algunas especies dominan numéricamente sobre las demás.

- **Índice de Shannon Weaver (Brilluin):** es un índice de diversidad basado en la teoría de la información. La ventaja de este es que toma en cuenta el número de especies y la uniformidad de la especie. El índice se incrementa, ya sea por tener más especies únicas o por tener mayor uniformidad de las especies. Normalmente, el valor del índice oscila entre 1.5 (baja riqueza de especies y equitatividad) a 3.5 (alta uniformidad de especies y riqueza).

- **Índice de Simpson:** En ecología, es también usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie.

En cuanto a los resultados de Diversidad (calculados y obtenidos mediante los diferentes modelos), se pueden apreciar en la Gráfica 9.5. Donde las estaciones presentan valores similares para cada uno de los índices respectivos, esto indica diversidad homogénea provocada por la injerencia del hombre sobre los diferentes usos que se practican en la tenencia de la tierra.



	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
LN(Lambda)	-0.2816	-0.2816	-2.1164	-2.1164	-0.2544	-0.2544	-0.5878	-0.5878
H'(loge)	1.4602	1.4602	0.3760	0.3760	1.4791	1.4791	0.6931	0.6931
Ln(Brillouin)	0.2672	0.2672	-1.0286	-1.0286	0.2240	0.2240	-0.5925	-0.5925
Ln(J)	-0.0973	-0.0973	-2.1066	-2.1066	-0.0844	-0.0844	0.0000	0.0000
LN(d)	0.0495	0.0495	1.0461	1.0461	0.2052	0.2052	-0.8340	-0.8340
LN(N)	3.8067	3.8067	7.3778	7.3778	3.2581	3.2581	2.3026	2.3026
Ln(S)	1.6094	1.6094	3.0910	3.0910	1.6094	1.6094	0.6931	0.6931

Gráfica 9.5 Índices de biodiversidad para el bosque
Fuente: Elaboración propia datos de campo. SIGA 2012.

Donde (datos dados en logaritmos naturales):

1. Ln-S= Número total de especies.
2. Ln-N= Número total de individuos.
3. Ln-d= Índice de riqueza (Margalef).
4. Ln-J'= Índice de Pielou.
5. Ln-Brilloin.
6. Ln-H'= Índice de Shannon.
7. Ln-Lambda'= Índice de Simpson.

Especies amenazadas, endémicas o en peligro de extinción.

En esta sección se presenta una breve explicación de los criterios y categorías para los dos listados de flora amenazada para Guatemala. El primero es la Lista de Flora Amenazada del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), el cual tiene tres categorías numéricas (del 1 al 3) y el segundo listado es el de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), donde sus categorías son llamadas "Apéndices" y van del I al III.

Lista de Especies de Flora Silvestre Amenazada de Guatemala - CONAP-

La Lista roja de flora del CONAP comprende la lista de especies maderables comerciales, especies de flora silvestre y hongos. En este listado existen 154 especies de árboles y arbustos. Las tres categorías de uso y amenaza de este listado se presentan a continuación.

Categoría	Descripción del Grado de Amenaza
1	Incluye las especies que se encuentran en *peligro de extinción*. Estas especies podrán ser utilizadas exclusivamente con fines científicos y reproductivos. Se prohíbe la libre exportación y comercialización de estas especies extraídas de la naturaleza. Podrán comercializarse aquellos especímenes, partes y derivados que se ha reproducido por métodos comprobados.

Categoría	Descripción del Grado de Amenaza
2	Incluye especies de *distribución restringida a un sólo tipo de hábitat (endémicas) y especies en bajas densidades de población*, podrán ser utilizadas con fines científicos y para reproducción. Su aprovechamiento se regulará a través de planes de manejo. Su uso requerirá de un Estudio de Impacto Ambiental.
3	Son especies, que si bien en la actualidad no se encuentran en peligro de extinción, *podrían llegar a estarlo si no se regula su aprovechamiento*. Podrán ser utilizadas con fines científicos y para reproducción; con fines comerciales regulados a través de planes de manejo técnicamente elaborados y debidamente aprobados por el organismo o institución competente.

Tabla 9.2 Categorías de amenaza en la Lista de Especies de Flora Silvestre Amenazada de Guatemala.
Fuente: CONAP 2006

Listado Oficial de CITES.

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) es un acuerdo internacional ratificado por el Gobierno de Guatemala. Tiene por finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia.

Apéndice	Descripción
I	En este apéndice se incluyen todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. El comercio de especímenes de estas especies deberá estar sujeto a una reglamentación particularmente estricta a fin de no poner en peligro aún mayor su supervivencia y se debe autorizar solamente bajo circunstancias excepcionales.
II	a) Incluye todas las especies que, aunque en la actualidad aún no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación si el comercio de especímenes de dichas especies no se reglamenta estrictamente a fin de evitar utilización incompatible con su supervivencia. b) Se incluyen aquí todas aquellas especies no afectadas por el comercio, pero que deben sujetarse a reglamentación con el fin de permitir un eficaz control de su comercio.

SIGA, S.A. | Boulevard Los Próceres 18 calle 24-69 zona 10 Zona Pradera Torre 2 oficina 807 | (502) 2261-7308 y 09 | sigagt.com SIGA

Apéndice	Descripción
III	Incluye todas las especies que cualquiera de las Partes Firmantes del Convenio manifiesta que se encuentran sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción con el objeto de prevenir o restringir su explotación, y que necesitan la cooperación de otras Partes para el efectivo control de su comercio.

Tabla 9.3 Apéndices de amenaza de especies de flora del listado de la CITES
Fuente: http://www.cites.org/eng/app/appendices.shtml

Después de realizar el análisis respectivo y el cruce de información con los listados de CONAP y los Apéndices CITES, se puede observar que no existen especies endémicas o en peligro de extinción en el área.

Especies indicadoras.

Una especie indicadora es una especie biológica que define un rasgo o característica del medio ambiente. Por ejemplo, una especie puede delinear una ecoregión o indicar una condición ambiental tal como la erupción de una peste, contaminación, competición entre especies o cambios climáticos. Las especies indicadoras son las especies más sensitivas de una región y en general actúan como señal de alarma para alertar a quienes monitorean las condiciones ambientales.

Según Lindenmayer et al (2000), proponen 7 definiciones alternativas de especie indicadora:

Una especie cuya presencia indica la presencia de un conjunto de otras especies y cuya ausencia indica la falta de tal juego entero de especies.

Una especie clave, que es una especie cuya adición o sustracción a un ecosistema acarrea cambios sustanciales en la abundancia y ocurrencia de, por lo menos, una especie.

Una especie cuya presencia indica cambios de condiciones abióticas causadas por el hombre, tales como contaminación del aire o agua (a menudo llamadas especies indicadoras de contaminación).

Una especie dominante que provee una parte sustancial de la biomasa o del número de individuos en el área.

Una especie que indica condiciones ambientales particulares tales como ciertos tipos de suelos o de rocas.

Una especie considerada sensible y por lo tanto capaz de dar la señal de alarma cuando ocurren cambios ambientales, tales como calentamiento global o modificación del manejo de incendios (a veces llamadas especies bioindicadoras).

Una especie indicadora de manejo, o sea una especie que refleja los efectos de un cambio en el régimen o en la eficacia de los esfuerzos empleados para mitigar los efectos de alteraciones del medio ambiente que hayan tenido lugar previamente.

Especies indicadoras propuestas dentro del presente trabajo:

Palo Marimba y Laurel.

9.2 Fauna.

La metodología utilizada se fundamenta en técnicas de evaluación rápidas desarrolladas por el Expedition Advisory Centre of the Royal Geographical Society (with The Institute of British Geographers) de Inglaterra, que es la principal organización de ese país para la financiación y selección de expediciones de investigación independientes.

La metodología se divide en tres fases:

- Investigación previa.
- Trabajo de campo.
- Evaluación De Resultados.

Para la evaluación de trabajo de campo se dividen los estudios en cuatro componentes principales:

- Componente aves.
- Componente insectos.
- Componente mamíferos.
- Componentes anfibios y reptiles.

Para los muestreos de la fauna en sus cuatro componentes se utiliza la técnica de búsqueda intensiva aleatoria, que consiste en recorrer el área de estudio procurando una cobertura total de la misma para la identificación de las especies presentes.

Además, para cada componente en particular (y de ser posible según condiciones de trabajo, clima, estación de año etc.,) se emplean métodos de apoyo específicos; en el caso de aves se utilizan métodos de conteo por transepto, Censo De Conteo Por Puntos (Ralph et al. 1996). Los puntos de conteo consisten en registrar, durante 5 minutos, todas las especies de aves dentro de un radio de 50m desde el punto del observador. Para ello se cuenta con guías de campo. (Howell y Chandler).

Para el monitoreo de los insectos diurnos específicamente mariposas se utiliza equipo de redes entomológicas para lepidópteros, se procede a la captura identificación y liberación de los individuos anotando en las libretas de campo nombre de especie, familia y número de ejemplares, para ello se cuenta con referencia de guías de campo (Philip J. DeVries).

Para el monitoreo de insectos nocturnos se utiliza la técnica de trampa de luz que consiste en ubicar un punto que se manifieste óptimo para ubicar el paño colector de insectos (por vegetación circundante, tipo de suelo, protección contra el viento, etc.) Colocado el paño se instalan lámparas UV y de vapor de mercurio para atracción de los insectos, una vez son identificados y contabilizados se procede a liberarlos nuevamente.

Es importante mencionar que según (Colwell 1994, &Andrade 1998), los bioindicadores (insectos) son especies o grupos taxonómicos capaces de reflejar el estado de conservación, diversidad, endemismo y el grado de intervención o grado de perturbación en los ecosistemas naturales.

La presencia o ausencia de estos bioindicadores revela la existencia de otros individuos relacionados con su hábitat.

De la misma manera para especies de anfibios y reptiles se utiliza la técnica de localización visual y captura manual, para identificación de los mismos; para ello también se cuenta con guías de campo (Jonathan Campbell, Gunter Khöeller).

Para el componente de mamíferos se realizan dentro de las caminatas de búsqueda intensiva señales de presencia tales como huellas, heces, pelo entre otras. La metodología para mamíferos requiere de censos durante largos periodos de tiempo para verificar la presencia de las especies, por ello es que toman importancia las entrevistas con las personas del área ya que ellas residen en el lugar todo el año y pueden brindar información para detectar la presencia de las especies y su estado de conservación, Para ello también se cuenta con guías de campo (Fiona Reid).

Como parte fundamental y de apoyo para las metodologías empleadas se realizan entrevistas a las personas del lugar solicitando información veraz sobre las especies del área de estudio, estado de conservación de las mismas, etc. Éstas entrevistas se realizan con el fin de ampliar, actualizar y confirmar la información existente o en su defecto modificarla, ya que en muchas ocasiones requiere meses o incluso años detectar la presencia de especies en las áreas de estudio (Chambres, 1992).

Área de Estudio.

Los distintos componentes se estudiaron dentro de en un área de 838 Hectáreas, recorriendo un perímetro de 19.9 Km:

Mapa 9.6 Área de Estudio de los diversos componentes de Fauna
Fuente: Datos GPS en Google Earth

Componentes Aves.

Trabajo de Gabinete: Un total de 725 especies de aves han sido registradas en Guatemala, de las cuales 487 anidan en el país y 238 no se reproducen en Guatemala, incluyendo especies migratorias neárticas-neotropicales y (transeúntes) (Eisermann & Avendaño 2007). Una especie, el pato poc (*Podilymbus gigas*) fue endémica del Lago de Atitlán y está considerada como extinta (Hunter 1988, BirdLife International 2007). El país mantiene poblaciones de 10 especies globalmente amenazadas.

Como parte de la investigación de evaluación rápida previa a la visita de campo se deben definir las especies de mayor importancia para la conservación para la zona a evaluar.

Existe una iniciativa de conservación que está dirigida a todas las partes de la sociedad guatemalteca, por parte de birdlife international, sobre diferentes zonas de importancia para la avifauna (IBAs de sus siglas en inglés: Important Bird Areas). Éstas IBAs son importantes para enfocar los esfuerzos de conservación.

Los territorios en las IBAs incluye propiedades estatales, comunitarias y privadas. La designación de IBAs por BirdLife International es una certificación de los sitios más importantes para la conservación a nivel global.

La función de estas áreas es identificar, proteger y administrar una red de sitios que son importantes para la viabilidad a largo plazo de poblaciones de aves que ocurren naturalmente en distintas zonas geográficas en las que los enfoques de sitio son apropiados.

La continuidad de la integridad ecológica de estos sitios será decisiva en el mantenimiento y conservación de estas aves. Protección jurídica, gestión y seguimiento de estos sitios cruciales son objetivos importantes para la acción, y muchas (pero no todas) especies de aves pueden conservarse efectivamente por esos medios. Patrones de distribución de aves son tales que, en la mayoría de los casos, es posible seleccionar sitios que admiten muchas especies.

El programa IBA es global en escala y, hasta la fecha, más de 10.000 sitios han sido identificado a nivel mundial, utilizando criterios estándar, internacionalmente reconocidos para la selección.

Los sitios son identificados sobre la base de los números de aves y complementos de especies que se mantienen y son tales que, tomados en conjunto, forman una red a lo largo de las distribuciones biogeográficas de las especies.

Esta red puede considerarse como un mínimo esencial para garantizar la supervivencia de estas especies a través de sus rangos, se produzca una pérdida neta de Hábitat restante en otros lugares a través de la modificación humana o de otra. Por lo tanto, las consecuencias de la pérdida de cualquiera de estos sitios pueden ser desproporcionadamente grandes.

El programa IBA pretende orientar la aplicación de estrategias nacionales de conservación, a través de la promoción y desarrollo de programas nacionales del área protegida. También se pretende ayudar a las actividades de conservación de las organizaciones internacionales y promover la aplicación de medidas regionales y acuerdos globales.

Áreas importantes de aves son:

- Lugares de importancia internacional para la conservación de las aves y biodiversidad.
- Reconocida a nivel mundial como herramientas prácticas para la conservación.
- Distintivas áreas propicias para acciones prácticas de conservación.
- Identificados mediante criterios estandarizados, acordados internacionalmente.
- Sitios que juntos forman parte de un enfoque más amplio e integrado para la conservación y uso sostenible del medio ambiente natural.

Para Guatemala se definen 21 áreas de importancia para aves (IBA) con un área total de 5,188,427 Ha. lo que representa un 47% del territorio. De acuerdo a birdlife international el área de estudio corresponde al área bajo el código GT005 con nombre Cuchumatanes. El área cubre parte de Huehuetenango y parte del Quiché, es importante para protección debido a que se pueden encontrar 1 especie en peligro, 2 especies vulnerables y 1 casi amenazadas.

La siguiente figura muestra las áreas de importancia para aves, según base de datos de birdlife international:

Mapa 9.7 Distribución de áreas de importancia para aves
Fuente: Base de Datos (IBAs)

La visita de campo se basará principalmente en verificar la presencia de éstas especies de mayor importancia para la conservación, a saber: Penelopina nigra, Oreophasis derbianus, Ergaticus versicolor, Xenotriccus callizonus. Crax rubra.

Según la base de datos de Birdlife international para el área GT005, el uso de tierra se compone de la siguiente manera:

USO DE TIERRA	EXTENSIÓN (% DEL ÁREA)
Agricultura	46 %
Manejo Forestal	Menor
Cacería	Mayor
Conservación de la naturaleza e Investigación	2 %
Pastizales y áreas abiertas	5 %
Urbanización/Industria/transporte	1 %

Tabla 9.4 Uso de Tierra IBA GT005
Fuente: Base de Datos IBAs GT005

Los hábitats, también de acuerdo a la base de datos de birdlife international, para el área GT005 se componen según la siguiente tabla:

IUCN hábitat	Descripción del Hábitat	EXTENSIÓN (% DEL ÁREA)
Paisajes Artificiales	Tierras agrícolas abandonadas en barbecho, suelos afectados, tierras arables, forestales y agroindustriales, plantaciones, tierras de pasto mejorado; otras áreas urbanas e industriales, cultivos perennes, huertas y arboledas, parques y jardines urbanos.	14 %
Bosques	Bosques montanos de hoja ancha, Bosques de Pino-Encino, Bosques de coníferas.	48 %
Praderas	Pastizales	5 %
Áreas Rocosas	Pedregal y rocas	1 %
Matorrales	Matorrales perturbados o bosques secundarios	32 %
Humedales	Lagos de agua dulce y piscinas; Arroyos	1 %

Tabla 9.5 Hábitat IBA GT005
Fuente: Base de Datos IBAs GT005

El muestreo se enfocó principalmente en detectar la presencia de especies que se definen como importantes de acuerdo a las áreas de importancia (IBA) de birdlife international, el área se encuentra en la zona clasificada como GT005:

Localización	Guatemala, Huehuetenango, Quiché
Coordenadas Centrales	91o 18.90' West 15o 42.77' North
Criterios IBA	A1, A2, A3
Área	303,813 ha
Altitud	400 - 3,800m
Año de Evaluación IBA	2007

De acuerdo en los criterios de IBA, en el área se podrían detectar especies que cumplan los siguientes criterios:

CRITERIO A1: ESPECIES AMENAZADAS A NIVEL MUNDIAL.

Éste criterio obedece a que en el área se sabe o se cree que puedan habitar especies amenazadas a nivel mundial o de otras especies de preocupación global de conservación.

CRITERIO A2: ESPECIES DE DISTRIBUCIÓN RESTRINGIDA.

Éste criterio obedece a que en el área se sabe o se cree que puedan habitar especies que por su distribución se consideren como especies endémicas.

CRITERIO A3: ESPECIES DE BIOMA RESTRINGIDO.

Éste criterio obedece a que en el área se sabe o se cree que puedan habitar especies cuyas distribuciones se limitan en gran medida, total o parcialmente, a un bioma.

Es importante notar que éste IBA está situado en la parte occidental de la Cordillera de la vertiente del Atlántico de Guatemala. Incluye la Sierra de los Cuchumatanes y alrededores, desde Laguna Yolnabaj cerca de la frontera de Chiapas, México, Uspantán en el Oriente. Los rangos de sitio en altitud de 400 a 3800 m.

Las especies de aves que definen el IBA GT005 se muestra en la siguiente figura:

Especies que definen el IBA GT005			Criterio IBA	IUCN
Nombre Científico	Nombre en Inglés	Nombre en Español		
Penelopina nigra	Highland Guan	Pajuil	A1, A2, A3	Vul
Ortalis vetula	Plain Chachalaca	Chachalaca Común		LC
Oreophasis derbianus	Horned Guan	Pavo de Cacho	A1, A2, A3	End
Hylocharis leucotis	White-eared Hummingbird	Colibrí Orejiblanco	A3	LC
Amazilia viridifrons	Green-fronted Hummingbird	Colibrí Corona-verde		LC
Lampornis amethystinus	Amethyst-throated Hummingbird	Colibrí-serrano Gorjiamatisto	A3	LC
Lampornis viridipallens	Green-throated Mountain-gem	Colibrí-serrano Gorjiverde	A2, A3	LC
Lamprolaima rhami	**Garnet-throated Hummingbird**	Colibrí Alicastaño	A3	LC
Trogon mexicanus	Mountain Trogon	Trogon Mexicano	A3	LC
Manacus candei	White-collared Manakin	Saltarón Cuelliblanco		LC
Xenotriccus callizonus	Belted Flycatcher	Mosquero Fajado	A1, A2, A3	NT
Contopus pertinax	Greater Pewee	Pibí Mayor	A3	LC
Empidonax affinis	Pine Flycatcher	Mosquero Pinero	A3	LC
Empidonax fulvifrons	**Buff-breasted Flycatcher**	Mosquero Pechicanelo	A3	LC
Dendrocincla anabatina	Tawny-winged Woodcreeper	Trepatroncos Alileonado		LC
Vireolanius pulchellus	Green Shrike-vireo	Vireón Esmeraldo		LC
Cyanolyca pumilo	Black-throated Jay	Chara de Niebla	A3	LC
Aphelocoma unicolor	Unicoloured Jay	Chara Unicolor	A3	LC
Ptilogonys cinereus	**Grey Silky-flycatcher**	Capulinero Gris	A3	LC
Notiochelidon pileata	Black-capped Swallow	Golondrina Gorrinegra	A2, A3	LC
Troglodytes rufociliatus	Rufous-browed Wren	Saltapared Cejirrufo	A2, A3	LC
Microcerculus philomela	Northern Nightingale-wren	Saltapared Ruiseñor		LC
Myadestes occidentalis	Brown-backed Solitaire	Clarín Jilguero	A3	LC
Myadestes unicolor	Slate-coloured Solitaire	Clarín Unicolor	A3	LC
Turdus infuscatus	Black Thrush	Zorzal Negro	A3	LC
Turdus rufitorques	**Rufous-collared Robin**	Zorzal Cuellirrufo	A2, A3	LC
Carduelis atriceps	Black-capped Siskin	Dominico Coroninegro	A2, A3	LC
Coccothraustes abeillei	Hooded Grosbeak	Pepitero Encapuchado	A3	LC
Parula superciliosa	Crescent-chested Warbler	Chipe Cejiblanco	A3	LC
Ergaticus versicolor	**Pink-headed Warbler**	Chipe Rosado	A1, A2, A3	Vul
Myioborus pictus	**Painted Redstart**	Pavito Aliblanco	A3	LC
Basileuterus belli	Golden-browed Warbler	Chipe Cejidorado	A3	LC
Icterus wagleri	Black-vented Oriole	Bolsero de Wagler	A3	LC
Melozone biarcuata	Prevost's Ground-sparrow	Rascador Patilludo		LC
Atlapetes gutturalis	Yellow-throated Brushfinch	Saltón Gorjiamarillo		NR
Ramphocelus sanguinolentus	Crimson-collared Tanager	Tángara Cuellirroja		LC
Ramphocelus passerinii	Scarlet-rumped Tanager	Tángara Terciopelo		LC
Diglossa baritula	Cinnamon-bellied Flowerpiercer	Picaflor Vientre-canelo	A3	LC
Chlorophonia occipitalis	Blue-crowned Chlorophonia	Chlorofonia Coroniazul	A3	LC

Tabla 9.6 Especies de Aves

Fuente: Base de datos IBA GT005

Evaluación de Resultados:

Durante la evaluación de campo no se detectaron especies vulnerables de acuerdo a las listas rojas de especies amenazadas (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y birdlife international). Se detectaron un total de 60 especies de aves distribuidas en 24 Familias.

A continuación se detallan las especies detectadas:

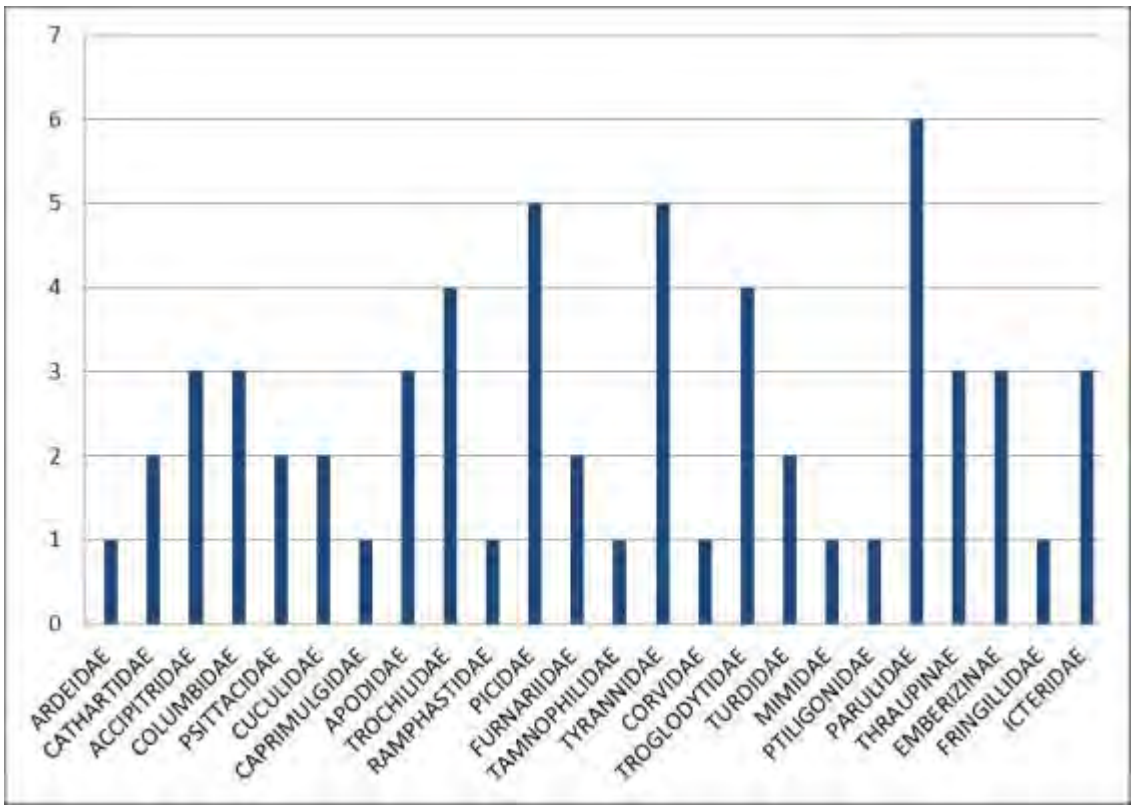
FAMILIA	ESPECIE Nombre Científico	ESPECIE Nombre en Inglés	ESPECIE Nombre en Español
ARDEIDAE	*Bubulcus ibis*	Cattle Egret	Garza Ganadera
CATHARTIDAE	*Coragyps atratus*	Black Vulture	Zopilote
	Cathartes aura	Turkey Vulture	Guzma
ACCIPITRIDAE	*Buteo platypterus*	Broad-winged Hawk	Gavilán
	Buteo nitidus	Gray Hawk	Gavilán
	Buteo brachyurus	Short-tailed Hawk	Gavilán
COLUMBIDAE	*Patagioenas fasciata*	Band-tailed Pigeon	Paloma
	Zenaida asiatica	White-winged Dove	Paloma
	Columbina talpacoti	Ruddy Ground-Dove	Paloma
PSITTACIDAE	*Aratinga strenua*	Pacific Parakeet	Perica
	Aratinga nana	Olive-throated Parakeet	Perica
CUCULIDAE	*Piaya cayana*	Squirrel Cuckoo	Cuco
	Crotophaga sulcirostris	Groove-billed Ani	Pijuy
CAPRIMULGIDAE	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	Chotacabras menor
APODIDAE	*Streptoprocne rutila*	Chestnut-collared Swift	Vencejo cuellicastaño
	Streptoprocne zonaris	White-collared Swift	Golondrina
	Chaetura vauxi	Vaux's Swift	Golondrina
TROCHILIDAE	*Amazilia beryllina*	Berylline Hummingbird	Gorrión
	Amazilia tzacatl	Rufous-tailed Hummingbird	Gorrión
	Heliothryx barroti	Purple-crowned Fairy	Gorrión
	Heliomaster longirostris	Long-billed Starthroat	Gorrión
RAMPHASTIDAE	*Pteroglossus torquatus*	Collared Aracari	Tucán
PICIDAE	*Melanerpes aurifrons*	Golden-fronted Woodpecker	Carpintero Frentidorado
	Melanerpes formicivorus	Acorn Woodpecker	Carpintero arlequín
	Piculus rubiginosus	Golden-Olive Woodpecker	Carpintero Oliváceo
	Veniliornis fumigatus	Smoky-brown Woodpecker	Carpintero Café
	Dryocopus lineatus	Lineated Woodpecker	Carpintero Lineado
FURNARIIDAE	*Automolus rubiginosus*	Ruddy Foliage-gleaner	Hojarrasquero
	Lepidocolaptes affinis	Spot-crowned Woodcreeper	Trepador
TAMNOPHILIDAE	*Thamnophilus doliatus*	Barred Antshrike	Batará Barrada

FAMILIA	ESPECIE Nombre Científico	ESPECIE Nombre en Inglés	ESPECIE Nombre en Español
TYRANNIDAE	*Contopus cinereus*	Tropical Pewee	Mosquero
	Pitangus sulphuratus	Great Kiskadee	Mosquero
	Myiozetetes similis	Social Flycatcher	Mosquero
	Tyrannus tyrannus	Eastern Kingbird	Mosquero
	Tyrannus forficatus	Scissor-tailed Flycatcher	Mosquero
CORVIDAE	*Calocitta formosa*	White-throated Magpie-Jay	Urraca
TROGLODYTIDAE	*Thryothorus maculipectus*	Spot-breasted Wren	Matraca
	Campylorhynchus rufinucha	Rufous-naped Wren	Matraca
	Thryothorus modestus	Plain Wren	Curruchiche
	Troglodytes aedon	House Wren	Curruchiche
TURDIDAE	*Sialia sialis*	Eastern Bluebird	Azulejo Gorjicanelo
	Turdus grayi	Clay-colored Robin	Sensontle
MIMIDAE	*Dumetella carolinensis*	Gray Catbird	Pájaro gato gris
PTILIGONIDAE	*Ptilogonys cinereus*	Gray Silky-flycatcher	Mosquero
PARULIDAE	*Vermivora peregrina*	Tennessee Warbler	Chipe
	Dendroica graciae	Grace's Warbler	Chipe de Grace
	Dendroica magnolia	Magnolia Warbler	Chipe de Magnolia
	Mniotilta varia	Black-and-white Warbler	Chipe Trepador
	Seiurus motacilla	Louisiana Waterthrush	Chipe
	Wilsonia pusilla	Wilson's Warbler	Chipe de Wilson
THRAUPINAE	*Piranga ludoviciana*	Western Tanager	Tángara Occidental
	Thraupis episcopus	Blue-gray Tanager	Tángara Azuligris
	Thraupis abbas	Yellow-winged Tanager	Tángara Aliamarilla
EMBERIZINAE	*Volatinia jacarina*	Blue-black Grassquit	Semillero
	Sporophila torqueola	White-collared Seedeater	Semillero
	Tiaris olivaceus	Yellow-faced Grassquit	Semillero
FRINGILLIDAE	*Euphonia gouldi*	Olive-backed Euphonia	Eufonia
ICTERIDAE	*Quiscalus mexicanus*	Great-tailed Grackle	Zanate
	Molothrus aeneus	Bronzed Cowbird	Vaquerito
	Icterus galbula	Baltimore Oriole	Oriol

Tabla 9.7 Especies de Aves Observadas

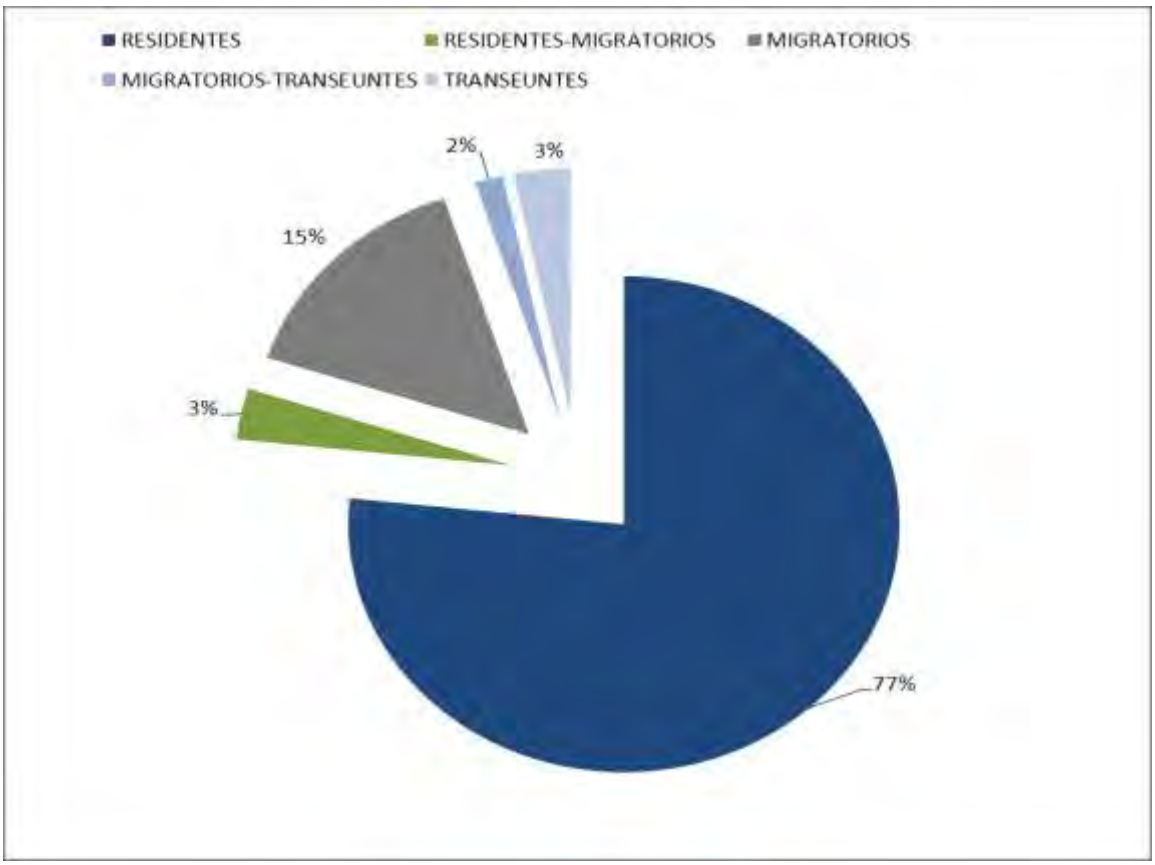
Fuente: Elaboración propia datos de campo. SIGA 2012

La familia con más abundancia de especies es la familia Parulidae, le siguen en abundancia de especies las familias Picidae y Tyrannidae.



Gráfica 9.6 Abundancia de Especies por Familia
Fuente: Elaboración propia datos de campo. SIGA 2012.

El estatus de las especies observadas son de un 77.19% de especies residentes, 15.8% de especies migratorias, 3.51% residentes migratorios, 1.75% migratorios transeúntes y un 1.75% de especies transeúntes.



Gráfica 9.7 Estatus de las especies observadas
Fuente: Elaboración propia datos de campo. SIGA 2012.

A continuación se detalla el estatus de las especies observadas:

FAMILIA	ESPECIE Nombre Científico	ESPECIE Nombre en Inglés	ESTATUS
ARDEIDAE	*Bubulcus ibis*	Cattle Egret	R
CATHARTIDAE	*Coragyps atratus*	Black Vulture	R
	Cathartes aura	Turkey Vulture	R-M
ACCIPITRIDAE	*Buteo platypterus*	Broad-winged Hawk	M
	Buteo nitidus	Gray Hawk	R
	Buteo brachyurus	Short-tailed Hawk	M
COLUMBIDAE	*Patagioenas fasciata*	Band-tailed Pigeon	R
	Zenaida asiatica	White-winged Dove	R
	Columbina talpacoti	Ruddy Ground-Dove	R

FAMILIA	ESPECIE Nombre Científico	ESPECIE Nombre en Inglés	ESTATUS
PSITTACIDAE	*Aratinga strenua*	Pacific Parakeet	R
	Aratinga nana	Olive-throated Parakeet	R
CUCULIDAE	*Piaya cayana*	Squirrel Cuckoo	R
	Crotophaga sulcirostris	Groove-billed Ani	R
CAPRIMULGIDAE	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	R-M
APODIDAE	*Streptoprocne rutila*	Chestnut-collared Swift	R
	Streptoprocne zonaris	White-collared Swift	R
	Chaetura vauxi	Vaux's Swift	R
TROCHILIDAE	*Amazilia beryllina*	Berylline Hummingbird	R
	Amazilia tzacatl	Rufous-tailed Hummingbird	R
	Heliothryx barroti	Purple-crowned Fairy	R
	Heliomaster longirostris	Long-billed Starthroat	R
RAMPHASTIDAE	*Pteroglossus torquatus*	Collared Aracari	R
PICIDAE	*Melanerpes aurifrons*	Golden-fronted Woodpecker	R
	Melanerpes formicivorus	Acorn Woodpecker	R
	Piculus rubiginosus	Golden-Olive Woodpecker	R
	Veniliornis fumigatus	Smoky-brown Woodpecker	R
	Dryocopus lineatus	Lineated Woodpecker	R
FURNARIIDAE	*Automolus rubiginosus*	Ruddy Foliage-gleaner	R
	Lepidocolaptes affinis	Spot-crowned Woodcreeper	R
TAMNOPHILIDAE	*Thamnophilus doliatus*	Barred Antshrike	R
TYRANNIDAE	*Contopus cinereus*	Tropical Pewee	R
	Pitangus sulphuratus	Great Kiskadee	R
	Myiozetetes similis	Social Flycatcher	R
	Tyrannus tyrannus	Eastern Kingbird	T
	Tyrannus forficatus	Scissor-tailed Flycatcher	M
CORVIDAE	*Calocitta formosa*	White-throated Magpie-Jay	R

FAMILIA	ESPECIE Nombre Científico	ESPECIE Nombre en Inglés	ESTATUS
TROGLODYTIDAE	*Thryothorus maculipectus*	Spot-breasted Wren	R
	Campylorhynchus rufinucha	Rufous-naped Wren	R
	Thryothorus modestus	Plain Wren	R
	Troglodytes aedon	House Wren	R
TURDIDAE	*Sialia sialis*	Eastern Bluebird	R
	Turdus grayi	Clay-colored Robin	R
MIMIDAE	*Dumetella carolinensis*	Gray Catbird	M
PTILIGONIDAE	*Ptilogonys cinereus*	Gray Silky-flycatcher	R
PARULIDAE	*Vermivora peregrina*	Tennessee Warbler	M-T
	Dendroica graciae	Grace's Warbler	R
	Dendroica magnolia	Magnolia Warbler	T
	Mniotilta varia	Black-and-white Warbler	M
	Seiurus motacilla	Louisiana Waterthrush	M
	Wilsonia pusilla	Wilson's Warbler	M
THRAUPINAE	*Piranga ludoviciana*	Western Tanager	M
	Thraupis episcopus	Blue-gray Tanager	R
	Thraupis abbas	Yellow-winged Tanager	R
EMBERIZINAE	*Volatinia jacarina*	Blue-black Grassquit	R
	Sporophila torqueola	White-collared Seedeater	R
	Tiaris olivaceus	Yellow-faced Grassquit	R
FRINGILLIDAE	*Euphonia gouldi*	Olive-backed Euphonia	R
ICTERIDAE	*Quiscalus mexicanus*	Great-tailed Grackle	R
	Molothrus aeneus	Bronzed Cowbird	R
	Icterus galbula	Baltimore Oriole	M

Tabla 9.8 Estatus de aves registradas
Fuente: Elavoración propia, datos de campo. SIGA 2012

En la columna de estatus se incluyeron las siguientes letras, o combinación de ellas, las cuales corresponden a las definiciones siguientes:

R: Residente Reproductor.

V: Visitante no Reproductor.

M: Migratorio.

T: Transeúnte.

O: Ocasional (observado ocasionalmente o con muy pocos reportes locales).

SR: Residente de Verano (visita y se reproduce durante el verano).I: Introducido.

Abundancia Avifauna:

La mayoría de aves tienden a ser ´comunes´ en su hábitat óptimo y en la estación correcta. Se ha intentado comparar los porcentajes de abundancia entre especies estrechamente relacionadas, reconociendo que algunas son relativamente menos abundantes que otras. Se ha tratado de determinar la abundancia de cada especie a través de su distribución, pero los índices de abundancia aún pueden estar parcializados por la experiencia en campo.

La abundancia determinada por las siguientes cuatro categorías es el resultado de 10 años de trabajo de Steve N. G. Howell. La estación adecuada se refiere tanto al momento cuando los migratorios están presentes como a cuando las aves residentes inconspicuas son mejor detectadas por medio de sus cantos.

C: ***Común***. Usualmente se registran diariamente en el hábitat y la estación apropiados, con frecuencia en gran número.

F: ***Ligeramente Común***. Se registran la mayoría de días en el hábitat y estación apropiados, usualmente en cantidades pequeñas.

U: ***No común***. No se registran a diario, aún en el hábitat y estación adecuados, pero es usual que se registren al menos una vez por semana en cantidades pequeñas.

R: ***Raro***. Poco probable que sean avistadas, aún en el hábitat y la estación adecuados, y si sucede, será en cantidades reducidas.

Cabe mencionar que la abundancia depende de varios factores, especialmente en el Trópico. Uno de ellos es la distribución, de forma que una especie categorizada como **C** a **F**, indica que es ampliamente común, y localmente ligeramente común, ya que es probable que una especie sea menos abundante en un hábitat menos óptimo o en los extremos del área de distribución. Las aves migratorias no tienden a ser abundantes en las puntas de su período migratorio. Otro aspecto a considerar es el número de individuos de algunas especies. Los bosques tropicales tienen mayor diversidad de especies, pero éstas son menos numerosas, por lo que podrían ser consideradas no comunes. También hay que tomar en cuenta que algunas aves no comúnmente consideradas migratorias, se movilizan a través de su distribución durante el año, dependiendo de la disponibilidad de comida. Así, una especie puede ser residente en su distribución, pero el grueso de la población puede moverse de un lugar a otro en respuesta a las condiciones locales. En estos casos, se puede tener una especie residente categorizada localmente / estacionalmente **F** a **C.**

En la siguiente tabla se presenta la clasificación de las especies observadas, de acuerdo a las categorías anteriormente descritas:

FAMILIA	ESPECIE Nombre Científico	ESPECIE Nombre en Inglés	ABUNDANCIA
ARDEIDAE	*Bubulcus ibis*	Cattle Egret	F-C
CATHARTIDAE	*Coragyps atratus*	Black Vulture	C-F
	Cathartes aura	Turkey Vulture	C-F
ACCIPITRIDAE	*Buteo platypterus*	Broad-winged Hawk	C
	Buteo nitidus	Gray Hawk	C-F
	Buteo brachyurus	Short-tailed Hawk	C-F
COLUMBIDAE	*Patagioenas fasciata*	Band-tailed Pigeon	F-C
	Zenaida asiatica	White-winged Dove	C-F
	Columbina talpacoti	Ruddy Ground-Dove	F-C
PSITTACIDAE	*Aratinga strenua*	Pacific Parakeet	C-F
	Aratinga nana	Olive-throated Parakeet	C-F
CUCULIDAE	*Piaya cayana*	Squirrel Cuckoo	C-F
	Crotophaga sulcirostris	Groove-billed Ani	C-F
CAPRIMULGIDAE	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	C-F

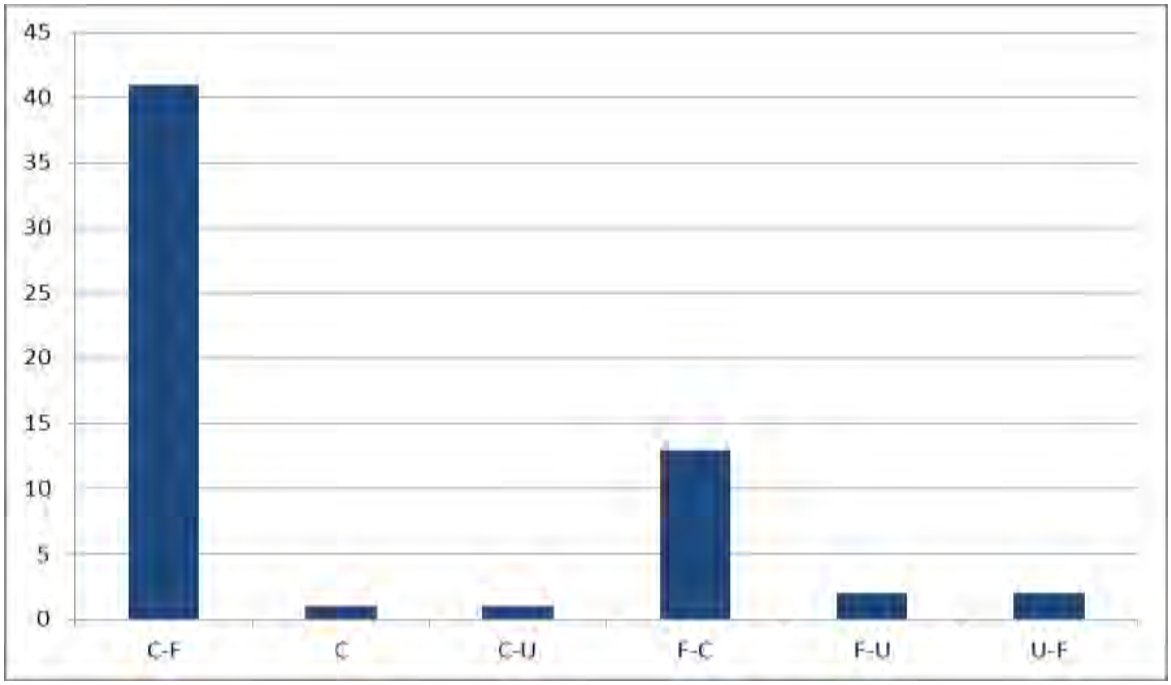
FAMILIA	ESPECIE Nombre Científico	ESPECIE Nombre en Inglés	ABUNDANCIA
APODIDAE	*Streptoprocne rutila*	Chestnut-collared Swift	F-C
	Streptoprocne zonaris	White-collared Swift	C-F
	Chaetura vauxi	Vaux's Swift	C-F
TROCHILIDAE	*Amazilia beryllina*	Berylline Hummingbird	C-F
	Amazilia tzacatl	Rufous-tailed Hummingbird	C-F
	Heliothryx barroti	Purple-crowned Fairy	U-F
	Heliomaster longirostris	Long-billed Starthroat	U-F
RAMPHASTIDAE	*Pteroglossus torquatus*	Collared Aracari	C-F
PICIDAE	*Melanerpes aurifrons*	Golden-fronted Woodpecker	C-F
	Melanerpes formicivorus	Acorn Woodpecker	C-F
	Piculus rubiginosus	Golden-Olive Woodpecker	C-F
	Veniliornis fumigatus	Smoky-brown Woodpecker	F-C
	Dryocopus lineatus	Lineated Woodpecker	F-C
FURNARIIDAE	*Automolus rubiginosus*	Ruddy Foliage-gleaner	F-C
	Lepidocolaptes affinis	Spot-crowned Woodcreeper	F-C
TAMNOPHILIDAE	*Thamnophilus doliatus*	Barred Antshrike	C-F
TYRANNIDAE	*Contopus cinereus*	Tropical Pewee	F-C
	Pitangus sulphuratus	Great Kiskadee	C-F
	Myiozetetes similis	Social Flycatcher	C-F
	Tyrannus tyrannus	Eastern Kingbird	C-F
	Tyrannus forficatus	Scissor-tailed Flycatcher	F-U
CORVIDAE	*Calocitta formosa*	White-throated Magpie-Jay	C-F
TROGLODYTIDAE	*Thryothorus maculipectus*	Spot-breasted Wren	C-F
	Campylorhynchus rufinucha	Rufous-naped Wren	C-F
	Thryothorus modestus	Plain Wren	C-F
	Troglodytes aedon	House Wren	C-F

FAMILIA	ESPECIE Nombre Científico	ESPECIE Nombre en Inglés	ABUNDANCIA
TURDIDAE	*Sialia sialis*	Eastern Bluebird	C-F
	Turdus grayi	Clay-colored Robin	C-F
MIMIDAE	*Dumetella carolinensis*	Gray Catbird	C-F
PTILIGONIDAE	*Ptilogonys cinereus*	Gray Silky-flycatcher	C-F
PARULIDAE	*Vermivora peregrina*	Tennessee Warbler	C-F
	Dendroica graciae	Grace's Warbler	C-U
	Dendroica magnolia	Magnolia Warbler	C-F
	Mniotilta varia	Black-and-white Warbler	C-F
	Seiurus motacilla	Louisiana Waterthrush	F-U
	Wilsonia pusilla	Wilson's Warbler	C-F
THRAUPINAE	*Piranga ludoviciana*	Western Tanager	F-C
	Thraupis episcopus	Blue-gray Tanager	C-F
	Thraupis abbas	Yellow-winged Tanager	C-F
EMBERIZINAE	*Volatinia jacarina*	Blue-black Grassquit	C-F
	Sporophila torqueola	White-collared Seedeater	C-F
	Tiaris olivaceus	Yellow-faced Grassquit	F-C
FRINGILLIDAE	*Euphonia gouldi*	Olive-backed Euphonia	F-C
ICTERIDAE	*Quiscalus mexicanus*	Great-tailed Grackle	C-F
	Molothrus aeneus	Bronzed Cowbird	C-F
	Icterus galbula	Baltimore Oriole	F-C

Tabla 9.9 Abundancia Especies Observadas.

Fuente: Elaboración propia datos de campo. SIGA 2012

De manera gráfica los resultados de las abundancias se muestran a continuación:



Gráfica 9.8 Categoría de Abundancia de la Avifauna Observada
Fuente: Elaboración propia datos de campo. SIGA 2012.

Figura 9.6. *Wilsonia Pusilla.* Una de las especies de aves que corresponden a la familia *Parulidae*, familia que se detectó como la más abundante.

Figura 9.7. *Mniotilta varia.* Una de las especies de aves que corresponden a la familia *Parulidae*, familia que se detectó como la más abundante.

Componente Insectos:

Las mariposas diurnas han sido ampliamente estudiadas a nivel mundial, ya que poseen un potencial bioindicador de la calidad de los ecosistemas y son sensibles a cambios de temperatura, humedad y radiación solar, factores que ocasionan disturbios en sus hábitats. En sí, representan una herramienta válida para evaluar el estado de conservación o alteración del medio natural (Kremen et al., 1993; Fagua, 1999). Están entre los insectos mejor conocidos, siendo superados sólo por los Coleóptera (Foottit, 2009), estimándose que el 90% de las especies del mundo tiene nombre científico. En consecuencia, su biología ha sido ampliamente investigada, y quizás es el grupo de insectos más propicio para examinar patrones de diversidad y distribución biótica terrestre. Robbins y Opler (1997), estiman que en el mundo existen 17.500 especies de mariposas diurnas comprendidas en dos superfamilias (Papilionoidea y Hesperioidea), de las cuales Lamas (2004) registra 7.661 especies para la región neotropical.

En Guatemala estos organismos han permanecido en el olvido en lo que respecta a su estudio sistemático, diversidad y distribución. En ese contexto, resulta necesario estudiar las mariposas como orden representativo de la clase Insecta, que por su belleza y otras muchas características como alta riqueza y diversidad de especies, fácil manipulación, fidelidad ecológica, o sensibilidad frente a perturbaciones, entre otras, representa una fuente importante de conocimiento en estudios de biodiversidad.

A pesar de que pocos estudios han determinado la diversidad regional y local en cuanto a grupos taxonómicos superiores tales como anuros, mamíferos o aves, entre otros, se ha discriminado directamente la fauna lepidopterológica que por sus características anteriormente mencionadas, representa una fuente importante para el conocimiento y la divulgación de la diversidad de la zona.

La colecta se realizó bajo dos metodologías: a través de trampas Van Someren-Rydon, y mediante redes entomológicas, construidas de acuerdo con las especificaciones de DeVries (1987, 1988). Las primeras consisten en un cilindro de tela sobre una base metálica, con dimensiones de 1,3 m de altura por 0,35 m de diámetro. Las redes lepidopterológicas son conos de tela de un metro de profundidad sobre una base cilíndrica de metal de 0,5 m de diámetro, con un fuste metálico de dos a tres metros de longitud. Durante cada muestreo se ubicaron, por un período de 24 horas, seis trampas dispuestas en el gradiente horizontal y vertical del bosque a una distancia de 50 m una de otra. El cebo utilizado como atrayente fue fruta descompuesta (banano, piña y naranja).

Luego de observar los lepidópteros se procedió a su liberación, se siguieron los códigos de buena conducta establecidos por el comité mixto para la conservación de los insectos en Inglaterra (JCCBI). Entomólogos de campo en el Reino Unido han apoyado durante mucho tiempo el que se publicó hace más de treinta años por el Comité Mixto (ahora renombrado) para la conservación de insectos británico. (JCCBI) El código, que fue parcialmente revisado en 1987, ahora se ha actualizado completamente.

Figura 9.8 Trampas Van Someren-Rydon, construidas de acuerdo con las especificaciones de DeVries (1987, 1988)
Fuente: Elaboración propia, datos de campo SIGA 2012

Figura 9.9 Redes entomológicas, construidas de acuerdo con las especificaciones de DeVries (1987, 1988)
Fuente: Elaboración propia, datos de campo SIGA 2012

Para el área de estudio se identificaron 34 especies de mariposas diurnas, distribuidos en 5 familias y 23 géneros. La siguiente tabla muestra los resultados, tabulados de acuerdo a lamas (2004):

FAMILIA	ESPECIE (Nombre Científico)	ESPECIE (Nombre en Inglés)
Heliconiidae Tribu Heliconiini	*Dryas julia* Heliconius charithonia Heliconius cydno *Dione juno*	Julia Zebra Longwing Cydno Longwing Juno
Papilioninae/Leptocircini	*Protographium epidaus*	Long-tailed Kite Swallowtail
Papilioninae/Troidini	*Parides iphidamas* *Parides photinus* *Parides sesostris* *Parides erithalion polyzelus*	Iphidamas Cattleheart Photinus Cattleheart Emerald-patched Cattleheart Variable Cattleheart

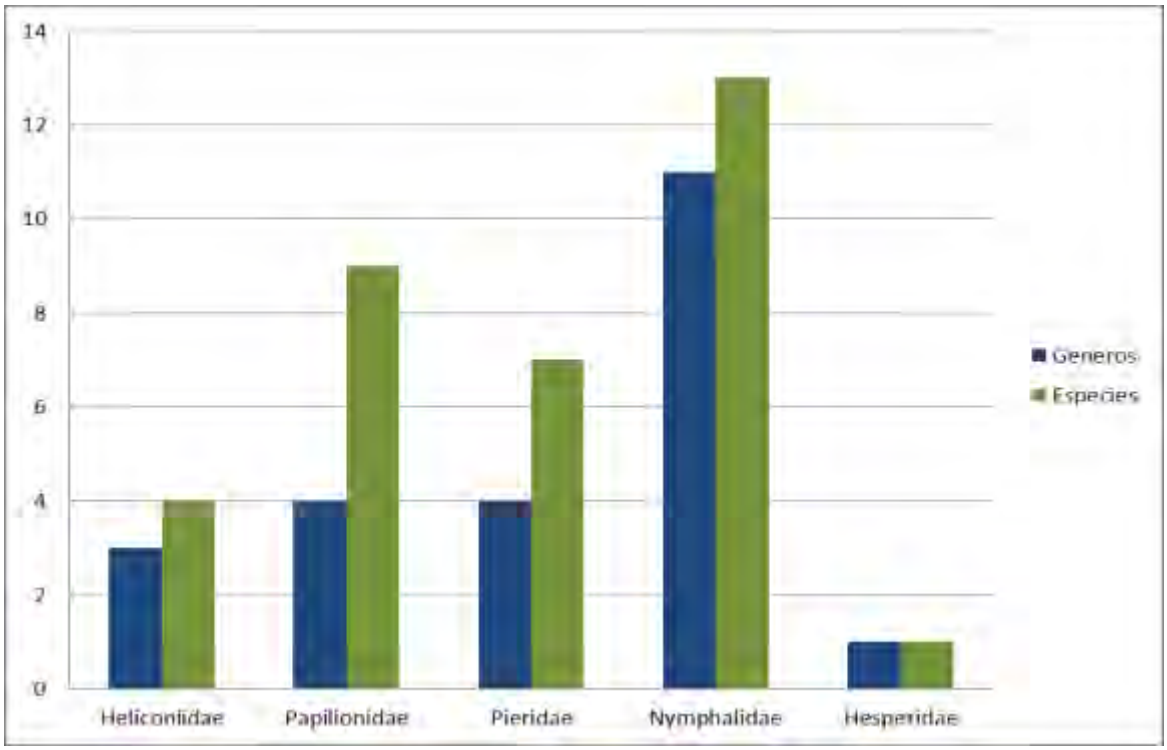
FAMILIA	ESPECIE (Nombre Científico)	ESPECIE (Nombre en Inglés)
Papilioninae/Papilionini	*Battus polydamas*	Polydamas Swallowtail
	Heraclides astyalus	Broad-banded Swallowtail
	Heraclides torquatus	Torquatus Swallowtail
	Heraclides thoas	Thoas Swallowtail
Pieridae *Pieridae/Coliadinae*	*Eurema mexicana*	Mexican Yellow
	Eurema salome	Salome Yellow
	Phoebis agarithe	Large Orange Sulphur
	Phoebis argante	Apricot Sulphur
	Phoebis sennae	Cloudless Sulphur
Pieridae/Pierinae	*Ascia monuste*	Great Southern White
	Appias Drusilla	Tropical White
Nymphalidae *Biblidini*	*Diaethria astala*	Astala Eighty-eight
Kallimini	*Anartia fatima*	Banded Peacock
	Anartia jatrophe	White Peacock
	Siproeta epaphus	Rusty-tipped Page
	Junonia evarete	Tropical Buckeye
Limenitidinae	*Adelpha Spp.*	Sisters
Charaxinae	*Fountainea glycerium*	Angled Leafwing
Melitaeini	*Chlosyne janais*	Crimson Patch
Tribu Godyridini	*Greta Spp*	Clearwing
Tribu Melinaeini	*Melinaea ethra*	Tigerwing
Tribu Mechanitini	*Mechanitis polymnia*	Polymnia Tigerwing
Danainae	*Danaus plexippus*	Monarch
	Danaus gilippus	Queen
Hesperidae	*Urbanus proteus*	Long-tailed Skipper

Tabla 9.10 Especies Registradas Lepidopteros Diurnos
Fuente: Elaboración propia datos de campo. SIGA 2012

La incidencia de especies tanto generalistas como especialistas al interior de la familia Nymphalidae, permite considerar una alta adaptación ecológica para explotar diversos recursos alimenticios, los cuales en el estado adulto pueden ser desde néctar (gremio nectarívoro) y minerales disueltos en arena húmeda y charcos (gremio hidrofílico), hasta materia orgánica en descomposición (gremio acimófago). El uso de diferentes recursos, probablemente represente una ventaja frente a otras especies pertenecientes a familias como Papilionidae, Riodinidae y Lycaenidae, las cuales presentan especies en su gran mayoría nectarívoras y en algunos casos con un grado de asociación mirmecofílico (Fiedler, 1991).

La observación de Pieridae y Hesperiidae posiblemente se relaciona con la incidencia de algunas especies reportadas como insectos plaga en Brassicáceas (Crucíferas) (Bustillo y Gutiérrez, 1975).Un ejemplo claro de ello es la especie Urbanus proteus, conocida como gusano cabezón, que ataca los cultivos de fríjol (García – Robledo et al., 2002). Chew (1995) menciona que algunas características relacionadas con historia de vida, tales como alta fecundidad, son encontradas en muchos piéridos y son relevantes para que se les atribuya el estatus de plaga.

La composición de la diversidad de Lepidópteros se muestra a continuación:



Gráfica 9.9 Composición de Diversidad de Lepidópteros Diurnos
Fuente: Elaboración propia datos de campo. SIGA 2012.

Para el monitoreo de insectos nocturnos se utiliza la técnica de trampa de luz que consiste en ubicar un punto que se manifieste óptimo para ubicar el paño colector de insectos (por vegetación circundante, tipo de suelo, protección contra el viento, etc.) Colocado el paño se instalan lámparas UV y de vapor de mercurio para atracción de los insectos, una vez son identificados y contabilizados se procede a liberarlos nuevamente.

Figura 9.10 Muestreo de Insectos Nocturnos
Fuente: Elaboración propia datos de campo. SIGA 2012

Bajo la técnica de luz de vapor de mercurio se detectaron las siguientes especies:

NOMBRE	ORDEN	FAMILIA	CANTIDAD
ESCARABAJO pelotero	COLEÓPTERA	SCARABEIDAE	**8**
RON RON DE MAYO	COLEOPTERA	Melolonthinae	**4**
ESFINGE	LEPIDOPTHERA	sphingidae	**1**
CHINCHE	HEMIPTERA		**2**
NOCTURNA OJOS DE BUHO	LEPIDOPTERA	saturniidae	2
PALOMILLAS	LEPIDOPTERA	arctiidae	**3**

Tabla 9.11 Especies de Insectos Nocturnos Registradas
Fuente: Elaboración propia datos de campo. SIGA 2012

Figura 9.11 Escarabajo Pelotero (*Copris lugubris*)
Fuente: Elaboración propia datos de campo. SIGA 2012.

Componente Mamíferos:

Los testimonios de la gente de la región, mediante entrevistas, permitió reconocer el mayor número de especies en el campo, debido a que se recopila el conocimiento de personas que llevan muchos años en el lugar.

Las entrevistas se realizaron dentro del área muestreada y, para incluir la mayor parte de personas, se conversó con comunitarios a medida que se realizó el muestreo. Para ello se mostraron láminas a color de mamíferos a las personas y se les preguntó cuáles de esos animales habían visto en el área y una aproximación de vistas al año. Todos los entrevistados fueron hombres debido al idioma.

Otros de los métodos es el recorrido aleatorio, registrando huellas, pelos, heces, restos de animales, etc. que pudieran indicar la presencia de diversas especies.

Figura 9.12 Observaciones de Restos de Animales muestran presencia de éstos en el lugar.
-Dasypus novencintus -
Fuente: Elaboración propia datos de campo. SIGA 2012

Figura 9.13 Observaciones de Huellas *- Procyon lotor -*
Fuente: Elaboración propia datos de campo. SIGA 2012

Mediante éstas técnicas se registró la presencia de 9 especies pertenecientes a 9 familias.

A continuación se presentan los datos compilados junto con las frecuencias de observaciones de los entrevistados:

		ESPECIES		
Orden	Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Observaciones
Marsupialia	Didelphidae	Tacuazín	Didelpis marsupialis	1-5 cada 2 dias
Rodentia	Sciuridae	Ardilla	Sciurus spp.	1 al día
	Dasyproctidae	Cotuza	Dasyprocra punctata	1 cada 2 días
Cingulata	Dasypodidae	Armado	Dasypus novencintus	1 por semana
Lagomorpha	Leporidae	Conejo	Sylvilagus floridanus	1-2 por noche
Carnivora	Procyonidae	Mapache	Procyon lotor	1 grupo por semana
	Procyonidae	Pizote	Nasua nasua	1 por semana
	Canidae	Gato de monte	Urocyon cinereoargenteus	1 por noche
	Mephitidae	Zorrillo	Spilogale angustifrons	1 por semana

Tabla 9.12 Especies de Mamíferos Registradas

Fuente: Elaboración propia datos de campo. SIGA 2012

Componente Reptiles:

Durante la visita de campo se detectó la presencia de 12 especies de anfibios y reptiles, distribuidas en 12 géneros y 6 Familias:

FAMILIA	ESPECIES	
	Nombre Común	**Nombre Científico**
Viperidae	Cantil	*Cerrophidion godmani*
	Chalpate	*Atropoides nummifer*
	Vivora de pestañas	*botriechis spp*
	Mazacuata de montaña	*pituophis lineaticollis*
Boidae	Mazacuata	*Boa constrictor*

FAMILIA	ESPECIES	
	Nombre Común	**Nombre Científico**
Elapidae	Coralillo	*Micrurus elegans, M. nigrocintus*
Colubridae	Coral	*Lamporpeltis triangulum*
	Chichicua	*Spillotes pullatus*
	Zumbadora	*Drymarchon corais*
Corythophanidae	Cutete	*Basiliscus vitatus*
	Lagartija	*Corytophanes spp.*
Teiidae	Lagartija	*ameiva spp.*

Tabla 9.13 Especies de Reptiles Registradas

Fuente: Elaboración propia datos de campo. SIGA 2012

Como una consecuencia lógica y evidenciando la interrelación que existe entre todos los organismos de un ecosistema se encontró abundancia de especies de reptiles como el Cutete (basiliscus vitattus) y Lagartija (Ameiva undulata). Estas son especies altamente adaptables a vegetación secundaria y áreas abiertas. Y si tomamos en cuenta la abundancia de mariposas observadas; se puede concluir que estas especies proporcionan alimento abundante para las especies de reptiles observadas.

La familia viperidae resulta la más abundante en especies, los hábitos de éstos típicamente son nocturnos y emboscan a sus presas, que no casualmente también son de hábitos nocturnos.

9.2.1 Especies de Fauna Amenazada, Endémica o en Peligro de Extinción.

En esta sección se presenta el cotejo de las especies registradas con los listados oficiales para Guatemala y de la Unión internacional para la conservación.

El primero es la Lista de especies Amenazadas (LEA) del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), actualizada y revisada el 2 de Marzo del 2009 según resolución sc. No. 01/2009 en el cual se tienen tres categorías numéricas (del 1 al 3), el segundo listado es el de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), donde sus categorías son llamadas "Apéndices" y van del I al III, y el tercero el de la IUCN que se actualiza regularmente a través de su sitio en internet.

Lista de Especies Amenazadas de Guatemala - LEA- (CONAP 2009).

Las tres categorías de uso y amenaza de este listado se presentan a continuación:

Categoría	Descripción del grado de amenaza
1	Incluye las especies que se encuentran en *peligro de extinción*. Estas especies podrán ser utilizadas exclusivamente con fines científicos y reproductivos. Se prohíbe la libre exportación y comercialización de estas especies extraídas de la naturaleza. Podrán comercializarse aquellos especímenes, partes y derivados que se ha reproducido por métodos comprobados.
2	Incluye especies de *distribución restringida a un sólo tipo de hábitat (endémicas) y especies en bajas densidades de población*, podrán ser utilizadas con fines científicos y para reproducción. Su aprovechamiento se regulará a través de planes de manejo. Su uso requerirá de un Estudio de Impacto Ambiental.
3	Son especies, que si bien en la actualidad no se encuentran en peligro de extinción, *podrían llegar a estarlo si no se regula su aprovechamiento*. Podrán ser utilizadas con fines científicos y para reproducción; con fines comerciales regulados a través de planes de manejo técnicamente elaborados y debidamente aprobados por el organismo o institución competente.

Tabla 9.14 Categorías de amenaza en la Lista de Especies Amenazadas de Guatemala de CONAP
Fuente: CONAP 2009

Listado Oficial de CITES.

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) es un acuerdo internacional ratificado por el Gobierno de Guatemala. Tiene por finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia.

Apéndice	Descripción
I	En este apéndice se incluyen todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. El comercio de especímenes de estas especies deberá estar sujeto a una reglamentación particularmente estricta a fin de no poner en peligro aún mayor su supervivencia y se debe autorizar solamente bajo circunstancias excepcionales.
II	a) Incluye todas las especies que, aunque en la actualidad aún no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación si el comercio de especímenes de dichas especies no se reglamenta estrictamente a fin de evitar utilización incompatible con su supervivencia. b) Se incluyen aquí todas aquellas especies no afectadas por el comercio, pero que deben sujetarse a reglamentación con el fin de permitir un eficaz control de su comercio.
III	Incluye todas las especies que cualquiera de las Partes Firmantes del Convenio manifiesta que se encuentran sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción con el objeto de prevenir o restringir su explotación, y que necesitan la cooperación de otras Partes para el efectivo control de su comercio.

Tabla 9.15 Apéndices de amenaza de especies del listado de la CITES
Fuente: http://www.cites.org/eng/app/appendices.shtml

Lista Roja de Especies amenazadas IUCN 2011

La Lista Roja de especies amenazadas IUCN™ es ampliamente reconocido como el enfoque global más completo y objetivo para evaluar el estado de conservación de especies vegetales y animales. Desde sus inicios pequeños, la lista roja de la UICN ha crecido en tamaño y complejidad y ahora desempeña un papel cada vez más prominente en los rectores de las actividades de conservación de los gobiernos, las organizaciones no gubernamentales y las instituciones científicas.

La introducción en 1994 de un enfoque científicamente riguroso para determinar los riesgos de extinción que es aplicable a todas las especies, se ha convertido en un estándar a nivel mundial. A fin de producir la Lista Roja de especies amenazadas, el programa de

especies de la UICN trabaja con la Comisión de supervivencia de UICN (SSC) y con miembros de la UICN quienes aprovechan y movilizan una red de científicos y organizaciones para trabajar en casi todos los países del mundo, la base de conocimientos científicos es quizás la más completa sobre el estado de conservación y biología de las especies.

Los criterios para el cotejo de las especies registradas se describen a continuación:

Criterio	Descripción
EW	Extinta en estado silvestre.
CR	Críticamente amenazada.
EN	En peligro.
VU	Vulnerable.
NT	Próxima a ser vulnerable de forma inminente o en el futuro.
LR	En menor riesgo/conservación dependiente.
LC	En menor riesgo.
DD	Datos Insuficientes o información inadecuada para establecer el grado de amanaza.
No Incluida	Especies que no se encuentran en la base de datos.

Tabla 9.16 Criterios según la lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de las Especies (IUCN)

Fuente: IUCN 2011. *IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1*. <**http://www.iucnredlist.org**>. Downloaded on 16 may 2011

Estado de conservación aves:

FAMILIA	ESPECIE Nombre Científico	ESPECIE Nombre en Inglés	LEA CONAP	AP CITES	IUCN 2011.2
ARDEIDAE	*Bubulcus ibis*	Cattle Egret	--	--	LC
CATHARTIDAE	*Coragyps atratus*	Black Vulture	--	--	LC
	Cathartes aura	Turkey Vulture	--	--	LC
ACCIPITRIDAE	*Buteo platypterus*	Broad-winged Hawk	--	--	LC
	Buteo nitidus	Gray Hawk	--	--	LC
	Buteo brachyurus	Short-tailed Hawk	3	II	LC
COLUMBIDAE	*Patagioenas fasciata*	Band-tailed Pigeon	3	--	LC
	Zenaida asiatica	White-winged Dove	3	--	LC

FAMILIA	ESPECIE Nombre Científico	ESPECIE Nombre en Inglés	LEA CONAP	AP CITES	IUCN 2011.2
	Columbina talpacoti	Ruddy Ground-Dove	--	--	LC
PSITTACIDAE	*Aratinga strenua*	Pacific Parakeet	3	II	LC
	Aratinga nana	Olive-throated Parakeet	3	2	LC
CUCULIDAE	*Piaya cayana*	Squirrel Cuckoo	--	--	LC
	Crotophaga sulcirostris	Groove-billed Ani	--	--	LC
CAPRIMULGIDAE	*Chordeiles acutipennis*	Lesser Nighthawk	--	--	LC
APODIDAE	*Streptoprocne rutila*	Chestnut-collared Swift	--	--	LC
	Streptoprocne zonaris	White-collared Swift	--	--	LC
	Chaetura vauxi	Vaux's Swift	--	--	LC
TROCHILIDAE	*Amazilia beryllina*	Berylline Hummingbird	--	--	LC
	Amazilia tzacatl	Rufous-tailed Hummingbird	3	II	LC
	Heliothryx barroti	Purple-crowned Fairy	--	--	LC
	Heliomaster longirostris	Long-billed Starthroat	3	II	LC
RAMPHASTIDAE	*Pteroglossus torquatus*	Collared Aracari	3	--	LC
PICIDAE	*Melanerpes aurifrons*	Golden-fronted Woodpecker	--	--	LC
	Melanerpes formicivorus	Acorn Woodpecker	--	--	LC
	Piculus rubiginosus	Golden-Olive Woodpecker	--	--	LC
	Veniliornis fumigatus	Smoky-brown Woodpecker	--	--	--
	Dryocopus lineatus	Lineated Woodpecker	--	--	LC
FURNARIIDAE	*Automolus rubiginosus*	Ruddy Foliage-gleaner	--	--	LC
	Lepidocolaptes affinis	Spot-crowned Woodcreeper	--	--	LC
TAMNOPHILIDAE	*Thamnophilus*	Barred Antshrike	--	--	LC

FAMILIA	ESPECIE Nombre Científico	ESPECIE Nombre en Inglés	LEA CONAP	AP CITES	IUCN 2011.2
	doliatus				
TYRANNIDAE	*Contopus cinereus*	Tropical Pewee	--	--	LC
	Pitangus sulphuratus	Great Kiskadee	--	--	LC
	Myiozetetes similis	Social Flycatcher	--	--	LC
	Tyrannus tyrannus	Eastern Kingbird	--	--	LC
	Tyrannus forficatus	Scissor-tailed Flycatcher	--	--	LC
CORVIDAE	*Calocitta formosa*	White-throated Magpie-Jay	--	--	LC
TROGLODYTIDAE	*Thryothorus maculipectus*	Spot-breasted Wren	--	--	LC
	Campylorhynchus rufinucha	Rufous-naped Wren	--	--	LC
	Thryothorus modestus	Plain Wren	--	--	LC
	Troglodytes aedon	House Wren	--	--	LC
TURDIDAE	*Sialia sialis*	Eastern Bluebird	--	--	LC
	Turdus grayi	Clay-colored Robin	--	--	LC
MIMIDAE	*Dumetella carolinensis*	Gray Catbird	--	--	LC
PTILIGONIDAE	*Ptilogonys cinereus*	Gray Silky-flycatcher	--	--	LC
PARULIDAE	*Vermivora peregrina*	Tennessee Warbler	--	--	LC
	Dendroica graciae	Grace's Warbler	--	--	LC
	Dendroica magnolia	Magnolia Warbler	--	--	LC
	Mniotilta varia	Black-and-white Warbler	--	--	LC
	Seiurus motacilla	Louisiana Waterthrush	--	--	--
	Wilsonia pusilla	Wilson's Warbler	--	--	LC
THRAUPINAE	*Piranga ludoviciana*	Western Tanager	--	--	LC
	Thraupis episcopus	Blue-gray Tanager	--	--	LC
	Thraupis abbas	Yellow-winged Tanager	--	--	LC
EMBERIZINAE	*Volatinia jacarina*	Blue-black Grassquit	--	--	LC
	Sporophila torqueola	White-collared Seedeater	--	--	LC

FAMILIA	ESPECIE Nombre Científico	ESPECIE Nombre en Inglés	LEA CONAP	AP CITES	IUCN 2011.2
	Tiaris olivaceus	Yellow-faced Grassquit	--	--	LC
FRINGILLIDAE	*Euphonia gouldi*	Olive-backed Euphonia	--	--	LC
ICTERIDAE	*Quiscalus mexicanus*	Great-tailed Grackle	--	--	LC
	Molothrus aeneus	Bronzed Cowbird	--	--	LC
	Icterus galbula	Baltimore Oriole	--	--	LC

Tabla 9.17 Estado de Conservación Aves

Fuente: Elaboración propia datos de campo. SIGA 2012

Estado de conservación mamíferos:

		ESPECIES				
Orden	Familia	Nombre Común	Nombre Científico	LEA CONAP	AP CITES	IUCN 2011.2
Marsupialia	Didelphidae	Tacuazín	Didelpis marsupialis	--	--	--
Rodentia	Sciuridae	Ardilla	Sciurus spp.	--	--	--
	Dasyproctidae	Cotuza	Dasyprocra punctata	--	--	--
Cingulata	Dasypodidae	Armado	Dasypus novencintus	--	--	--
Lagomorpha	Leporidae	Conejo	Sylvilagus floridanus	--	--	LC
Carnivora	Procyonidae	Mapache	Procyon lotor	--	--	LC
	Procyonidae	Pizote	Nasua nasua	--	--	LC
	Canidae	Gato de monte	Urocyon cinereoargenteus	--	--	LC
	Mephitidae	Zorrillo	Spilogale angustifrons	--	--	LC

Tabla 9.18 Estado de Conservación Mamíferos

Fuente: Elaboración propia datos de campo. SIGA 2012

Estado de conservación, reptiles y anfibios:

FAMILIA	ESPECIES		LEA CONAP	AP CITES	IUCN 2011.2
	Nombre Común	Nombre Científico			
Viperidae	Cantil	*Cerrophidion godmani*	--	--	--
	Chalpate	*Atropoides nummifer*	--	--	LC
	Vivora de pestañas	*botriechis spp*	--	--	--
	Mazacuata de montaña	*pituophis lineaticollis*	**3**	--	LC
Boidae	Mazacuata	*Boa constrictor*	**3**	II	--
Elapidae	Coralillo	*Micrurus elegans, M. nigrocintus*	**3**	--	LC
Colubridae	Coral	*Lamporpeltis triangulum*	--	--	--
	Chichicua	*Spillotes pullatus*	--	--	--
	Zumbadora	*Drymarchon corais*	--	--	--
Corythophanidae	Cutete	*Basiliscus vitatus*	--	--	--
	Lagartija	*Corytophanes spp.*	**3**	--	--
Teiidae	Lagartija	*ameiva spp.*	--	--	--

Tabla 9.19 Estado de Conservación Reptiles y Anfibios

Fuente: Elaboración propia datos de campo. SIGA 2012

Estado de Conservación Insectos:

Ninguna de las especies de Insectos registradas, tanto diurnas como nocturnas, se encuentran en las listas rojas de IUCN o en los listados de CITES. A continuación se presentan los encontrados en la Lista de Especies Amenazadas del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (LEA CONAP):

FAMILIA	ESPECIE (Nombre Científico)	ESPECIE (Nombre en Inglés)	LEA CONAP
Heliconiinae Tribu Heliconiini	*Dryas julia*	Julia	--
	Heliconius charithonia	Zebra Longwing	--
	Heliconius cydno	Cydno Longwing	2
	Dione juno	Juno	2
Papilionidae	*Protographium epidaus*	Long-tailed Kite Swallowtail	--
Papilioninae/Troidini	*Parides iphidamas*	Iphidamas Cattleheart	--
	Parides photinus	Photinus Cattleheart	--
	Parides sesostris	Emerald-patched Cattleheart	2
	Parides erithalion polyzelus	Variable Cattleheart	--
Papilioninae/Papilionini	*Battus polydamas*	Polydamas Swallowtail	3
	Heraclides astyalus	Broad-banded Swallowtail	--
	Heraclides torquatus	Torquatus Swallowtail	--
	Heraclides thoas	Thoas Swallowtail	--
Pieridae Pieridae/Coliadinae	*Eurema mexicana*	Mexican Yellow	--
	Eurema salome	Salome Yellow	--
	Phoebis agarithe	Large Orange Sulphur	--
	Phoebis argante	Apricot Sulphur	3
	Phoebis sennae	Cloudless Sulphur	3
Pieridae/Pierinae	*Ascia monuste*	Great Southern White	3
	Appias Drusilla	Tropical White	--
Nymphalidae Biblidinae (True Brushfoots) Biblidini	*Diaethria astala*	Astala Eighty-eight	2

FAMILIA	ESPECIE (Nombre Científico)	ESPECIE (Nombre en Inglés)	LEA CONAP
Kallimini	*Anartia fatima*	Banded Peacock	--
	Anartia jatrophe	White Peacock	--
	Siproeta epaphus	Rusty-tipped Page, cats under cat	3
	Junonia evarete	Tropical Buckeye	--
Limenitidinae	*Adelpha Spp.*	Sisters	--
Charaxinae	*Fountainea glycerium*	Angled Leafwing	--
Melitaeini	*Chlosyne janais*	Crimson Patch	3
Tribu Godyridini	*Greta Spp*	Clearwing	--
Tribu Melinaeini	*Melinaea ethra*	Tigerwing	--
Tribu Mechanitini	*Mechanitis polymnia*	Polymnia Tigerwing	--
Danainae	*Danaus plexippus*	Monarch	2
	Danaus gilippus	Queen	--
Hesperidae	*Urbanus proteus*	Long-tailed Skipper	--

Tabla 9.20 Estado de Conservación Insectos

Fuente: Elaboración propia datos de campo. SIGA 2012

9.2.2. Especies Indicadoras.

La propuesta para especies para fines de monitoreo, son las especies de lepidópteros que indican áreas abiertas o perturbadas. La razón principal para ésta propuesta es además de costos, la facilidad de llevar a cabo un estudio sistemático con métodos no letales y pasivos.

Los lepidópteros son bioindicadores capaces de reflejar el estado de conservación, diversidad, endemismo y el grado de intervención o grado de perturbación en los ecosistemas naturales. La presencia o ausencia de estos bioindicadores revela la existencia de otros individuos relacionadas con su hábitat (Colwell, 1994 & Andrade, 1998).

Los lepidópteros llenan los requisitos para emplearse como bioindicadores de acuerdo con Coddington (1996) y Pearson (1994):

1. Taxonomía estable y bien conocida.
2. Biología e historia natural conocidas.
3. Individuos fácilmente observables, manipulables en campo y en laboratorio.
4. Amplia distribución mundial (ecológicamente bien diversificados).
5. Especies especializadas en hábitat restringidas (sedentarios dentro de un ecosistema).
6. Patrón de riqueza de especies ampliamente correlacionadas con otros taxones.
7. Alta sensibilidad y fidelidad ecológica.
8. Deben ser abundantes.
9. Deben tener ciclos de vida cortos.
10. Especies con potencial económico.

El taxón de lepidópteros que se propone es el de la familia *Rophaloceros* (Mariposas Diurnas), con métodos de captura con red entomológica, trampas de dosel, y por simple observación.

Se propone la especie ***Dryas julia***, especie propia de explotaciones agropecuarias u/o áreas abiertas, una disminución en la observación de éstas puede indicar una mejoría de hábitat.

Figura 9.13 Mariposa *Dryas Julia*
Fuente: Elaboración propia, datos de campo SIGA 2012

9.3 Áreas Protegidas y Ecosistemas Frágiles

En el área se identificó la *Zona de Protección Especial: Sierra de los Cuchumatanes.*

Sin embargo, la Sierra de los Cuchumatanes, no está declarada como área protegida, incluyendo sus zonas de amortiguamiento. Mientras tanto, es considerada únicamente como Zona de Protección Especial, la cual, según definición legal no cuenta con ninguna categoría de manejo, respaldo jurídico ni técnico. No cuenta con estudio técnico, plan maestro o plan de manejo que oriente las actividades permitidas y por otro lado, no cuentan con delimitación que las identifique y se encuentra a más de 50 kilómetros del área de estudio.

10. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL.

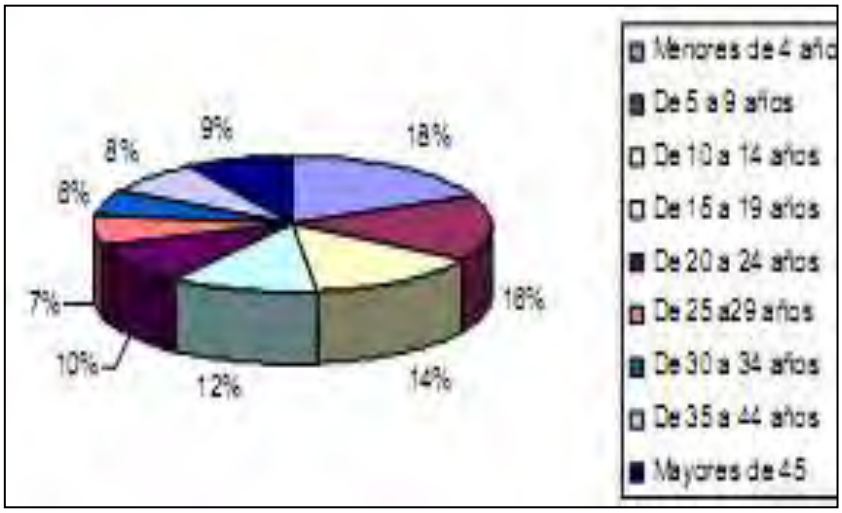
10.1 Características de la Población.

El Municipio de San Mateo Ixtatán, tiene una connotación que según los historiadores proviene del Nahuatl y significa "Junto a las salinas", limita al Norte con México, al Este con el municipio de Santa Cruz Barillas, al Sur con los municipios de Santa Eulalia y San Sebastián Coatán y al Oeste con el municipio de Nentón; todos pertenecientes al Departamento de Huehuetenango.

Posee una extensión territorial de 560 Kms^2, cuenta con 72 centros poblados y 9 micro-regiones: Yalanhuitz, Tiactac, Centro, Tzununcap, Yaca, Guaisná, Yolkultac, Bulej e Ixcanzan**.**

La información más reciente, proporcionada por el Programa Regional del Sistema de la Integración Centroamericana en apoyo a la Seguridad Alimentaria y Nutricional indica que San Mateo Ixtatán cuenta con una población total de 33,088 y una densidad poblacional de 59.08 hab/km^2. (SICA-PRESANCA, 2007).

Los indicadores de género y distribución en el territorio son los siguientes: la población se divide en 51% masculina y 49% femenina; 86% rural y 14% urbana. En general, es una población mayoritariamente joven, siendo un 48% de la misma menor de 15 años; y, compuesta en un 89% por indígenas de la etnia Maya Chuj quienes mayoritariamente se ubican en la parte alta o Suroeste del municipio. También hay presencia de la etnia Q´anjob, los cuales se encuentran ubicados específicamente en la comunidad El Pojom.



Gráfica 10.1 Población por Grupos de Edad.

Fuente: PRESANCA 2007

El 91.8% de la población vive en condiciones de pobreza y el 41.2% en condiciones de extrema pobreza. El índice de desarrollo humano es de 0.494 lo que ubica al municipio en la categoría de desarrollo humano bajo.

10.1.1 Educación.

Según la Unidad de Informática y Estadísticas del Comité Nacional de Alfabetización (CONALFA), para el año 2,004 el analfabetismo adulto afectaba al 69.86% de la población, problema que se estima es mayor entre las mujeres donde ronda alrededor del 88%.

En San Mateo Ixtatán, existen 95 centros educativos: 32 de nivel pre-primaria (uno en el área urbana), 55 de nivel primario (dos en el área urbana), 2 de nivel básico y un centro de nivel diversificado, estos últimos en área urbana.

El municipio contaba en el 2,006 con 241 maestros: 12 en nivel pre-primaria; 182 en el nivel de primaria, 24 en el nivel básico y 11 en el nivel diversificado. De los 241 maestros solamente el 62% están cubiertos bajo el Presupuesto General del Estado, mientras que el resto trabajan bajo contrato temporal. La mayoría proviene de municipios vecinos y no dominan la lengua chuj que es la que más se habla en la zona.

Figura 10.1. Escuela Oficial Rural Mixta, Aldea Ixquisis, Municipio de San Mateo Ixtatán.
Fuente: SIGA, 2011.

Figura 10.2. Escuela Oficial Rural Mixta, Nuevo San Mateo, Municipio de San Mateo Ixtatán.

Fuente: SIGA, 2011.

La cobertura educativa para el año 2,006, en los niveles de preprimaria y primaria representó el 72% de la población entre 5 y 14 años, habiéndose matriculado un total de 7,012 alumnos de los cuales un 54% eran niños y un 46% niñas. En este año, el porcentaje de alumnos reprobados en nivel primario fue del 22.6%. La desnutrición infantil que limita el aprendizaje; el alto número de alumnos por maestro que en algunos casos supera los 60; el ausentismo prolongado de algunos alumnos, provocado por la migración que realizan durante varios meses junto a su familia en busca de trabajo o bien porque se quedan junto a sus padres trabajando durante la época de siembra o cosecha; la falta de infraestructura educativa adecuada y el hecho de que para muchas familias no es prioridad el que las niñas estudien. (SEGEPLAN 2010).

10.1.2 Actividades Económicas.

La población económicamente activa del municipio asciende a 7,724 personas de las cuales el 80% se dedica a la agricultura y el 20% restante a la industria, comercio y servicios. La actividad agrícola en su mayoría es de subsistencia, caracterizada por bajos niveles de productividad estimándose que sólo el 34% de los centros poblados utiliza fertilizantes, un 5% semillas mejorada, un 1% control de plagas y un 1% cuenta con riego artesanal aunque con deficiencias.

Sector primario	Producción de granos básicos (fríjol, maíz, maicillo), café, trigo, papa, cardamomo, horticultura (repollo, brócoli, cebolla, tomate y coliflor), frutales y producción forestal, ganadería y avicultura en muy bajas proporciones.
Sector secundario	Textiles (básicamente para autoconsumo), artesanías, zapatería, talleres de estructuras metálicas.
Sector terciario	Abarroterías, pequeñas ferreterías, comedores, hoteles pequeños, servicio de trasporte, farmacia y gasolineras, compra venta de productos varios, construcción.

Tabla 10.1 División del tipo de actividad económica en el Municipio de San Mateo Ixtatán.
Fuente: Elaboración propia, Información SEGEPLAN.

La economía de San Mateo Ixtatán es sustentada en buena medida por las remesas provenientes de Estados Unidos, se estima que un 20% de las familias las reciben representando un promedio de 2.5 millones de quetzales al mes.

A pesar del fuerte ingreso económico que representan las remesas, el movimiento comercial en el municipio es incipiente, en comparación con los municipios vecinos. El efecto de las remesas es evidente en la construcción, mejoramiento y/o ampliación de viviendas, que a su vez convierten a la albañilería en la principal fuente de empleo de sus habitantes.

Otras fuentes de empleo son la comercialización de leña y madera obtenida a través de un manejo inadecuado del recurso bosque. Normalmente la gente de la parte alta del municipio tiene que emigrar a México u otros municipios de la región para obtener empleo.

10.1.3 Salud y Mortalidad.

Durante el año 2,005, los Centros de Salud de San Mateo Ixtatán atendieron a 7,415 afectados por enfermedades transmisibles, siendo las dos principales causas de atención: los parásitos intestinales (54%) y las enfermedades del tracto respiratorio (34%). En cuanto a las atenciones por enfermedades no transmisibles (5,418 casos) la principal causa de consulta fue la anemia con un 18% de incidencia.

Entre los niños de 1 a 4 años, las causas de atención más frecuentes fueron el parasitismo intestinal, el resfrío común y la anemia.

Gráfica 10.2. Morbilidad Infantil, niños de 1 a 4 años.
Fuente: MSPAS, 2007.

Para la prestación de los servicios de salud, el municipio cuenta con un centro ubicado en la cabecera municipal y 5 en el área rural. De estos últimos 2 están en funcionamiento, 1 está abandonado y los otros 2 son empleados ocasionalmente por organismos contratados por el Ministerio de Salud y Asistencia Social (MSPAS) para prestar servicios en la zona.

Figura 10.3. Puesto de Salud Área Rural.
Fuente: SIGA, 2011.

El MSPAS, ejecuta en el municipio el Sistema Integral de Atención en Salud (SIAS) a cargo de la Asociación de Desarrollo Integral Vida y Esperanza (ADIVES) así como diferentes programas preventivos.

Adicionalmente se cuenta con una clínica parroquial que da servicios curativos y con las asociaciones Vivir en Amor y Capacitación y Desarrollo Comunitario (CADECO) que entre sus proyectos incluyen la prestación de servicios de salud.

De acuerdo al Censo de Talla en Escolares 2,001, el índice de prevalencia de desnutrición crónica es del 80.17%, mientras que el de prevalencia de desnutrición crónica severa es del 41.07%. El problema de la desnutrición suele aparecer después de que el niño ha cumplido un año, pues la lactancia materna es una costumbre muy arraigada al menos hasta los 12 meses de edad.

La dieta de la población de San Mateo Ixtatán consiste principalmente en tortillas de maíz, fríjoles, chile y bebida de maíz quebrado, como consecuencia se tiene una alta ingesta de carbohidratos y baja en proteínas. En algunas zonas se cultiva y consumen papas y trigo, mezclándose este último con el maíz para hacer las tortillas. El consumo de huevos y carne se da en un grupo muy reducido de la población; careciéndose de cultura de consumo de hortalizas, y verduras. Se considera que gran parte de la población carece de conocimientos que garanticen un manejo adecuado de los alimentos.

10.1.4 Tenencia de la Tierra.

De acuerdo al Instituto de Investigación y Desarrollo Maya -IIDEMAYA-., La tenencia de la tierra es la relación que surge entre el productor y la tierra que trabaja y no implica necesariamente propiedad. En 1,957 se aprobó la cesión de dos caballerías de terreno por parte de la municipalidad a la aldea Pacomal; para el año 1,972 se conoce una entrega de tierras por parte del Instituto Nacional de Transformación Agraria -INTA-, de 27 títulos de propiedad con un total de 135 hectáreas que beneficiaron a 162 personas.

Los regímenes de propiedad sobre la tierra es un aspecto muy importante; en el Municipio existen diversas formas de tenencia de la tierra como se muestra a continuación.

	Censo 1,979				Censo 2,003			
Forma de Tenencia	Cantidad de Fincas	%	Superficie en Mzs.	%	Cantidad de Fincas	%	Superficie en Mzs	%
Propias	2,430	86	19,206	87	3,721	95	12,625	96
Arrendadas	27	1	84	1	18	1	19	0
Propias y Arrendadas	253	9	1,843	8	53	1	352	3
Comunales	49	2	527	3	102	3	109	1
Colonatos	3	0	5	0	9	0	40	0

	Censo 1,979				Censo 2,003			
Otras formas	68	2	296	1	3	0	5	0
TOTALES	**2,830**	**100**	**21,961**	**100**	**3,906**	**100**	**13,150**	**100**

Tabla 10.2 Municipio de San Mateo Ixtatán - Huehuetenango Tenencia de la Tierra por Censos Nacionales Agropecuarios.

Fuente: Elaboración propia con base en datos del III y IV Censos Nacionales Agropecuarios 1979 y 2003, del Instituto Nacional de Estadística -INE-. **SIGA, 2011.**

Al comparar las cifras se observa que la mayoría de los pobladores cuenta con tierras propias, aunque no poseen un respaldo legal sobre la propiedad; una mínima parte es dada en arrendamiento a los pequeños agricultores quienes la aprovechan para cultivar distintos productos agrícolas y para el pastoreo extensivo.

En las formas de tenencia de la tierra se observa que en ambos años no hubo variaciones significativas, en la mayoría de las fincas prevalece la propiedad privada y en menor proporción otras formas de tenencia. El uso de la tierra, es el destino que se le da y el beneficio que de ella obtienen quienes la utilizan, sin importar su vocación. La mayor parte de la tierra del Municipio se destina a la producción agrícola y las áreas verdes son destinadas a la alimentación de ganado ovino y bovino. Las laderas de las tierras altas y bajas del norte de la frontera con México, son utilizadas para la alimentación de ganado bovino.

De acuerdo a SEGEPLAN, la superficie total en manzanas cultivadas ha disminuido al año 2,003 en un 40%, las razones observadas son las que a continuación se detallan:

- El abandono de las tierras improductivas en donde no se han aplicado técnicas adecuadas para su conservación.

- La degradación de los suelos ocasionada por la erosión hídrica, eólica y mecánica y por desbordamiento de ríos o heladas, entre otros.

- La vocación forestal que limita el uso de las tierras para cultivo.

- La topografía presenta un 35% de terreno escarpado, 31% medianamente inclinado, 28% fuertemente inclinado y un 6% plano, que dificultan el uso de estas tierras.

10.1.5 Resumen.

Extensión territorial				560 kms²
Población 2,005*	Total	33,088	Indígena	89%
	Hombres	51%	Mujeres	49%
	Rural	86%	Urbano	14%
Población menor de 15 años*				48%
Densidad poblacional				59.08 hab / kms²
Índice de Desarrollo Humano				0.494
Población en pobreza	Total	91.8%	Extrema	41.2 %
Casos de anemia atendidos en centros de salud**				976
Casos de parasitismo intestinal atendidos **				4,004
Muertes infantiles registradas 2,005**				2
Desnutrición crónica ***				80.17%
Desnutrición crónica severa***				41.07%
Matrícula 2,006****				7,012
	Niños	54%	Niñas	46%
Cobertura educativa en preprimaria y primaria 2,006				72% de la población entre 5 y 14 años
% de alumnos reprobados en el nivel primario				22.6%
Analfabetismo en mayores de 15 años (CONALFA 2,004)				69.86%
Analfabetismo femenino > 15 años (CONALFA 2,004)				88%
Viviendas (datos INE)				4,833
	Rural	86%	Urbano	14%
Viviendas con acceso a energía eléctrica (datos INE)				1,182
Número promedio de personas por vivienda				6.1
Viviendas con acceso a agua por tubería (datos INE)				81.3%
Viviendas en las que se usa leña para cocinar (datos INE)				97%
Viviendas con electricidad (datos INE)				68%
PEA				7,724
PEA ocupada en la agricultura				80%
Familias receptoras de remesas				20%
Remesas promedio mensual que ingresan al municipio				2.5 millones de quetzales

* Proyecciones de población del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) 2002

**Estadísticas del Puesto de Salud

***Censo de Talla en Escolares 2001

****SEGEPLAN

Tabla 10.3 Resumen de Indicadores Demográficos.

Fuente: Elaboración Propia, Información SIGA 2011.

10.2 Seguridad Vial y Circulación Vehicular.

El Municipio se encuentra a 385 kms de la Ciudad de Guatemala y a 125 kms de la Cabecera Municipal de Huehuetenango, de los cuales 75 kms están asfaltados (desde Huehuetenango hasta San Pedro Soloma) y los 50 kms restantes son de terracería transitables durante todo el año.

Para llegar al municipio se pueden seguir dos rutas: una por el municipio de Chiantla, atravesando la Sierra de los Cuchumatanes y la otra por el municipio de Nentón la cual se usa, principalmente, para el comercio con México. La red vial interior es deficiente, pues un 70% de las comunidades cuentan con carreteras de terracería en regulares condiciones, transitables por vehículos de doble tracción y carga pesada.

Figura 10.4 Camino de Terracería Ixquisis Huehuetenango.

Fuente: SIGA 2011

El otro 30% no cuenta con acceso vial, únicamente con caminos de herradura y veredas que se encuentran en regulares condiciones. La distribución de la infraestructura vial en el municipio de San Mateo Ixtatán se distribuye de la siguiente manera.

Cantidad	Tipo	kilómetros
2	Carretera tipo A	67.00
10	Carretera tipo B	109.10
14	Brechas	99.85
10	Veredas	31.40
	TOTAL DE KILÓMETROS DE LA RED VIAL	**307.35**

Tabla 10.4 Red vial del Municipio de San Mateo Ixtatán

Fuente: DPM 2011.

10.3 Servicios de Emergencia.

En el municipio existe subestación de la Policía Nacional Civil, donde la cobertura es de un agente por 3,000 habitantes. No se cuenta con juzgado de asuntos municipales (SEGEPLAN, 2,010).

Figura 10.5. Comisaria de la PNC, En San Mateo Ixtatán.
Fuente: SIGA, 2011.

En cuanto a la atención de la salud, el municipio cuenta con la infraestructura que se detalla a continuación.

Descripción	Lugar	Número
Primer nivel de atención.		
Puestos de salud.	Río Blanco Yolakitac, Yolcultac, Bulej, Xequel e Ixquisis	5
Comadronas.	Todas las aldeas.	115
Centros de convergencia.	En algunas aldeas.	6
Botiquín comunitario.	Todas las aldeas.	31
Segundo nivel de atención.	**Lugar**	**Número**
Centro de salud.	Área urbana	2
Clínicas vivir sin amor y parroquial.	Yalanwitz y área urbana,	2
Clínicas de la mujer.	Yolcultac y Buler.	2
Centro de atención permanente –CAP.	Área urbana.	1
Casa Materna.	Pojom.	1
Comisiones de salud.	Todas las aldeas.	22
ONG's ADIVES.	Tres jurisdicciones	3
Doctores.	Área urbana.	2
Farmacias.	Área urbana.	0
Programas de salud.	Todas las aldeas	20

Tabla 10.5 Niveles de Atención a la Salud, Municipio de San Mateo Ixtatán.
Fuente: Elaboración Propia, información PDM 2011.

10.4 Servicios Básicos.

10.4.1 Energía Eléctrica.

El servicio es proporcionado por la Distribuidora Eléctrica de Occidente, S.A. -DEOCSA- este es deficiente por los constantes cortes del fluido eléctrico, además se carece de cobertura en 23 centros poblados, lo que ha obligado a que algunos pobladores, principalmente de la Aldea Ixquisis, adquieran paneles solares para la iluminación nocturna. En el casco urbano existe uso de la energía para alumbrado domiciliar el cual es adquirido a la empresa DEOCSA (DMP, 2011).

A continuación se presenta la demanda energética registrada, para el municipio de San Mateo Ixtatán, en la tabla 10.6.

Energía utilizada para alumbrado.	Hogares	Porcentaje	Energía utilizada para cocinar.	Hogares	Porcentaje
Eléctrico	3,291	68.1	Electricidad	98	2.03
Panel solar	226	4.7	Gas propano	23	0.48
Gas corriente	440	9.1	Gas corriente	16	0.33
Candela	851	**17.6**	Leña	4694	**97.12**
Otro tipo	25	0.5	Carbón	2	0.04
Total	**4,833**	**100.0**	**Total**	**4,833**	**100.00**

Tabla 10.6 Demanda energética del municipio San Mateo Ixtatán
Fuente: Elaboración propia con Información del INE 2002

10.4.2 Agua.

En el municipio de San Mateo Ixtatán el agua que utilizan la mayoría de la población es obtenida de pozos y manantiales, sin control mínimo de higiene que garantice para el consumo humano, lo que incide en enfermedades provocadas por la contaminación de este vital líquido. Se observa en la **tabla 10.7** los servicios básicos de que posee la población del municipio, la información revela la existencia de porcentajes altos de cobertura de los servicios (80% en promedio), sin embargo la población indica que realmente existen carencia de servicios básicos considerables especialmente hídrica y vivienda. De acuerdo a la apreciación comunitaria el servicio de agua es insuficiente y poco permanente, siendo el recurso que más aprecian y están dispuestos a apoyar proyectos que vayan en beneficio y conservación del vital líquido (SEGEPLAN, 2010), (PMD, 2011).

Según el Censo del INE del año 2,002 el 81% de los hogares del municipio cuentan con servicio de agua y el 19% sin este servicio. Ha existido un incremento del 40% en el período 1,994 – 2,002, en la cobertura del servicio en las comunidades por gestión propia de los

habitantes del Municipio. Es importante mencionar que los centros poblados no cuentan con agua potable.

10.4.3 Drenajes y Aguas Servidas.

Según el Diagnóstico Municipal elaborado por la Municipalidad en colaboración con otras instituciones, en el año 1,994 se detectó la inexistencia en el tratamiento de desechos líquidos. Al año 2,007 únicamente la Cabecera Municipal contaba con drenajes domiciliares, a la vez se determinó la falta de una planta de tratamiento de aguas servidas, esto se constituye en un requerimiento de inversión para el resto de las comunidades, con el fin de minimizar el efecto negativo en el medio ambiente y la salud de la población.

10.4.4 Letrinas.

Para el año 1,994 el 69.4% de las viviendas del Municipio carecía de este servicio. Según la Jefatura de Área de Salud del departamento de Huehuetenango para el año 2,004, el 22.36% de las viviendas del San Mateo Ixtatán cuenta con servicio de letrinas, el 77.64% de las viviendas requiere la instalación de estos servicios sanitarios, se demuestra que es un riesgo que atenta contra la salud de la población de las comunidades.

A continuación en la **Tabla 10.7** se resume el estado de los servicios de agua potable, drenajes y letrinas, según información obtenida en SEGEPLAN y la Municipalidad de San Mateo Ixtatán.

	Población y viviendas con letrina, drenaje y agua San Mateo Ixtatán.									
Población Total y miembros por hogar	Total de viviendas	Cobertura de Letrinización y drenaje.					Cobertura de agua			
		Población con Letrinización	Población sin Letrinización	Total de viviendas con Letrina	Total de viviendas sin letrina	Total de viviendas con drenaje	Población con agua	Población sin agua	Viviendas Con agua	Viviendas Sin agua
37213	6219	26506	10707	4266	1953	679*	33550	3663	5660	529
6		71	29	**69**	31		90	10	**91**	9

Tabla 10.7 Resumen de Servicios Básicos Sanitarios.

Fuente: Elaboración propia, PDM 2011.

10.4.5 Extracción de Basura.

La municipalidad administra la recolección y traslado de la basura, pero reconocen necesitar apoyó para la generación de infraestructura, administración y el recurso humano necesario para su buen manejo (transporte, rellenos sanitarios, ni planta de tratamiento). Para cumplir con este aspecto utilizan un basurero público en el área urbana y ocho basureros clandestinos de gran magnitud en el área rural que necesitan atención (DMP, 2,010).

En la cabecera municipal, la Municipalidad se encarga de recoger la basura que se genera los días de mercado que son jueves y domingo, únicamente en el área utilizada por los vendedores; la misma es depositada sin ningún tratamiento especial, en los barrancos aledaños a la Cabecera Municipal. Sin embargo, la población no tiene este servicio, cada familia dispone de los desechos desordenadamente y lo depositan en desagües, ríos o en barrancos, con el consiguiente incremento de la contaminación ambiental del Municipio.

10.4.6 Mercados.

A estos lugares acude la población para realizar compras y ventas de insumos y artículos. En 1994 existían cuatro mercados formales y dos informales, al año 2009, se encuentran seis mercados ubicados en los siguientes lugares: Cabecera Municipal, Yocultac, Bulej, Ixquisis, Nuevo Triunfo y Pojom. El día de mercado se efectúa por lo general el domingo de cada semana y como día secundario se considera el jueves.

Las instalaciones del mercado ubicado en la Cabecera Municipal no son utilizadas en su totalidad, por la costumbre de los vendedores a exponer su mercadería en las orillas de la ruta principal.

10.4.7 Cementerios.

La Cabecera Municipal cuenta con un cementerio que también es utilizado por los cantones del casco urbano, este carece de circulación perimetral como también no cuenta con servicio de agua. Las aldeas del municipio casi la mayoría cuenta con su cementerio propio.

Se detectó que el cementerio de la aldea de Ixquisis fue dado a la comunidad en calidad de donación y luego fue heredado a una familiar de los donantes quien lo reclama como propio, situación que genera malestar en la comunidad.

10.4.8 Educación.

Actualmente existe una cobertura casi total de los servicios educativos del nivel primario, ya que la mayoría de centros poblados cuentan con una escuela primaria, ya sea atendida por el MINEDUC o por PRONADE. Sin embargo, en el municipio se manifiesta que la baja calidad de la educación es debido a otros problemas, como la falta de infraestructura educativa, la poca permanencia de los docentes en las comunidades, la falta de recurso humano local y la no correspondencia de las metodologías a la realidad del municipio. Además existen otras causas de fondo como la pobreza y pobreza extrema, la desnutrición infantil y las contraposiciones culturales que imposibilitan la asistencia y permanencia del niño en la escuela. Esta situación da como resultado los bajos indicadores del desarrollo humano en el municipio, siendo la población femenina e infantil los más vulnerables.

Para los niveles Básico y Diversificado la situación de la escolaridad para la juventud de San Mateo Ixtatán es mucho más precaria principalmente en las niñas y señoritas, debido a que los costos de la educación se incrementan y las familias priorizan la educación de los varones. El Nivel Secundario actualmente se encuentra cubierto por el sector privado, y la cantidad de alumnos inscritos en estos niveles es relativamente baja con respecto a la cantidad de alumnos inscritos en el nivel primario.

Aunado a los problemas anteriores, la juventud de San Mateo Ixtatán registra una temprana transición de la niñez a la maternidad y paternidad, debido a que se casan o viven en unión de hecho los hombres entre los 14 y 16 años y las mujeres entre los 12 y los 14, lo que les impide la continuación de sus estudios por las responsabilidades adquiridas en la vida conyugal.

10.4.9 Rastro.

En la Cabecera Municipal opera el único rastro que cumple con los requisitos sanitarios mínimos como servicio de agua, energía eléctrica, drenaje y pilas. Al efectuar la comparación con el año 1,994 los rastros han disminuido pues se identificaban cuatro rastros en igual número de centros poblados aunque con instalaciones rústicas.

10.4.10 Transporte Terrestre.

El municipio cuenta con dos empresas de autobuses extraurbanos que viajan de San Mateo Ixtatán a Nentón e Ixquisis; en la cabecera municipal no existe empresas de transporte de buses extraurbanos para la ruta de la cabecera departamental ya que las empresas de buses extraurbanos del Municipio de Barillas cubren y brindan este servicio a la población de San Mateo Ixtatán. Además por la reciente apertura de caminos vecinales a las comunidades, circulan vehículos tipo pick-up doble tracción que transportan carga y personas de las comunidades a la cabecera municipal.

10.4.11 Transporte Aéreo.

En el territorio del municipio de San Mateo Ixtatán existe una pista de aterrizaje en la aldea Ixquisis en donde aterrizan los vuelos aéreos de la empresa AGAPE, provenientes de la Ciudad Capital y Huehuetenango. Este medio transporta personas y carga cuando los interesados solicitan el servicio y las condiciones climáticas de lluvia y neblina permiten el aterrizaje.

Figura 10.6. Transporte público en el área de San Mateo Ixtatán.

Fuente: SIGA, 2011.

10.4.12 Otros Servicios.

El municipio carece de dinámica comercial comparada con el municipio de Barillas o Santa Eulalia, sin embargo, el análisis de lugares poblados indica que la cabecera municipal es la de mejor equipamiento y comercio, así mismo, existen cuatro aldeas donde se desarrolla el comercio siendo estas: Las Flores, Wayab'kei, Waisna, y Yichtenan con un equipamiento bajo (SEGEPLAN, 2,010).

En el municipio pudo observarse la disponibilidad de otros servicios, tales como:

- Telefonía celular.
- Tiendas y comercios con diferentes productos.
- Servicios de Asesoría Legal y Bufetes de Abogados.
- Servicios bancarios de Banrural en la cabecera municipal.

- Talleres de mecánica.
- Zapaterías.
- Gasolineras.
- Servicios de ortodoncia.
- Comedores y restaurantes.
- Iglesias católicas y otras denominaciones.

Figura 10.7. Otros servicios en el área de San Mateo Ixtatán.

Fuente: SIGA, 2011.

10.5 Percepción Local sobre el Proyecto.

En el **Anexo 4**, se puede consultar el proceso de evaluación sobre la percepción local del proyecto, allí se encuentran las boletas de encuestas que se pasaron a los pobladores de la comunidad de El Platanar.

10.6 Infraestructura Comunal.

Según el Plan de Desarrollo Municipal, los servicios básicos, recurso humano e infraestructura en general para la población, son insuficientes. La carencia de higiene, medicina, infraestructura adecuada y alimento está provocando daños severos a la población especialmente a la población más joven. Sin embargo existen esfuerzos institucionales concentrados en el casco urbano; es aquí donde se encuentra la mayor cantidad de infraestructura consistente en parques, iglesias y diversos tipos de vivienda, el municipio cuenta con carreteras de terracería; es importante resaltar que ningún tipo de infraestructura será afectada con el desarrollo del proyecto **"Definición Trazo Final"**.

Figura 10.8 Parque Central de la Cabecera Municipal.

Fuente: SIGA, 2011.

Figura 10.9 Centro Educativo en el Municipio.

Fuente: SIGA, 2011.

10.7 Desplazamiento y/o Movilización de Comunidades.

La implementación y ejecución del proyecto no requerirá de desplazar ni movilizar a ninguna persona, vivienda ni mucho menos a ninguna comunidad.

10.8 Descripción del Ambiente Cultural; Valor Histórico, Arqueológico, Antropológico, Paleontológico y Religioso.

10.8.1 Cultura.

La etnia predominante es la indígena, con un 96% del total de habitantes, culturalmente se clasifican como cultura étnica mesoamericana, todavía se reservan el derecho y acceso a una forma propia de cosmovisión maya, que se manifiesta en relación mitológica con la tierra, las cosechas, sus animales, las nubes, el agua, la fauna, los cerros y el elemento cultural que es el "sagrado maíz" de Paxil y Cayalá, según las leyendas del libro sagrado de los K'ichés el Popol Vuh. A pesar de la influencia cultural recibida del exterior, los habitantes conservan arraigadas sus tradiciones milenarias.

10.8.2 Valor Histórico.

Determinar que es el valor histórico de una comunidad o grupo de comunidades en una región dada, debe responder a dos preguntas: ¿de quién? y ¿para quién?; es decir que parte del proceso histórico de un grupo es significativo para ellos, y si dicho proceso es significativo para otros; tomando en cuenta que la historia es escrita o transmitida de forma oral; representada ocasionalmente en edificaciones o monumentos, además de tomar en cuenta cuanto tiempo se necesita para darle el valor de *histórico* a un bien mueble; por ejemplo en el caso del Centro Histórico de la ciudad de Guatemala, solo ciertas edificaciones con más de cincuenta años pueden ser consideradas con la categoría de históricas.

Debe ser tomado también en cuenta que si un lugar o edificio tuvo un papel determinante en un proceso social o evento relevante para la comunidad puede ser catalogado como de importancia histórica y por ende con valor histórico.

Para el caso específico de las aldeas relacionadas al proyecto son poblados con no más de treinta y cinco años de antigüedad, por lo que su proceso histórico es corto y reciente; caso diferente a la historia de San Mateo Ixtatán, lugar cuya antigüedad se remonta a tiempos prehispánicos, siendo muy importante por la explotación, producción y comercio de sal.

La fundación de Ixquisis, tiene raíces en la compra de terrenos de antiguos mozos de las fincas Ixquisis (entre otras) a sus propietarios; siendo en su mayoría los habitantes son personas ladinas.

El trazo de los poblados, responde a un centro urbano de modelo occidental, con función específica de vivienda, aunque cuentan con iglesias, ellas no rigen el patrón como en los poblados coloniales, los edificios de las autoridades locales o centros de convergencia, escuela y complejo deportivo, son de segundo plano en el trazo; las viviendas están distribuidas a manera de serie de lotes separados por calles, y aglutinadas, caso diferente a los asentamientos indígenas, donde las viviendas son dispersas.

Se puede decir, que no existen edificios, monumentos o documentos con valor histórico, que se encuentren amenazados o en peligro por la construcción del proyecto **"Definición Trazo Final"**.

10.8.3 Patrimonio Arqueológico.

Las investigaciones arqueológicas en el municipio San Mateo Ixtatán, se reducen a reconocimientos y registros de sitios llevados a cabo por el arqueólogo Carlos Navarrete desde hace más de treinta años, así como caminamientos y supervisiones del inspector de Monumentos Prehispánicos del IDAEH, Fermín Herrera. Investigaciones y excavaciones sistemáticas no se han llevado a cabo.

En la cabecera municipal de San Mateo Ixtatán y sus alrededores, existen impresionantes edificaciones de piedra, datadas para los períodos Clásico y Pos Clásico (350-1524 d.C.); y en todo el municipio se encuentran vestigios de pueblos y ciudades prehispánicas.

San Mateo Ixtatán es una región muy rica en vestigios arqueológicos, de los cuales se pudo verificar en el trabajo de campo, que están en su mayoría, desprotegidos por falta de recursos económicos y la inconciencia cultural de los habitantes y autoridades. La literatura revisada indica que los sitios arqueológicos se encuentran desprotegidos pues la falta de recursos económicos ha impedido la conformación de una entidad responsable de fortalecer y mantener estos sitios arqueológicos como parte histórica de la cultura de la población del Municipio, contraviniendo los Acuerdos de Paz.

Entre los más importantes, se citan los siguientes:

- Sitio arqueológico El Calvario, el más grande complejo arquitectónico y el más importante centro histórico cultural de los Chuj.
- Sitio arqueológico Cajatepán.
- Sitio arqueológico El Bosque.
- Sitio arqueológico Sarvoa.
- Ruinas arqueológicas de Uaxactún.
- Sitio arqueológico Yolchunab.
- Minas de Sal.
- Laguna de Yulnajal

10.8.4 Valor Antropológico.

La antropología es el estudio de la cultura, en su sentido más amplio es el conjunto de las manifestaciones y relaciones de un grupo humano; aún y cuando la antropología surgió como un mecanismo del conocimiento de una sociedad para su sometimiento, actualmente estudia a las sociedades antiguas, y hoy vivas; de acuerdo a ello existe un respeto y valorización a la actividad del hombre y sus grupos o sociedades.

En el caso de Ixquisis, se trata de una comunidad conformada por una mayoría ladina, la caracterización de su población debe partir de la definición histórica, proceso histórico y visión antropológica del ladino, para poder opinar en relación a los valores antropológicos existentes y que estén en amenaza por el proyecto **"Definición Trazo Final"**.

Cuando se habla de *grupos étnicos,* como *ladino o indígena;* debe tenerse en cuenta, que *etnia*, está representada y definida por aspectos de lengua, relaciones sociales, concepción del mundo, cosmovisión, ritos religiosos, danzas y demás manifestaciones culturales de un grupo social. La etnia opera en todos los renglones de la vida y en todas las actuaciones del ser humano inmerso en una comunidad específica que le otorga identidad (Carrera, 2,000).

En Guatemala, los términos indígena y ladino se utilizan como categorías étnicas para la descripción de la estructura social. Los términos, fueron introducidos como descriptores morfológicos en las sociedades coloniales del siglo XVI para clasificar a los grupos sociales a partir de sus orígenes.

El concepto de ladino se empleó en la construcción de espacios de privilegios ciudadanos restringidos por la estructura productiva cafetalera de la República independiente.

Define la identidad a partir de rasgos culturales tales como los ancestros, el uso del idioma y la autodefinición, no introduce el análisis de la posición de los actores dentro de los procesos de producción. Por lo que se considera al ladino como el no indígena, que habla castellano y que viste a la occidental.

10.8.5 Costumbres y Aspectos Religiosos.

La feria titular del Municipio se celebra del 19 al 21 de septiembre en honor al "Apóstol San Mateo", resaltan los bailes folklóricos de La Conquista, El Venado, El Torito y Cortés, que son producto del sincretismo de las culturas Maya y Española, según entrevista a las autoridades municipales. El convite y la elección de la señorita "Flor" de la Feria, son parte de las festividades para integrar a los diferentes sectores sociales en la celebración. El 47% de la población profesa la religión católica mientras que el 16% informó ser evangélico y el 37% creencias mayas. Las actividades religiosas se combinan con expresiones artísticas populares tales como: la construcción de las andas, la decoración de calles y representaciones teatrales como la pasión de Jesucristo para la Semana Santa.

El baño conocido como temascal es practicado como baño de limpieza corporal, consiste en permanecer dentro de una construcción reducida, que generalmente es de adobe, madera y lámina, de un metro con cincuenta centímetros de ancho, dos metros de largo y un metro con cincuenta centímetros de alto aproximadamente.

Dentro del recinto, se aplica fuego de leña, en piedras dispuestas, que al rociar con agua y hierbas aromáticas, producen calor y vapor, con lo cual se bañan. La construcción se encuentra por lo general en el patio de las casas.

10.8.6 Vestuario.

El vestuario se ajusta a las diversas actividades que realizan los habitantes del municipio, las mujeres conservan el güipil como prenda femenina, el que se caracteriza por un bordado en manta sobrepuesto en otros güipiles para crear una condición protectora del frío. El bordado con diseños geométricos en varios colores representa un sol en forma de estrella símbolo del universo, rematado con cuello volado con un arco iris de colores; el corte o falda es de rayas verticales también en varios colores, aunque antiguamente predominaba el azul.

A la vestimenta hay que agregar el tocado de las mujeres, constituido por una sobre posición de pañuelos de colores entretejidos con el pelo y la faja para sujetar el corte.

El hombre conserva el capixay, cobertor cerrado de lana negra o café con aberturas para los brazos cubiertos por dos falsas mangas, decorado en sus orillas con encajes de colores y una barba de lana en la parte inferior trasera, identificación del macho cabrío.

El uso del vestuario típico, por parte de los varones jóvenes, ha disminuido, debido a la pérdida de valores culturales y de identidad. Cuando éstos emigran, por ejemplo a los Estados Unidos de América o a la Ciudad Capital y al retornar al Municipio, dejan de usar su vestimenta. Sin embargo, las mujeres y los ancianos en su mayoría conservan el uso del traje típico.

10.8.7 Deportes.

La población de San Mateo Ixtatán practican los deportes de baloncesto y fútbol, sin embargo, en la Cabecera Municipal el deporte más popular en las comunidades aledañas y que más se practica es el fútbol. Es necesario señalar que el Municipio cuenta con 40 campos de fútbol en igual número de poblaciones, que representa el 48% del total de comunidades, cinco comunidades que poseen canchas de básquetbol 6%; el resto de poblados 46% no cuentan con facilidades para practicar algún deporte. Una condición desfavorable para las canchas citadas es que no reciben mantenimiento y presentan una situación de deterioro y falta de limpieza.

10.8.8 Patrimonio Paleontológico.

En la falda de la Cordillera de Los Cuchumatanes, del departamento Huehuetenango, en el sitio Chivacavé, muy cerca de la cabecera departamental, se localizaron restos paleontológicos de megafauna, representada por material óseo y dentario de mastodonte, gliptodonte, caballos y venados prehistóricos, mostrando más de uno evidencia de huellas de artefactos hechos por el hombre, una punta de proyectil del tipo Clovis, confirma la asociación del hombre con el hallazgo de megafauna, siendo el sitio posiblemente un destazadero o el resultado de aluvión durante el período pleistoceno, hace por lo menos doce mil años.

Sin duda alguna, futuras investigaciones o hallazgos fortuitos incrementarán el inventario de hallazgos de dicha temporalidad; pequeños valles inter montanos con depósitos acuíferos y pantanosos, asociados a cuevas de origen kárstico, son lugares propicios para encontrar evidencia de asentamientos de cazadores-recolectores durante el período arcaico.

Las montañas y pequeños valles de San Mateo Ixtatán como parte de la Cordillera de los Cuchumatanes, son lugar propicio para tales hallazgos, siendo importante mencionar que existe presencia de pintura rupestre en el área, la que aunque no ha sido profundamente estudiada sugiere ser de tiempos prehistóricos.

Los cauces de los ríos en planicies inundables como Ixquisis, son lugares adecuados para hallazgos paleontológicos aunque no se ha reportado ningún hallazgo de este tipo en el lugar. Las montañas de la cordillera de los Cuchumatanes son propicias para localizar evidencias paleontológicas.

10.9 Paisaje.

La predominancia geológica y roca madre del municipio de San Mateo Ixtatán pertenece a tierras altas sedimentarias, del gran paisaje Cordillera de los Cuchumatanes y las unidades fisiográficas, montañas fuertemente escarpadas donde predominan principalmente tres unidades bioclimáticas o llamadas zonas de vida, siendo estas:

San Mateo Ixtatán cuenta con la presencia de tres zonas de vida, las cuales generan bio climas que encierran vida, empleada para obtener bienes y servicios que actualmente son aprovechados inadecuadamente especialmente por los pobladores del municipio, en una extensión de 560 km^2, predominando la necesidad sobre su uso potencial. (PDM, 2,010).

El municipio está asentado sobre las Tierra Altas Sedimentarias, es parte del gran paisaje de la Cordillera de los Cuchumatanes, fisiográficamente posee montañas fuertemente escarpadas, donde se desarrollan los recursos naturales y diversas actividades socioeconómicas del municipio.

El uso potencial de los suelos desarrollados en Bosques muy Húmedos sub-tropical cálidos que abarca el 20% del territorio son prados, bosques de protección y producción desarrollándose actividad florística abundante.

Dentro del bosque muy húmedo montano bajo sub-tropical que abarca el 65% del territorio se puede desarrollar hortalizas, flores, frijol, maíz, papa, pastos, avena, cebada, trigo y frutales deciduos.

Además se encuentra el bosque muy húmedo montano abarcando el 15% del territorio, la cual debe constituirse en una reserva natural municipal. De acuerdo a la capacidad de uso de la tierra, podemos estimar que existen cuatro clases agrológicas en el municipio.

Figura 10.10 Paisaje de la Zona Bajo Estudio.
Fuente: SIGA 2012

La zona de actividad propuesta, está conformada por potreros y áreas totalmente intervenidas, es decir zonas de potreros y cultivos estacionales, dónde la vegetación se ha transformado para actividades agropecuarias.

Figura 10.11 Zona Bajo Estudio.
Fuente: SIGA 2012

10.10 Áreas Socialmente Sensibles y Vulnerables.

No se identificaron áreas socialmente sensibles y/o vulnerables como producto de las actividades que el proyecto ejecutará; como se evidenció en el numeral 10.5, los arroyos propuestos, no son la principal fuente de abastecimiento del agua para las comunidades influenciadas. Sin embargo es importante mantener una buena comunicación con las autoridades locales, líderes comunitarios y la población en general para evitar la desinformación y/o la divulgación de información tergiversada sobre los objetivos, acciones y actividades a desarrollar.

Al considerar que las comunidades del área de influencia son sumamente pobres y que en algún momento el proyecto puede demandar de los servicios de mano de obra no calificada, los ejecutores del proyecto deben dar prioridad para este tipo de servicios a personas del área. Pese a la desinformación y opiniones en contra del proyecto, los desarrolladores realizan una fuerte campaña social que incluye información y actividades de proyección social para las comunidades del área de influencia como jornadas médicas.

11. Selección de Alternativas.

Dentro del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto hidroeléctrico Pojom II, se desarrolla este análisis.

En el presente, se considera que el nuevo trazo, es una alternativa con mejor viabilidad ambiental y social en contra posición a la alternativa presentada en el estudio original.

Debido a esto no se desarrolla a profundidad este ítem, ya que en capítulos anteriores se puede verificar los beneficios ambientales y sociales que presenta esta opción.

12. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

12.1 Identificación y Valoración de Impactos Ambientales.

Uno de los puntos más importantes dentro de un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es la identificación de los posibles impactos ambientales; ya que a partir de ellos se podrán predecir los impactos ambientales potenciales asociados al desarrollo de las actividades en las distintas etapas del proyecto. El objetivo de ello es mitigar y reducir dichos impactos a través del Plan de Gestión Ambiental, especialmente mediante los Programas de Prevención y Mitigación o Reducción de Impactos, de forma sistemática y técnicamente viable contar con un Proyecto Ambientalmente Sustentable.

En este capítulo (Identificación de Impactos Ambientales) se integra la información de capítulos anteriores, por un lado la descripción de las principales actividades del proyecto que se llevarán a cabo durante la etapa de construcción y operación (recepción, almacenamiento y despacho) dando origen a los aspectos ambientales; y por el otro lado los parámetros ambientales que forman parte del medio natural que se puedan ver alterados por el proyecto.

Por lo tanto, a través de la interrelación de los aspectos y parámetros ambientales, se logra identificar los impactos ambientales. Los aspectos y parámetros son analizados teniendo en cuenta los criterios de extensión, intensidad, temporalidad e importancia, cuyo resultado final es evaluado de manera cualitativa (nivel de importancia) y cuantitativa (escala de valoración).

Finalmente estos son llevados a la matriz de interrelación para definir los programas y procedimientos necesarios para mitigar y controlar los impactos ambientales más significativos.

12.1.1 Metodología.

En base a la información descrita sobre las principales actividades que se llevarán a cabo en todas las etapas del proyecto, lo cual, nos permite determinar aquellos materiales e insumos (entradas) que se requieren en cada una de las etapas; así mismo poder identificar los productos y residuos generados (salidas) en cada una de ellas. Con el balance de masas también podemos estimar aquellos aspectos de tipo ambiental; que por lo general son residuos o las entradas como una actividad requerida dentro de alguna etapa del proyecto. Una vez determinado los aspectos ambientales se procede a su valoración según el grado de extensión, intensidad, temporalidad e importancia que pueda presentar.

Por otra parte, la Línea Base Ambiental nos permitirá tener un diagnóstico del área del proyecto y su entorno inmediato, establecer que parámetros ambientales son los más sensibles a sufrir una modificación por la ejecución de las distintas actividades del proyecto. También a estos parámetros ambientales se les asigna una valoración en función a la extensión, intensidad, temporalidad e importancia que represente en el ambiente.

Para identificar y evaluar los impactos ambientales, se aplicarán métodos cuantitativos y cualitativos, los cuales caracterizan tanto a los aspectos ambientales más significativos comprometidos en el proyecto y a los parámetros más sensibles a través de la valorización.

Posteriormente a la valoración del aspecto y parámetro ambiental, se elabora la matriz de valoración de impactos, donde los aspectos son colocados en columna y agrupados por etapa, mientras que los parámetros en fila. Ello permitirá identificar los posibles impactos ambientales más altos (significativos) que resultan del producto entre el parámetro ambiental, aspecto ambiental y el nivel de interrelación que existe entre ellos.

Finalmente, se identifican los posibles impactos ambientales más altos (significativos), como consecuencia de una actividad del proyecto; y se recomienda para ellos un procedimiento específico de manejo ambiental.

12.1.2 Aspectos Ambientales Significativos.

12.1.2.1 Resumen en la Determinación de los Aspectos Ambientales Significativos:

La información descrita en capítulos anteriores concerniente a la descripción del proyecto permitió identificar las actividades que se llevarán a cabo las diferentes etapas del proyecto.

Con esta información, se determinaron para todas las etapas del proyecto donde se detallan las actividades e insumos requeridos (entrada); y los residuos y productos generados (salida).

Posteriormente, se elaboró el cuadro resumen en el que se detallan todos los aspectos ambientales generados por las actividades del proyecto en sus distintas etapas. Muchos de estos aspectos se manifiestan en el proyecto en una menor magnitud y otros se encuentran presentes solo durante la etapa de construcción. Por lo tanto se vio por conveniente agruparlos, y considerar el nivel de presencia y significancia (Ver tabla 12.1). Estos aspectos ambientales serán cuantificados en este capítulo como parte de la identificación de los impactos ambientales.

12.1.2.2 Valoración de los Aspectos Ambientales Significativos.

Dentro del análisis de los aspectos ambientales es muy importante tener un valor de significancia cuantitativo y cualitativo.

Para lograr esto, es necesario establecer los criterios de valorización, y en este caso son los siguientes: Extensión, Intensidad, Temporalidad e Importancia.

Para el caso cuantitativo se logrará determinar mediante su nivel de presencia e influencia que ejerce el entorno, haciendo uso de los criterios de extensión (cuán grande puede ser el efecto en relación a una superficie), criterios de intensidad (con qué niveles de concentración o agudeza se presenta), los criterios de temporalidad (el tiempo de permanencia en el ambiente) y el criterio de importancia (en relación a la sociedad, marco legal que lo regule e importancia para la empresa).

Estos criterios adoptan valores relativos, considerando una distribución exponencial de base 2; es decir 2X, donde x puede tomar valores enteros de cero a tres. Por lo tanto la valorización cuantitativa de los aspectos ambientales es:

- 2^0 = 1= Nula
- 2^1 = 2= Baja
- 2^2 = 4 = Media
- 2^3 = 8 = Alta

Este criterio de valoración tipo exponencial se ha tomado teniendo presente que mucho de los fenómenos ambientales tiene un comportamiento exponencial conforme se manifiestan en el medio.

Extensión	Intensidad	Temporalidad	Importancia	Valoración
Nula	Nula	Nula	Nula	1
Baja	Baja	Baja	Baja	2
Media	Media	Media	Media	4
Alta	Alta	Alta	Alta	8

Tabla 12.1 Criterios de Clasificación y Valoración. **Elaboración** SIGA.

La valoración total del aspecto resulta de la multiplicación entre la extensión, intensidad, temporalidad e importancia; este valor resultante es clasificado de acuerdo a los rangos de ponderación (1-8). Mientras que la significancia cualitativa queda determinada a través del nivel de importancia e intensidad de los colores. Ver tabla 12.2.

Valoración Total	Ponderación	Importancia
<2	1	Nula (N)
2 - 128	2	Baja (B)
128 - 1 024	4	Media (M)
1 024 - 4 096	8	Alta (A)

Tabla 12.2. Rangos y sus correlaciones de ponderación e importancia. Elaboración SIGA.

Además, la valoración del aspecto se ubicará dentro del rango de clasificación para poder asignarle un grado de superior, medio o inferior. Es así que en caso de expresar un aspecto ambiental con puntuación total de 108 le correspondería una ponderación y 2, su nivel de importancia seria Baja superior (Bs).Resumen de la descripción del proyecto.

En el capítulo que se refiere a la descripción del proyecto, se elaboró una matriz de las etapas del proyecto y de las principales actividades que se desarrollaran. El resultado de la matriz nos determinó la necesidad de evaluar las etapas de construcción y operación.

12.1.2.3 Etapa del Proyecto.

Etapa de Construcción.

Esta etapa comprende principalmente las obras civiles y montaje de la tubería forzada y la construcción y equipamiento de la casa de máquinas.

Etapa de Operación.

Esta etapa comprende principalmente las actividades de captación y transporte del agua a turbinar y actividades de mantenimiento preventivo y correctivo en el trayecto de la tubería y casa de máquinas.

12.1.2.4 Actividades del Proyecto.

Algunas de las actividades del proyecto son capaces de interactuar con el ambiente (aspectos ambientales) modificando el parámetro ambiental (impacto ambiental). Las actividades del proyecto por su ubicación en un área específica, son agrupadas formando parte de un conjunto o área para facilitar su evaluación.

Cada una de las actividades del proyecto hace uso de mano de obra, equipos y materiales, además de inspecciones periódicas de la tubería y casa de máquinas. Por otro lado se tiene la presencia de emisiones de material particulado, aguas residuales, residuos industriales y domésticos. Es necesario recalcar que la presencia de la galería hidráulica también es un aspecto muy importante del proyecto.

12.1.2.5 Relación entre Actividades y Etapas del Proyecto.

Con la finalidad de facilitar la identificación de los aspectos ambientales en todas las actividades del proyecto se utiliza la matriz de actividades del proyecto vs. diferentes etapas tal como se muestra en la tabla 12.3.

ACTIVIDADES / ETAPA	ZANJEO Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	PERFORACIÓN DE GALERÍA HIDRÁULICA	TRASLADO DE AGUA A TURBINAR	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	MANTENIMIENTO CORRECTIVO
CONSTRUCCIÓN	X	X			
OPERACIÓN			X	X	X

Tabla 12.3. Relación entre etapas y actividades del proyecto.

De la tabla 12.3 podemos concluir que la mayor interrelación se da en la etapa de operación con las actividades de traslado de agua a turbinar, mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo.

Por estos motivos, de aquí en adelante la identificación de los posibles impactos ambientales se analizará por la interacción entre Etapas y Actividades correspondiente al proyecto.

12.1.2 Aspectos Ambientales Identificados.

12.1.2.1 Etapa de Construcción.

Generadora San Mateo, S.A., tiene previsto el desarrollo del proyecto "**Definición Trazo Final"** y para esto ha definido el trazo final de la conexión entre la balsa de regulación y la casa de máquinas.

Como parte del proyecto en la etapa de construcción se desarrollarán las actividades relacionadas a movimientos de tierras, excavaciones, construcción de galería hidráulica, trabajos de soldaduras y demás.

En la etapa de construcción, se identificaron los siguientes aspectos:

- Movimiento tierras y excavaciones.
- Introducción de tubería y perforación de galería hidráulica.
- Construcción de casa de máquinas.

12.1.2.2 Valoración de los Aspectos Ambientales más Significativos: Construcción.

Los aspectos que se manifiestan en esta etapa tienen un nivel de importancia Baja Superior, básicamente porque su extensión de los aspecto no pasaría los límites de propiedad de Generadora San Mateo y su Temporalidad es baja; más la intensidad es media.

El aspecto ambiental que alcanza la mayor puntuación (118) tiene una importancia Baja superior (Bs) correspondiente al aspecto relacionado con el movimiento de tierra y zanjeo con generación de polvo; debido a la intensidad presente en el ambiente principalmente durante los trabajos de construcción de la galería hidráulica y la casa de máquinas, intensificándose más aun cuando las condiciones climáticas como la velocidad y dirección del viento sean favorables para que su migración se dé fuera de los límites del proyecto. Ver tabla 12.4.

DEFINICIÓN TRAZO FINAL POJOM II: FASE DE CONSTRUCCIÓN								
ASPECTOS AMBIENTALES	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN					NIVEL DE ESCALA	NIVEL DE IMPORTANCIA
		EXTENSIÓN	INTENSIDAD	TEMPORALIDAD	IMPORTANCIA	TOTAL		
MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXCAVACIONES CON GENERACIÓN DE POLVO.	El polvo generado dependerá de los movimientos y cantidad de tierra a ser removidos en el área del proyecto.	2.5	4.5	3	3.5	118	3.4	Bajo superior (Bs)
INTRODUCCIÓN DE TUBERÍA Y PERFORACIÓN DE GALERÍA HIDRÁULICA CON GENERACIÓN DE RUIDO.	La introducción de la tubería y la construcción de la galería hidráulica generarán ruido por los trabajos de soldadura, corte, perforación de la galería hidráulica, etc.; como otras fuentes de generación de ruido será la maquinaria utilizada durante la construcción. El alcance de este aspecto no supera el área de trabajo y el tiempo de duración será el mismo que dure el desarrollo de esta actividad.	3	4	3	3	108	3.25	Bajo superior (Bs)
CONSTRUCCIÓN DE CASA DE MÁQUINAS CON GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.	Comprende los residuos de tipo peligrosos y no peligrosos; la cantidad que se generaría no supera las 3 toneladas métricas, estando compuestos por restos de metales, tubería, alambres, botes de pintura y demás residuos generados durante la construcción de la galería hidráulica, introducción de la tubería y la construcción casa de máquinas. El período de generación comprendería los 18 meses que duraría esta etapa.	2	5	2.5	4	100	3.5	Bajo superior (Bs)

Tabla 12.4. Valoración de los aspectos ambientales: Fase de Construcción. **Elaboración:** SIGA.

12.1.2.3 Etapa de Operación.

La etapa de operación del proyecto se divide principalmente en tres actividades: Transporte de agua de la balsa reguladora del proyecto hidroeléctrico Pojom II, mantenimiento preventivo y correctivo de casa de máquinas y desfogue de agua turbinada al río Yalwitz.

12.1.2.3.1 Valoración de los Aspectos Ambientales más Significativos.

Los aspectos que se manifiestan en esta etapa de operación tienen un nivel de importancia Baja medio (Bm) y Media inferior (Mi), principalmente por la intensidad media, esto debido al caudal que se transportará por la tubería forzada, que será turbinada en la casa de máquinas y posteriormente desfogada al río Yalwitz.

El aspecto ambiental generado durante las diferentes actividades en la etapa de operación alcanzan la mayor puntuación (588) es la concerniente a desfogue de agua turbinada al río Yalwitz.

DEFINICIÓN TRAZO FINAL POJOM II: FASE DE OPERACIÓN								
ASPECTOS AMBIENTALES	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN					NIVEL DE ESCALA	NIVEL DE IMPORTANCIA
		EXTENSIÓN	INTENSIDAD	TEMPORALIDAD	IMPORTANCIA	TOTAL		
Transporte de agua de la balsa reguladora del proyecto hidroeléctrico pojom II	Transporte de un caudal importante de agua implica una afectación directa al perfil hidrológico del río Negro.	4	6	4	6	576	5	Media medio (Mm)
Mantenimiento preventivo y correctivo de casa de máquinas.	Esta actividad se realizará a intervalos de tiempo definidos y por cortos periodos de tiempo, puede haber generación de desechos sólidos domésticos y peligrosos (trapos con aceites, botes, etc.)	2.5	3	3	3	67.5	2.9	Baja inferior (Bi)
Desfogue de agua turbinada al río Yalwitz	Esta actividad implica la inyección de un caudal adicional al cauce del río Yalwitz, incrementando levemente el riesgo de inundación, pero debido a la topografía del terreno este aspecto se reduce considerablemente.	3	4	7	7	588	5.25	Media medio (Mm)

Tabla 12.5. Valoración de los aspectos ambientales: Fase de Operación. **Elaboración:** SIGA.

12.1.3 Parámetros Ambientales Involucrados.

12.1.3.1 Resumen en la Determinación de los Parámetros Ambientales.

La información recopilada en el capítulo referido a la Línea Base Ambiental (LBA) permite hacer un reconocimiento de la situación actual de la zona y su entorno inmediato (medios físico, biológico, socioeconómico y cultural) que se verá afectada por el conjunto de acciones que conlleva la ejecución del proyecto. Lo cual nos permitirá saber que parámetros ambientales se podrían ver sensiblemente afectados y cuáles no ante la ejecución del proyecto.

En este punto los parámetros ambientales considerados se agruparán en dos categorías: abióticos y bióticos. Los abióticos o parámetros físicos incluyen todos los componentes relacionados al suelo, aire, agua y estética del lugar. Dentro de los bióticos se incluyen a los componentes de flora y fauna.

12.1.3.2 Valoración de los Parámetros Ambientales.

La descripción del medio en el que se desarrollará un proyecto, es una de las informaciones que nos permite conocer las condiciones iníciales antes de ser intervenido por las distintas actividades que se desarrollarán. Todos estos puntos se encuentran mencionados de una forma más explícita en el capítulo concerniente a la Línea Base Ambiental (LBA).

Los valores relativos considerados siguen una distribución lineal exponencial de base 2; es decir 2^X, donde x puede tomar valores enteros de cero a tres. Por lo tanto la valorización cuantitativa de los parámetros es:

- $2^0 = 1$= Nula.
- $2^1 = 2$= Baja.
- $2^2 = 4$ = Media.
- $2^3 = 8$ = Alta.

Ver Tabla 12.6

Extensión	Intensidad	Temporalidad	Importancia	Valoración
Nula	Nula	Nula	Nula	1
Baja	Baja	Baja	Baja	2
Media	Media	Media	Media	4
Alta	Alta	Alta	Alta	8

Tabla 12.6. Criterios de clasificación y valoración. **Elaboración** SIGA.

Los procedimientos seguidos en su cuantificación son los mismos de los aspectos ambientales; y por ende se adoptará la misma metodología. Una mayor puntuación nos indicaría que ese parámetro ambiental es muy sensible a sufrir rápidamente modificaciones por algún tipo de aspectos que se origine en el medio.

PARÁMETROS AMBIENTALES MAS SENSIBLES								
PARÁMETROS AMBIENTALES	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN					NIVEL DE ESCALA	NIVEL DE IMPORTANCIA
		EXTENSIÓN	INTENSIDAD	TEMPORALIDAD	IMPORTANCIA	TOTAL		
CALIDAD DEL SUELO	Las diferentes actividades en la fase de construcción generarán una afectación directa al suelo, produciendo: compactación e incremento de los procesos erosivos.	3	3	3	4	108	3.25	Baja superior (Bs)
TOPOGRAFÍA	La topografía del área donde se desarrollará el proyecto es baja con pendientes suaves.	2	3	3	2.5	45	2.6	Baja media (Bm)
CALIDAD DEL AIRE (PTS)	La calidad del aire en relación a las Partículas Totales en Suspensión (PTS), presentan concentraciones que no representan un riesgo al ambiente y la salud humana, estas concentraciones son justificadas teniendo en cuenta que no se desarrollarán actividades que puedan influenciar en el incremento de las PTS a excepción de la fase de construcción y los mantenimientos preventivos y correctivos.	2	5	1	1	20	2.2	Baja inferior (Bi)

CALIDAD DEL AIRE (GASES)	La calidad del aire en relación a gases, se dará con mayor énfasis en la etapa de construcción, debido a la utilización de equipo y maquinaria de combustión interna, durante la fase de operación se dará únicamente por los mantenimientos preventivos y correctivos.	2	5	1	1	20	2.2	Baja inferior (Bi)
CALIDAD DEL AIRE (OLORES)	En el área del proyecto no se percibe olores que puedan alterar la susceptibilidad de este sentido.	1	3	1.5	2	9	1.6	Baja inferior (Bi)
NIVELES SONOROS	La única fuente que pueda incrementar los niveles sonoros es la operación de la casa de máquinas, y los niveles son por debajo de la norma internacional establecida.	2	5	1	1	20	2.2	Baja inferior (Bi)
CALIDAD DEL AGUA	Derivado de las características del proyecto, la calidad del agua se puede ver afectada en poca medida, además, de que los usos sociales del río son limitados.	2	4	3	3	72	2.9	Baja media (Bm)
CALIDAD PAISAJÍSTICA	El paisaje predominante en el área del proyecto es agrícola, con la presencia de zonas poco pobladas, además de espacios forestales considerables.	2	4	4	2	64	2.7	Baja media (Bm)

FLORA Y FAUNA	La flora y fauna en la zona del proyecto se encuentra modificada y casi escasa debido a que se encuentra intervenida por la presencia del hombre. En las zonas más próximas al proyecto en la flora predominan los espacios agrícolas y espacios forestales. La fauna terrestre está constituida principalmente por reptiles, aves y pequeños mamíferos.	1.5	3	4	2	54	2.6	Baja media (Bm)

Tabla 12.7. Parámetros ambientales más sensibles. **Elaboración:** SIGA.

12.1.4 Valoración de Impactos.

12.1.4.1 Descripción de la Matriz de Valoración de Impactos Ambientales.

La matriz de valoración de impactos ambientales es un arreglo de información procesada que permite Evaluar la interrelación entre las actividades del proyecto y los parámetros ambientales. De otra manera podemos decir que un parámetro ambiental puede tener una función de dependencia con un aspecto ambiental. Para este caso el parámetro ambiental este es fuertemente modificada estamos ante la presencia de un impacto ambiental.

En la matriz los parámetros ambientales (presentados en columnas) y las principales actividades y/o aspectos del proyecto (presentadas en filas).

La matriz de valoración de impactos ambientales es de tipo cuantitativa y cromática donde cada elemento de la fila y la columna tiene una determinada ponderación, de la misma manera la acción de interrelación entre estos dos elementos con ponderaciones similares; del modo, que un probable impacto ambiental quede conjugado por valores que definen el aspecto ambiental, parámetro ambiental y el nivel de interrelación entre ellos.

Por lo tanto cada casillero resultante de la interrelación queda asignado con un valor numérico y un determinado color según la magnitud alcanzada. Los espacios de interrelación en blanco, representan la calificación de bajo o nulo del impacto ambiental generado, por lo que no se requerirá tomar medida alguna.

12.1.4.2 Resultados de Las Matrices de Valoración de Impactos Ambientales.

En la matriz se evalúa las actividades correspondientes a las etapas de construcción; etapa de operación estas última se divide en tres escenarios. Así como aquellos parámetros ambientales más sensibles identificados. Después de conseguido las valoraciones relativas, se procede a seleccionar los impactos ambientales y se los clasificará según el rango de escala de acuerdo al puntaje que alcancen.

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO	VALORACIÓN
IMPACTO ALTO	>200
IMPACTO MEDIO ALTO	200 – 130
IMPACTO MEDIO	130 – 70
IMPACTO MEDIO BAJO	70 – 35
IMPACTO BAJO O NULO	<35

Tabla 12.8. Clasificación de los impactos ambientales. **Elaboración:** SIGA.

Esta matriz además nos permite determinar cuál es el parámetro ambiental más sensible que se encuentra expuesto a los distintos aspectos ambientales del proyecto; y esto se mide con el valor relativo que alcanza un parámetro ambiental cuando se suman todos los casilleros que corresponden a este parámetro para todos los aspectos y se divide entre el número total de columnas resultante de la interrelación; el resultado queda determinado por el mayor valor ubicado en la última columna.

De la misma manera se evalúa cuál de los aspectos ambientales del proyecto genera más variabilidad a los parámetros ambientales, quedando expresado por la sumatoria de todos los casilleros de la columna que representa la actividad con cada elemento de los parámetros ambientales; la sumatoria final se divide entre el total de filas; el resultado queda determinado por el mayor valor ubicado en la última columna. Ver tabla 12.9.

Aspectos con mayor interrelación al medio	Clasificación cualitativa	Parámetros más sensibles
> 50	Alto	> 50
35 – 50	Medio	35 – 50
25 – 35	Medio - Bajo	25 – 35
< 25	Bajo	< 25

Tabla 12.9. Clasificación de los parámetros más sensibles y aspectos con mayor interrelación al medio. **Elaboración:** SIGA.

12.1.4.3 Impactos Ambientales Identificados.

En base a la matriz de valoración de impacto se pudo identificar el impacto ambiental originado por las distintas actividades del proyecto en sus diferentes etapas. Para desarrollar una descripción ordenada y detallada se procede a jerarquizar los impactos ambientales en: Impacto alto, impacto medio alto, impactos medios, impactos medio bajo e impactos bajo o nulo.

En esta matriz solo se han podido identificar impactos ambientales del proyecto que van desde Medio Alto – Bajo o nulo, debido a que la magnitud de las actividades generadas por el proyecto por lo general no representarán una modificación critica de algún parámetro ambiental, esto solo se daría en caso de presentarse un suceso no deseado.

A continuación se describe los posibles impactos ambientales identificados por el desarrollo del proyecto y la identificación de los impactos se representa en la Matriz de valorización de los impactos o llamada también Matriz de Interrelación. (Ver tabla 12.10).

PARÁMETROS AMBIENTALES	NIVEL DE INTERRELACIÓN MUY ALTA 8 ALTA 4 MEDIA 2 BAJA 1	PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS AMBIENTALES	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN						ETAPA DE OPERACIÓN						PUNTUACIÓN TOTAL
			MOVIMIENTO DE TIERRAS		INTRODUCCIÓN DE TUBERÍA Y PERFORACIÓN DE GALERÍA HIDRÁULICA		CONSTRUCCIÓN DE CASA DE MAQUINAS		TRANSPORTE DE AGUA		MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO		DESFOGUE DE AGUA TURBINADA A RIO YALWITZ		
	PONDERACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES		3.4		3.25		3.5		5		2.9		5.25		
Suelo	Calidad del suelo	3.25	5	55.25	6	63.37	5	56.87	2	32.5	2	18.85	1	17.06	40.7
	Topografía	2.6	5	44.2	4	33.8	3	27.3	2	26	1	7.54	1	13.65	25.41
Aire	Calidad del aire (PTS)	2.2	6	44.8	6	42.9	3	23.1	2	22	3	19.14	1	11.55	27.25
	Calidad del aire (Gases)	2.2	2	14.96	3	21.45	3	23.1	2	22	3	19.14	1	11.55	18.7
	Calidad del aire (olores)	1.6	1	5.44	3	15.6	3	16.8	2	16	2	9.28	1	8.4	11.92
	Nivel sonoro	2.2	2	14.96	5	35.75	4	30.8	2	22	3	19.14	1	11.55	22.37
Agua	Aspectos hidrológicos	2.9	4	39.44	3	28.28	3	30.45	4	58	2	16.82	5	76.13	37.02
Estética del lugar	Calidad paisajística	2.7	5	45.9	7	61.43	4	37.8	2	27	3	23.49	1	14.18	34.96
Flora y fauna		2.6	5	44.2	4	33.8	4	36.4	2	26	2	15.08	4	54.6	35.01
Puntuación total				34.35		37.37		31.40		27.94		16.49		24.30	

Tabla 12.10. Matriz de Evaluación y Valoración de Impactos. Elaboración SIGA.

Derivado de las características del proyecto, el impacto ambiental global de las diferentes actividades, según la evaluación del mismo se considera que este se encuentra en un rango Bajo Superior.

Esto se debe a que el mayor impacto se dará durante la fase de construcción y la temporalidad de los impactos es corta y se propone un Plan de Gestión Ambiental en el cual se incluyen medidas correctivas y de mitigación específicas.

Deterioro de la Calidad del Suelo por Movimiento de Tierras.

La calidad del suelo será alterada derivado del movimiento de tierras necesario para la introducción de la tubería forzada y la perforación de la galería hidráulica.

Sin embargo el impacto se manifestará durante las actividades de construcción, pero evaluado cualitativamente, es considerado como medio bajo, alcanzando la menor valoración numérica dentro de este rango.

Este impacto ambiental es de carácter negativo, y la puntuación alcanzada (55.25) se debe principalmente al nivel de interrelación (5) entre el parámetro (calidad de suelo) y aspecto ambiental (movimiento de tierras); siendo este el aspecto ambiental que presenta un mayor nivel de importancia alcanzado dentro de todas las etapas concerniente al proyecto debido al volumen del movimiento de tierras y las diferentes actividades de la fase de construcción.

El impacto se manifestará durante las actividades de construcción, pero evaluado cualitativamente, es considerado como medio bajo, alcanzando la menor valoración numérica dentro de este rango.

Deterioro de la Calidad del Suelo por la Presencia de Residuos Industriales.

Aunque este impacto ambiental es de carácter negativo, se encuentra dentro del rango inferior ya que la puntuación alcanzada (63.7) se debe principalmente a la interrelación entre el parámetro y el aspecto ambiental (6).

La calidad del suelo podría verse deteriorada ante una mala disposición de los residuos sólidos generados, tanto en la etapa de construcción como en la etapa de operación especialmente durante la introducción de la tubería y perforación de la galería hidráulica, así, como en las actividades de mantenimiento. Estos últimos estarían compuestos

principalmente por trapos contaminados con aceites y envases resultantes de los trabajos de mantenimiento.

Mientras que los residuos generados durante la introducción de la tubería e instalaciones estarían compuestos por restos de tuberías, metales, tarros de pintura y demás provenientes de las obras civiles, montaje y acabado del tanque y sus instalaciones.

Aspectos Hidrológicos.

El desarrollo de la actividad de transporte de agua, es considerada como una de las más importantes del proyecto porque este caudal será el que se utilizará para la generación de la energía eléctrica. Este impacto ambiental es de carácter negativo, y la puntuación alcanzada (58) se debe al nivel de interrelación (4) que existe entre el aspecto ambiental (Captación y Transporte de Agua) y el parámetro ambiental (aspectos hidrológicos), este último presentan una alta Temporalidad de manifestación dentro de las actividades que se realizarán.

Aspecto Ambiental con Mayores Interrelaciones con el Ambiente.

Estos están referidos a los valores mayores, alcanzados por el aspecto ambiental cuyo promedio se encuentra registrado en la última fila de la tabla 12.10.

El mayor valor numérico que se alcanzó fue de 37.7, y se debe a la introducción de tubería y perforación de la galería hidráulica.

Debido a la importancia de este aspecto se recomienda que se desarrollen los procedimientos que contribuyan a minimizar posibles cambios en los parámetros ambientales.

Parámetros Ambientales más Sensibles a las Actividades del Proyecto.

Este se encuentra referido a la mayor valoración que alcanzan los parámetros ambientales, que se encuentra en la última fila de la tabla 12.10.

El mayor valor numérico que se alcanzó fue de 40.7 y se refiere a la calidad del suelo, que es afectada por la mayor parte de las actividades del proyecto.

A este parámetro ambiental debe ponérsele desde ya mayor atención, para que las actividades del proyecto no afecten su calidad.

13. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA).

En concordancia con términos de referencia, el Plan de Gestión Ambiental (PGA) contendrá diseño, descripción, cronograma de ejecución y ubicación de todas las medidas previstas para eliminar, reducir, remediar o compensar los efectos ambientales negativos.

Con el fin de minimizar los impactos de las actividades de las fases del proyecto, se exponen una serie de medidas preventivas y de mitigación (correctoras) que se han considerado necesarias.

Las medidas preventivas evitan la aparición del efecto y actúan directamente sobre la fuente (el origen) de los impactos ambientales. Las medidas de mitigación (correctoras) minimizan el impacto cuando es inevitable que éste se produzca, principalmente mediante acciones de restauración, intentando reducir o eliminar las afecciones que ya se han producido.

Los criterios bajo los cuales se ha elaborado el presente PGA son:

- Minimizar el impacto ambiental desde la idea inicial, hasta el diseño final del Proyecto (en las Fases de: Construcción, Operación, Mantenimiento y Abandono).

- Orientar la ubicación del proyecto de modo que se eviten impactos a las:

- Áreas naturales importantes, como tierras silvestres y hábitat frágiles.

- Mantener las distancias de seguridad con las diferentes infraestructuras y cuerpos de agua existentes.

- Recursos sociales, agrícolas y culturales importantes (sitios turísticos y panorámicos).

- Reducir el impacto visual.

Tabla 13.1. Plan de Gestión Ambiental Fase de Construcción.

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	UBICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	COSTO ANUAL
Nivel de polvo.	Riego con agua en el área circundante a la construcción y vías internas (áreas de casa y galería hidráulica).	Durante las actividades de construcción.	Área de zanjeo, galería hidráulica y casa de máquinas.	Mitigación.	Q.25,000.00
Nivel de polvo.	Mantenimiento de caminos de acceso al área del proyecto.	Antes de iniciarse la fase de construcción.	Vías de acceso.	Prevención.	Q.15,000.00
Nivel de gases.	Mantenimiento preventivo de los motores.	Inspecciones periódicas.	Vehículos y maquinaria.	Prevención.	Q.15,000.00
Nivel de ruido.	Mantenimiento preventivo, verificación de uso de silenciadores.	Inspecciones periódicas.	Vehículos y maquinaria.	Prevención.	Q.15,000.00
Suelo	Elaboración y cumplimiento de disposiciones técnico-administrativas para evitar derrames.	Inicio de actividades de construcción.	En toda la obra.	Prevención y Mitigación.	Q.5,000.00
Suelo	Recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos industriales (escombros, líquidos).	De acuerdo a programa pre establecido.	En toda la obra, especialmente producto de las excavaciones.	Prevención y Mitigación.	Q.5,000.00
Suelo	Recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos (domésticos).	De acuerdo a programa pre establecido.	En toda la obra.	Prevención y Mitigación.	Q.5,000.00
Fauna	Implementación, control y supervisión del cumplimiento de medidas de protección y preservación durante la construcción.	Inicio de actividades de construcción.	En toda el área del proyecto.	Prevención.	Q.5,000.00

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	UBICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	COSTO ANUAL
Vegetación	Implementación, control y supervisión del cumplimiento de medidas de protección y preservación durante la construcción.	Inicio de actividades de construcción	En toda el área del proyecto	Prevención	Q.5,000.00
Vegetación	Reforestación del área intervenida.	Conclusión de las actividades de construcción.	En toda el área del proyecto, en especial en el área de bosque de galería.	Mitigación	Q.30,000.00
Salud y seguridad ocupacional.	Dotar al personal de equipo de seguridad y protección personal.	Inicio de actividades de construcción de acuerdo a programa establecido.	A todo el personal involucrado en las actividades de construcción.	Prevención	Q.25,000.00
Salud y seguridad ocupacional.	Controlar el cumplimiento de los instructivos y medidas de seguridad e higiene industrial y del uso de equipos de seguridad.	Inicio de actividades de construcción de acuerdo a programa establecido.	A todo el personal involucrado en las actividades de construcción.	Prevención	Medida sin costo
Suelo.	Favorecer la revegetación natural, mitigar efectos de erosión y compactación.	Previo al abandono de los sitios de construcción.	En el área del proyecto, caminos y vías de acceso temporales.	Mitigación	Q.15,000.00
Paisajismo.	Cubrir el área afectada con vegetación natural nativa, arbustiva (revegetación inducida).	Conforme se van concluyendo las obras de construcción.	Área de galería hidráulica, casa de máquinas, sub estación y embalse.	Mitigación	Q.15,000.00
Fauna.	Capacitación al personal y restricción de las actividades al área del proyecto.	Conforme se van concluyendo las obras de construcción.	Área de galería hidráulica, casa de máquinas, sub estación y embalse.	Mitigación	Q.25,000.00
Plan de contingencias.	Implementación del plan de contingencias.	Inicio de actividades de construcción.	En toda el área del proyecto.	Prevención	Q.10,000.00
				SUB TOTAL	**Q.190,000.00**

Tabla 13.2. Plan de Gestión Ambiental Fase de Operación.

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	UBICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	COSTO ANUAL
Salud y seguridad ocupacional.	Dotar al personal de equipo de seguridad y protección personal.	Actividades de mantenimiento.	Todo el personal.	Prevención.	Q.20,000.00
Nivel de ruido.	Mantenimiento preventivo de las unidades.	Inicio de la operación de la casa de máquinas, de acuerdo al programa establecido.	Interior de la casa de máquinas.	Prevención.	Q.25,000.00
Plan de contingencias.	Implementación del plan de contingencias.	Inicio de la fase de operación.	En toda el área del proyecto.	Prevención.	Q.10,000.00
Suelo.	Recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos y líquidos.	De acuerdo a programa establecido.	En toda el área del proyecto.	Prevención y Mitigación.	Q. 5,000.00
				SUB TOTAL	**Q.60,000.00**

Tabla 13.3. Plan de Gestión Ambiental Fase de Mantenimiento.

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	UBICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	COSTO ANUAL
Nivel de polvo	Riego con agua en el área en mantenimiento.	Inicio de la fase de mantenimiento.	En toda el área en mantenimiento.	Mitigación	Q.15,000.00
Suelo	Recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos y líquidos (industriales).	Inicio de la fase de mantenimiento.	En toda el área en mantenimiento.	Mitigación.	Q.10,000.00
Salud y seguridad ocupacional.	Dotar al personal de equipo de seguridad y protección personal.	Inicio de la fase de mantenimiento.	A todo el personal.	Prevención.	Q.10,000.00
Suelo	Favorecer y mantener la revegetación natural.	Inicio de la fase de mantenimiento.	Interior del área del proyecto, caminos y vías de acceso temporales.	Mitigación.	Q.25,000.00

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	UBICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	COSTO ANUAL
Nivel de ruido.	Mantenimiento preventivo de los equipos a utilizarse. Cronograma de operación de equipos ruidosos.	Inicio de la fase de mantenimiento.	En el entorno del proyecto y al interior de la casa de máquinas.	Prevención	Incluido en los costos de mantenimiento de la central.
Paisajismo.	Mantenimiento de la medida adoptada.	Inicio de la fase de mantenimiento.	Área de galería hidráulica y casa de máquinas.	Mitigación	Q.15,000.00
Vegetación.	Mantenimiento del área reforestada.	Inicio de la fase de mantenimiento.	En toda el área del proyecto.	Mitigación	Q.20,000.00
				SUB TOTAL	**Q.95,000.00**

Tabla 13.4. Plan de Gestión Ambiental Fase de Abandono.

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	UBICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	COSTO ANUAL
Nivel de polvo	Riego	Durante las actividades de abandono.	Toda el área de influencia del proyecto.	Prevención	Q.15,000.00
Nivel de gases	Mantenimiento preventivo.	Inspecciones periódicas.	Vehículos y maquinaria.	Prevención	Q.15,000.00
Nivel de ruido	Mantenimiento preventivo.	Inspecciones periódicas y verificación del uso de silenciadores.	Vehículos y maquinaria.	Prevención	Q.15,000.00
Suelo	Favorecer la revegetación natural, mitigar efectos de erosión y compactación.	Posterior al abandono de los sitios.	En el área del proyecto, caminos y vías de acceso temporales.	Mitigación	Q.6,000.00
Suelo	Recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos y líquidos (domésticos e industriales).	Desde el inicio de las actividades de abandono y de acuerdo a programa pre establecido.	Área del proyecto.	Mitigación	Q. 5,000.00
Salud y seguridad ocupacional.	Dotar al personal de equipo de seguridad y protección personal.	Desde el inicio de las actividades de abandono y de acuerdo a programa pre establecido.	A todo el personal.	Prevención	Q.15,000.00
				SUB TOTAL	**Q.71,000.00**

Tabla 13.5. Resumen de Costos del Plan de Gestión Ambiental.

FASE DEL PROYECTO	COSTO ANUAL
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Q.190,000.00
FASE DE OPERACIÓN	Q.60,000.00
FASE DE MANTENIMIENTO	Q.95,000.00
FASE DE ABANDONO	Q.71,000.00
TOTAL	**Q.416,000.00**

13.1 Organización del Proyecto y Ejecutor de las Medidas de Mitigación.

En la siguiente tabla se desglosa la responsabilidad de la aplicación y ejecución del Plan de Gestión Ambiental:

FASE DEL PROYECTO	RESPONSABLE	EJECUTOR
FASE DE CONSTRUCCIÓN	GERENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO	CONTRATISTAS
FASE DE OPERACIÓN	GERENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO	CONTRATISTAS
FASE DE MANTENIMIENTO	GERENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO	CONTRATISTAS
FASE DE ABANDONO	GERENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO	CONTRATISTAS

Tabla 13.6. La responsabilidad de la aplicación y ejecución del Plan de Gestión Ambiental.

13.2 Seguimiento y Vigilancia Ambiental (Monitoreo).

Generalidades.

El Programa de Monitoreo Ambiental permitirá evaluar periódicamente la dinámica de las variables ambientales, con la finalidad de determinar los cambios que se puedan generar durante la construcción y operación del proyecto y sus diferentes componentes.

La información obtenida permitirá implementar, de ser necesario, medidas preventivas y/o correctivas de tal modo que todos los impactos ambientales se atenúen o eliminen.

Además, al implementar el Programa de Monitoreo Ambiental, se cumplirá con la entrega al MARN de un informe semestral durante la fase de construcción y un informe anual durante la fase de operación.

Objetivos.

Los objetivos del Programa de Monitoreo Ambiental son:

- Evaluar y registrar detalladamente los cambios que se puedan producir en el proyecto "Definición Trazo Final" en el área de influencia durante la etapa de construcción, operación y de abandono.

- Construir una base de datos sobre la evolución de los impactos ambientales que sirva de apoyo al Programa de Control y/o Mitigación Ambiental.

- Verificar que las medidas de mitigación propuestas sean cumplidas.

- Cumplir la legislación ambiental y las recomendaciones dadas por el MARN.

- Establecer claramente los aspectos sobre los cuales se aplicará el presente Programa, los parámetros de monitoreo, la frecuencia y los puntos o estaciones de monitoreo.

Parámetros a Monitorear.

Los parámetros que serán evaluados para el monitoreo: tanto el efluente como en el cuerpo receptor:

- En el efluente: temperatura, pH, aceites y grasas, sólidos totales en suspensión, turbidez, oxígeno disuelto, conductividad eléctrica, TSD, y color.

- En el cuerpo receptor: (antes y después del punto de descarga del efluente): temperatura, pH, aceites y grasas, sólidos totales en suspensión, turbidez, oxígeno disuelto, conductividad eléctrica, TSD, y color.

- Monitoreo de ruido, al lado de los generadores, fuera de casa de máquinas.

- Calidad del aire, en la casa de máquinas,

- Emisiones electromagnéticas en el área de casa de máquinas

13.2.1 Programa de Monitoreo Durante la Construcción.

Operaciones a Monitorear.

El objetivo básico del Programa de Monitoreo, como se ha indicado, es velar por la mínima afectación al medio ambiente, durante la construcción y operación de la obra proyectada, la cual estará a cargo de quien realice los trabajos de construcción del proyecto. Siendo necesario para ello realizar un control de aquellas operaciones que podrían ocasionar mayores repercusiones ambientales. De no cumplirlas el encargado del monitoreo notificará de inmediato a las autoridades responsables.

En este sentido, las acciones que requerirán un control muy preciso son las siguientes:

Monitoreo Durante la Etapa de Construcción.

La casa de máquinas se ubicará en una zona de mínimo riesgo de alteración de las propiedades físico químicas del agua, contaminación de aguas subterráneas, y vegetación del terreno. Estos sitios suelen convertirse en focos constantes de vertido de materiales contaminantes.

El movimiento de tierras podría afectar la geomorfología y el paisaje del lugar, y por la generación de deslizamientos perturbarían a los organismos acuáticos.

Según la evaluación ambiental, los elementos de mayor riesgo de afectación serán los suelos, el agua y aire por ello el monitoreo que se propone estará centrado básicamente en el seguimiento de la calidad de estos recursos.

El seguimiento de la calidad del agua, se hará mediante la utilización del Reglamento 236-2006 Reglamento de Aguas Residuales y Reutilización de Lodos, en aquellos lugares en donde el proyecto pueda causar algún perjuicio. Los parámetros que se deben monitorear son los siguientes: pH, Conductividad, Oxígeno Disuelto, Temperatura, Sólidos suspendidos, Aceites y grasas, Metales pesados: Pb, Cu, Zn, Cd, Fe, As, Coliformes fecales y totales.

Para el control de la calidad del agua se propone realizar el monitoreo periódico en cada etapa del proyecto y en los siguientes puntos que se mencionan a continuación:

- **Punto A-1:** Aguas abajo después del vertimiento de las aguas de las turbinas.

Por otro lado, se ha considerado monitorear en la etapa de construcción el parámetro de ruido, esto debido a que las actividades a desarrollar generarían una mayor emisión sonora.

Para el control de la emisión sonora se ha considerado establecer las siguientes estaciones de monitoreo.

- **Punto R-1:** Punto de emisión en la casa de máquinas.

Seguimiento.

El monitoreo debe realizarse un mes antes del inicio de la obra y un mes después del fin de la misma en el punto indicado. Se realizarán monitoreos de control cada seis meses.

Control Ambiental.

Realizados los muestreos de campo y las pruebas de laboratorio, se procede al análisis de la información, con el fin de evaluar el comportamiento de cada indicador. En caso de que alguno de los indicadores ambientales presente valores incompatibles con las normas de calidad indicadas por actividades o procesos imputables al proyecto, se debe de tomar las medidas correctivas pertinentes. De ser necesario, debe suspenderse temporalmente la actividad, mientras se encuentren las soluciones.

Por otro lado, si durante el proceso de seguimiento ambiental no se detectan variaciones de consideración en los valores de los indicadores analizados, el monitoreo podrá ser suspendido, previa aprobación de la supervisión ambiental.

13.2.2. Programa de Monitoreo Durante la Operación.

Durante la etapa de funcionamiento, el monitoreo estará orientado básicamente a evaluar el comportamiento de los componentes ambientales, comportamiento de los recursos hidrobiológicos e hídricos en el entorno de las obras, así como el desempeño de la obra realizada, entre otros aspectos que se señalan a continuación:

Monitoreo en la Casa de Máquinas.

Se realizará un seguimiento y control de las condiciones de estabilidad del medio morfológico como son las pendientes, taludes del terreno, para prever modificaciones que podrían poner en riesgo la estructura de la obra y el medio ambiente.

Monitoreo del Derecho de Servidumbre.

Monitorear si se han realizado edificaciones de toda índole en el área de servidumbre para proceder a su inmediata detención de la construcción. Controlar cualquier obra pública o privada cercana al área de construcción que pueda dañar estructuras, o complicar el buen funcionamiento de la obra.

Monitorear que durante la fase de mantenimiento no se empleen herbicidas de alto poder residual que afecten la cobertura vegetal y franja de servidumbre en el trazo de la tubería y galería hidráulica.

Monitorear los taludes del área de descarga de las aguas derivadas y turbinadas, con el fin de no ocasionar erosiones profundas, en los cortes y rellenos.

Monitoreo de Evaluación de la Flora.

El monitoreo biológico realizará un control de los ecosistemas que podrían ser afectados con la ejecución de la obras cercanas al área de influencia directa.

Evaluar la reforestación realizada y el manejo de las plantaciones.

Monitoreo de los impactos en las especies y/o comunidades de flora de especial importancia.

13.2.3. Otros Monitoreos Adicionales.

El Plan de Gestión Ambiental estará íntimamente relacionado con el monitoreo operativo del proyecto. Con este objetivo se consideran los monitoreos adicionales que a continuación se mencionan:

SIGA, S.A. | Boulevard Los Próceres 18 calle 24-69 zona 10 Zona Pradera Torre 2 oficina 807 | (502) 2261-7308 y 09 | sigagt.com SIGA

Monitoreo de Actividades Productivas y de Uso del Agua.

Monitoreo de la Calidad del Agua Turbinada.

Este monitoreo constituye otro de los aspectos fundamentales del control de operación de la casa de máquinas y sus componentes físicos, también es un importante punto del monitoreo ambiental al análisis comparativo de la calidad del agua de salida.

Estará centrada en los siguientes aspectos:

- Contenido de sólidos del agua a la entrada de la galería hidráulica de conducción.
- Contenido de sólidos del agua turbinada.
- Contenido de aceites y grasas.
- Contenido de hidrocarburos y otros compuestos químicos similares en el agua turbinada.
- Temperatura del agua de salida de las aguas turbinadas.

Lo anterior permitirá analizar y monitorear los siguientes aspectos de la operación de la central hidroeléctrica:

- Calidad del desarenado del agua a ser turbinada.
- Posibles desprendimientos de sólidos en la galería hidráulica.
- Posibles pérdidas de lubricantes en la turbina y/o en la descarga de las aguas turbinadas.
- Posible daño en partes vitales del equipo que conlleven aumentos de temperatura de los líquidos refrigerantes.
- Contenido de hidrocarburos y otros compuestos químicos similares en el agua turbinada.
- Temperatura de salida de las aguas turbinadas.

Monitoreo de los Campos Eléctricos y Magnéticos.

El campo eléctrico generado por conductores energizados a nivel del suelo induce tensiones y conlleva a la circulación de corrientes en objetos conductores, y que cuando son muy intensos pueden producir choques y otros efectos.

Por lo tanto, el monitoreo de los campos eléctricos y magnéticos tiene el objeto de medir periódicamente los campos sobre todo en lo que a posibles problemas con seres humanos se refiere, y el control de instalaciones de infraestructura sujetas a intervenciones en las cercanías de las zonas de servidumbre.

Período de Monitoreo.

El período de monitoreo durante la Etapa de Operación abarcará la implementación y funcionamiento de la casa de máquinas.

Durante la Etapa de Operación consistirá en recorridos de supervisión de todas las obras mencionadas y área de influencia en periodos semestrales, entregándose a la autoridad ambiental un informe consolidado anualmente, este comprende desde el inicio de operaciones hasta la finalización del período de vida útil de las instalaciones.

En cada recorrido se tomarán datos necesarios a fin de establecer si las medidas de mitigación propuestas han dado resultados satisfactorios.

Se recomienda hacer monitoreos de calidad de agua y calidad biológica de cuerpos de agua cada trimestre en el siguiente punto establecido:

- **Punto A-2:** Aguas turbinadas descargadas al río.

13.3. Plan de Recuperación Ambiental para la Fase de Abandono o Cierre.

La restauración del área puede ir desde la reduplicación exacta de las condiciones originales del área del proyecto, que es cuando se puede hablar con rigor de restauración, hasta el intento de conseguir un aprovechamiento nuevo y sustancialmente diferente al que correspondía a la situación original, que es lo que se entiende por rehabilitación o recuperación.

En el presente Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, de alguna manera se previno sobre los impactos ambiental propios de la Fase de Construcción, y se consideró al final de la misma, antes del inicio de la Fase de Operaciones, la actividad de "abandono del sitio de construcción", donde se identificaron y evaluaron los impactos ambientales al momento de abandonar el área de trabajo y se propusieron medidas dirigidas principalmente a prevenir y mitigar los impactos sobre el factor suelo (erosión, compactación, estabilidad y residuos sólidos) y el medio biótico (flora y fauna).

Cualquiera que sea el camino a seguir, es criterio del propietario del proyecto el realizarlo de la manera más eficiente posible.

El Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental debe de tener presente este aspecto, y plantear un programa de cierre, restauración y abandono del área del proyecto, una vez cumplida la vida útil del proyecto, que en este caso se considera de 30 años. Sin embargo, puesto que las circunstancias ambientales, legales y tecnológicas, serán muy diferentes a las actuales, después de transcurrido este período de tiempo, en este momento no procede elaborar un Plan de Cierre, Restauración y Abandono, detallado.

Por otra parte, consideramos procedente señalar algunos lineamientos en los que se desarrollará el plan, a fin de asegurar que el proyecto se enmarque en los lineamientos del desarrollo sostenible.

Independientemente del uso previsto a futuro, de los terrenos afectados por el desarrollo del proyecto, la restauración del factor suelo es el más importante.

Por tanto en el programa de cierre, restauración y abandono se contemplarán como mínimo los siguientes aspectos:

- Medidas para la recuperación del suelo mediante la revegetación (selección de especies vegetales nativas), evaluando su cobertura y desarrollo.

- Medidas de control de focos de erosión.

- Recuperación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos (limpieza y obras de arte).

- Riego del suelo durante las actividades de la fase de abandono, para prevenir la emisión de material particulado.

- Mantenimiento preventivo de equipos, maquinaria, y vehículos para prevenir la emisión de ruido y gases de combustión.

- Recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos y líquidos (domésticos e industriales) generados durante las actividades de abandono.

- Disposiciones técnico-administrativas para evitar derrames.

- Dotar al personal de equipo de seguridad y protección personal.

14. ANÁLISIS DE RIESGO Y PLANES DE CONTINGENCIA.

14.1 Plan de Contingencia.

El Plan de Contingencias está diseñado para proporcionar una respuesta inmediata y eficaz a cualquier situación de emergencia, con el propósito de prevenir impactos a la salud humana y al medio ambiente.

El Plan de Contingencias evalúa principalmente los riesgos, las áreas de riesgo, determinando los requisitos de equipo, técnicas de control, de entrenamiento y establece un procedimiento de comunicación e información con los habitantes del área de influencia del proyecto.

Se puede definir el Plan de Contingencias, como un conjunto de procedimientos que permitan recuperar el estado normal de funcionamiento de una instalación o servicio después de ocurrida una situación de emergencia.

El Plan de Contingencias constituye un instrumento principal para una respuesta oportuna, adecuada y coordinada a una situación de emergencia provocada por fenómenos destructivos de origen natural o humano; persigue dictar los lineamientos correspondientes a la protección de las personas y las instalaciones del proyecto, además de proveer las condiciones necesarias de seguridad.

Si bien, las actividades del presente proyecto no constituyen un riesgo que afecte la salud, la seguridad y el medio ambiente, sin embargo, factores adversos o imponderables pueden ocasionar la ocurrencia de situaciones de emergencia menor o emergencia mayor (contingencia).

Implica una planificación detallada con la participación de todo el personal, así la capacitación del personal y la supervisión de las normas de seguridad juegan un papel preponderante para evitar los posibles accidentes por descuido o mal manejo de equipo de protección, mal uso de herramientas, carencia de señalización de advertencias, etc., evitando que ocurra una cadena de accidentes que causen un problema mayor que el inicial.

Los planes específicos se aplicarán en situaciones de emergencia producidas en cualquier circunstancia y servirán para contrarrestar con celeridad y eficiencia los posibles accidentes que puedan presentarse en las diferentes fases del proyecto.

La importancia de este plan, es la de planear y coordinar las acciones pertinentes que se enmarcan en:

a) Información y prevención.

b) Auxilio en la emergencia.

c) Rehabilitación.

Estas acciones demandan la coparticipación de todas las instancias del proyecto y esto acarrea la corresponsabilidad, para ofrecer información oportuna acerca de la presencia de un fenómeno perturbador y la activación oportuna de estrategias, después de la identificación clara y confiable de las instancias responsables para las diversas funciones de auxilio, así como de las medidas, para que una vez superada la emergencia, se administre la recuperación o rehabilitación y se restablezca la normalidad de la actividad en el servicio afectado.

Pese a todas las medidas de seguridad a implementarse, puede ocurrir un desastre, por lo tanto es necesario contemplar un proceso de recuperación el cual tendrá el objetivo de restaurar el servicio de forma eficiente y con el menor costo y pérdidas posibles.

También se establecen los mecanismos de coordinación con otras instancias del proyecto, de ende y los organismos externos pertinentes tanto del sector público como privado, para que de forma conjunta y coordinada actúen ante la presencia o inminencia de algún agente perturbador que ponga en riesgo al personal de la Central, su infraestructura y/o su entorno ambiental.

Objetivo del Plan.

El Plan de Contingencias ha sido elaborado para responder inmediatamente y con la mayor eficiencia a los accidentes que pudieran originarse en el desarrollo del proyecto.

Los principales objetivos del Plan de Contingencia son:

- Supervisar la seguridad física de todo el personal directa e indirectamente involucrado en el proyecto.

- Reducir las causas de emergencia durante las actividades de las fases de construcción, operación y mantenimiento.

- Prevenir y/o mitigar los efectos sobre el medio ambiente, del área de influencia del proyecto; en todas las fases de su implantación (Construcción, Operación, Mantenimiento y Abandono).

Alcance del Plan.

El Plan de Contingencias está diseñado para combatir desastres de magnitud, de acuerdo con el Análisis de Riesgos presentado más adelante y cuenta con los siguientes grupos de apoyo:

Comité de Emergencia: es el grupo de personas representantes designadas, responsables de actuar frente a una emergencia.

Grupo de Respuesta: forma parte del Comité de Emergencia, es el grupo operativo, ante una emergencia; está dirigido por un jefe de grupo de respuesta.

Brigadas: se contará con la conformación de las siguientes Brigadas: de Incendios y Explosiones; de Primeros Auxilios; de Descarga de Agua; y de Evacuación.

Centro de Operaciones: lugar desde donde se dirigen las operaciones (acciones) de respuesta a la emergencia, físicamente está situada en las dependencias de la Administración de la Central, siempre que esta área no este afectada.

Centro de Comunicaciones: constituye la central telefónica y otras facilidades para la comunicación oportuna, forma parte del centro de operaciones.

Guardia Pasiva: es el personal de seguridad física, juega un rol determinante sobre todo en los horarios fuera de la operación normal de la Central.

Sustituyen al Centro de Comunicaciones en las posibles emergencias que pueden presentarse en horarios como fines de semana y días feriados.

Punto de Reunión: lugar o zona segura para la reunión del personal evacuado.

El Plan de Contingencias abarcará:

- Fase de pre - emergencia (plan previo al desastre, de reducción de riesgos).
- Fase de emergencia (actividades durante el desastre, de mitigación de daños).
- Fase posterior a la emergencia y de evaluación de daños (actividades después del desastre). Las emergencias identificadas en el presente estudio, y que son consideradas en el Plan de Contingencias y Análisis de Riesgos, están relacionadas con:

  a) Descargas de agua del embalse.

  b) Derrumbes, deslizamientos.

  c) Emergencias por incendio y/o explosión.

  d) Derrame de productos peligrosos.

  e) Inundaciones.

  f) Sismos y rayos.

Definiciones.

Incidente: Un incidente es un suceso eventual que afecta o tiene capacidad de afectar a las personas y provocar daños a la propiedad.

Accidente: Un accidente es un hecho inesperado, generalmente desagradable, que afecta a las personas y ocasiona o puede ocasionar daños a la propiedad.

Incidente Grave: Un incidente se considera grave y requerirá la implementación del procedimiento de emergencia cuando se ajuste a alguno de los siguientes casos:

- Muerte, vida en peligro o discapacidad grave de los empleados en el desempeño de su trabajo.
- Derrame o propagación de sustancias o productos peligrosos o tóxicos.

- Descargas controladas del Embalse.
- Todo incidente.
- Malas condiciones climáticas, por ejemplo terremotos e inundaciones.
- Falla en las instalaciones y/o equipos que resulten en daños a bienes.

Análisis de Riesgos.

Se trata de analizar los riesgos de un determinado equipo, sistema, operación etc., haciendo un examen crítico de las instalaciones para identificar los posibles fallos y las consecuencias que de ellos pueden derivarse.

15. ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO, OBRA INDUSTRIA O ACTIVIDAD.

15.1 Pronóstico de la Calidad Ambiental del Área de Influencia.

El factor que puede ser más impactado, por el uso que se hará del mismo, es el hídrico. Según los análisis realizados para el levantamiento de la línea base ambiental, se determinó que la calidad del agua es sumamente baja; ya que este es utilizado aguas arriba por diferentes comunidades.

El desarrollo de este proyecto, mejorará en alguna medida este aspecto, ya que por las necesidades del uso del agua se debe tratar previo a su ingreso al proceso de generación, descargándose agua de mejor calidad a la tomada.

Además se desarrollarán proyectos de reforestación, esto como parte de la protección de la cuenca, siendo esta la que provee la materia prima del proyecto.

Básicamente, la implementación del proyecto hidroeléctrico traerá mejores condiciones ambientales al área de influencia directa.

15.2 Síntesis de Compromisos Ambientales, Medidas de Mitigación y de Contingencia.

En el siguiente cuadro se presenta un resumen de los impactos y las diferentes medidas de mitigación que se aplicarán en las diferentes fases del proyecto:

Tabla 15.1. Medidas Correctivas para la Fase de Construcción.

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA
Nivel de polvo.	Riego con agua en el área circundante a la construcción y vías internas (áreas de casa y galería hidráulica).
Nivel de polvo.	Mantenimiento de caminos de acceso al área del proyecto.
Nivel de gases.	Mantenimiento preventivo de los motores.
Nivel de ruido.	Mantenimiento preventivo, verificación de uso de silenciadores.
Suelo	Elaboración y cumplimiento de disposiciones técnico-administrativas para evitar derrames.

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA
Suelo	Recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos industriales (escombros, líquidos).
Suelo	Recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos (domésticos).
Fauna	Implementación, control y supervisión del cumplimiento de medidas de protección y preservación durante la construcción.
Vegetación	Implementación, control y supervisión del cumplimiento de medidas de protección y preservación durante la construcción.
Vegetación	Reforestación del área intervenida.
Salud y seguridad ocupacional.	Dotar al personal de equipo de seguridad y protección personal.
Salud y seguridad ocupacional.	Controlar el cumplimiento de los instructivos y medidas de seguridad e higiene industrial y del uso de equipos de seguridad.
Suelo.	Favorecer la revegetación natural, mitigar efectos de erosión y compactación.
Paisajismo.	Cubrir el área afectada con vegetación natural nativa, arbustiva (revegetación inducida).
Fauna.	Capacitación al personal y restricción de las actividades al área del proyecto.
Plan de contingencias.	Implementación del plan de contingencias.

Tabla 15.2. Medidas Correctivas para la Fase de Operación.

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA
Salud y seguridad ocupacional.	Dotar al personal de equipo de seguridad y protección personal.
Nivel de ruido.	Mantenimiento preventivo de las unidades.
Plan de contingencias.	Implementación del plan de contingencias.
Suelo.	Recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos y líquidos.

Tabla 15.3. Medidas Correctivas para la Fase de Mantenimiento.

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA
Nivel de polvo	Riego con agua en el área en mantenimiento.
Suelo	Recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos y líquidos (industriales).
Salud y seguridad ocupacional.	Dotar al personal de equipo de seguridad y protección personal.
Suelo	Favorecer y mantener la revegetación natural.
Nivel de ruido.	Mantenimiento preventivo de los equipos a utilizarse. Cronograma de operación de equipos ruidosos.
Paisajismo.	Mantenimiento de la medida adoptada.
Vegetación.	Mantenimiento del área reforestada.

Tabla 15.4. Medidas Correctivas para la Fase de Abandono.

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA
Nivel de polvo	Riego
Nivel de gases	Mantenimiento preventivo.
Nivel de ruido	Mantenimiento preventivo.
Suelo	Favorecer la revegetación natural, mitigar efectos de erosión y compactación.
Suelo	Recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos y líquidos (domésticos e industriales).
Salud y seguridad ocupacional.	Dotar al personal de equipo de seguridad y protección personal.

15.3 Política Ambiental del Proyecto.

La política de la empresa, consiste en trabajar apegado al marco legal, en forma compatible con el ambiente y protegiendo la salud y seguridad de los futuros trabajadores y vecinos, con este fin se implementará una política de manejo ambiental integral. Los objetivos específicos de esta política son:

- Cumplen todas las leyes y normativas pendientes aplicándose las normas correspondientes en los casos en los que no exista una legislación específica.

- Existe un sólido Sistema de Gestión en el que se definen claramente las obligaciones, responsabilidades y canales de comunicación.

- Se proporciona un entorno laboral seguro y saludable para todos los empleados y contratistas con instalaciones adecuadas y equipos de protección apropiados.

- Se definen y analizan los riesgos potenciales y amenazas a la seguridad patrimonial y se implantan medidas para evitar, prevenir, controlar y restringir los riesgos asociados.

- Disponemos de dispositivos preparados para una rápida y eficaz respuesta a las situaciones de emergencia a fin de minimizar el impacto potencial de los incidentes en caso de que se produjeran.

- Se diseñan, construyen y mantienen los equipos e instalaciones de forma que se eviten riesgos a las personas y al entorno.

- Se proporciona formación y adiestramiento específico para el puesto de trabajo con la ayuda de normas, procedimientos e instrucciones internas.

- Se emplea la energía y los recursos naturales de forma eficaz, evitando la producción y concientizando a los empleados para que minimicen las consecuencias negativas para el entorno.

- Se establecen objetivos y referencias para nuestros resultados a fin de conseguir la mejora continua asegurando el cumplimiento de todas las normas aplicables.

16. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. "MANUAL TÉCNICO DE SEGURIDAD"

W. J. Hackett y G. P. Robbins

Editorial: Representaciones y Servicios de Ingeniería, México 1989.

2. "SEGURIDAD, HIGIENE Y CONTROL AMBIENTAL"

Jorge Letayf y Carlos González

Editorial: Mc. Hill, México 1994.

3. "LEY DE PROTECCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE".

Decreto 68-86 del Congreso de la República de Guatemala.

4. "PERFIL AMBIENTAL DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA"

Tomos I, II y III, URL, USAID, ROCAP, mayo de 1987.

5. "CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS DE VIDA A NIVEL RECONOCIMIENTO"

Basado en: Jorge René de la Cruz S.

Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional Forestal, 1982.

6. "CLASIFICACIÓN DE RECONOCIMIENTO DE LOS SUELOS DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA"

Charles S. Simmons, José Manuel Tarano y Humberto Pinto

Editorial Del Ministerio de Educación, diciembre de 1,959.

7. "LA FAUNA SILVESTRE DE GUATEMALA"

Luis Villar Anléu,

Editorial Universitaria, USAC. Junio/98.

8. "LA FLORA SILVESTRE DE GUATEMALA"

Luis Villar Anléu

Editorial Universitaria, USAC. Abril/98.

9. **"**PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS"

Bomberos Voluntarios de Guatemala CVB 49 Compañía.

IMPRECKO, Guatemala 1998.

10. Evaluación Rápida de Fuentes de Contaminación Ambiental: México, mayo 1988. Traducción de WHO offset Púb. No.62, Editor Ing. Henyk Weitzenfeld.

11. AGUILAR C., J.M., AGUILAR C., M.A. Y AGUILAR J., J.M. (2010). Ecosistemas de Guatemala. Un enfoque por zonas de vida. Editorial Don Bosco. Guatemala.

12. DECRETO NUMERO 40-97. El Congreso de la República de Guatemala. LEY QUE DECLARA ÁREA PROTEGIDA LA RESERVA DE LA BIOSFERA IXIL, VISIS-CABA, UBICADA EN EL DEPARTAMENTO DE QUICHE.

13. KREBS, CH. (1978). Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance. Harper Int. Ed. New York.

14. LUDWIG, J.A. AND REYNOLDS, J. F. (1988). Statistical ecology. Wiley: New York.

15. MAGA (2006). Mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra. A escala 1:50,000 de la República de Guatemala. Año 2003. Memoria Técnica y Descripción de Resultados (Incluye 5 cultivos perennes actualizados al año 2005). Ministerio de Agricultura, Ganadería y alimentación – MAGA. Guatemala. 198 pp.

16. MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (2004). Guía de Términos de Referencia para la Elaboración de un Estudio de Evaluación de Impacto ambiental, guía oficial del Ministerio de Recursos Naturales y Ambiente.

17. ODUM, E. (1972). Ecología. Nueva Edit. Inter. México.

18. PIELOU, E. C. (1984). The interpretation of ecological data. Wiley: New York.

19. Audesirk, Teresa; Audesirk, Gerald. (1996). Biología la vida en la tierra. México: Prentice---Hall, Inc.

20. CANO, E. B. (2006). Biodiversidad de Guatemala. En E. B. Cano, Biodiversidad de Guatemala: EB CANO F08/2004.

21. RIVAS, J. A. (2006). Distribución y Conservación del Pavo de Cacho (Oreophasis derbianus.

22. G.R. Gray 1844) en los departamentos de Quetzaltenango y El Quiché. Guatemala: FODECYT 31---2004.

23. Ténes, D. (2006). Observaciones de Aves en el cerro El Amay, Quiché. En K. Eissermann, &. Avendaño, PATO POC Guatemala: Boletín de la Sociedad Guatemala.

24. Pérez, S. (1999): Evaluación ecológica rápida de Punta de Manabique, Izabal, Guatemala grupo: aves.

25. Tenez, D. (2001): Determinación de la riqueza de especies de aves presentes durante la estación lluviosa de 1999 en el Refugio de Vida Silvestre Punta de Manabique, Izabal. Informe final del Ejercicio Profesional Supervisado, Universidad de San Carlos de Guatemala, 32-58.

26. Pérez Consuegra, S. G., P. H. A. Kihn Pineda, J. E. Morales Can, N. A. Castillo Lemus, F. Ramírez, E. B. Cano Dávila, R. A. García Anleu, J. E. Ordoñez Betancourt, M. E. Flores, A. L. Higueros Solís, M. E. Acevedo Miranda, C. R. Vásquez Almazán, C. L. Burgos Barrios, H. H. Enríquez Toledo & H. K. Piérola Kyllmann (2001): Caracterización ecológica de los biotopos Chocón Machacas, Izabal y Cerro Cahuí, Petén. Informe final. Centro de Estudios Conservacionistas. Programa Universitario de Investigación en Recursos Naturales y Ambiente, Dirección General de Investigación. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

27. Chew, F. S. (1995). From weeds to crops: Changing habitats of pierid butterflies (Lepidoptera: Pieridae). Journal of the Lepidopterologist Society, 49(4): pp. 285-303.

28. De La Maza, R. R. (1987). Mariposas Mexicanas. México: Fondo de cultura Económica.

29. DeVries, P. J. (1987). Butterfl ies of Costa Rica and their Natural History: Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Vol. 1. Nueva Jersey: Princeton. University Press.

30. DeVries, P. (1988). Stratifi cation of fruit-feeding nymphalid butterfl ies in a Costa Rican rainforest. J. Res. Lepid. 26(1 - 4): pp. 98-108.

31. Ehrlich, P. R. y Ehrlich, A. H. (1961). How to Know the Butterfl ies. Dubuque, Iowa:Brown CompanyPublishers.

32. Lamas, G. (2004). Atlas of Neotropical Lepidoptera.Checklist: Part 4A: Hesperioidae – Papilionoidea. Gainesville, Florida: Association for Tropical Lepidoptera.

33. AGUILAR C., J.M., AGUILAR C., M.A. Y AGUILAR J., J.M. (2010). Ecosistemas de Guatemala. Un enfoque por zonas de vida. Editorial Don Bosco. Guatemala.

34. CONAP (2008). Guatemala y su biodiversidad: Un enfoque histórico, cultural, biológico y económico. Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Oficina Técnica de Biodiversidad. Guatemala. 650 p.

35. KREBS, CH. (1978). Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance. Harper Int. Ed. New York.

36. LUDWIG, J.A. AND REYNOLDS, J. F. (1988). Statistical ecology. Wiley: New York.

37. MAGA (2006). Mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra. A escala 1:50,000 de la República de Guatemala. Año 2003. Memoria Técnica y Descripción de Resultados (Incluye 5 cultivos perennes actualizados al año 2005). Ministerio de Agricultura, Ganadería y alimentación – MAGA. Guatemala. 198 pp.

38. MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (2004). Guía de Términos de Referencia para la Elaboración de un Estudio de Evaluación de Impacto ambiental, guía oficial del Ministerio de Recursos Naturales y Ambiente.

39. ODUM, E. (1972). Ecología. Nueva Edit. Inter. México.

40. PIELOU, E. C. (1984). The interpretation of ecological data. Wiley: New York.

41. PUBLICACIONES POR INTERNET:

42. http://www.birdlife.org/datazone/speciesfactsheet.php?id=9155&m=1

43. http://www.eco-index.org/search/resultss.cfm?projectID=461: Riqueza y abundancia de aves de sotobosque en dos condiciones de paisaje con diferente grado de fragmentación en la zona de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá. Resumen del proyecto, por Ana José Cóbar Carranza.

ANEXO 1

PAPELERÍA LEGAL EMPRESA PROMOTORA DEL PROYECTO

Patente de Comercio de Sociedad

REGISTRO MERCANTIL DE LA REPUBLICA
GUATEMALA, C. A.

No. 23544 -01/10

La Sociedad

GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANONIMA

Fue inscrita bajo el número de Registro 89895 Folio 569 Libro 183 de Sociedades

Expediente 48382 - 2010 Nacionalidad GUATEMALTECA

Inscripción Provisional 12 (Día) / OCTUBRE (Mes) / 2010 (Año)

Inscripción Definitiva 05 (Día) / NOVIEMBRE (Mes) / 2010 (Año)

Dirección de la Entidad KM. 8.6 ANTIGUA CARRETERA A EL SALVADOR, CENTRO CORPORATIVO MUXBAL TORRE OESTE, OFICINA 1102, SANTA CATARINA PINULA, GUATEMALA

Objeto EL ESTUDIO, EXPLORACIÓN, PLANEACIÓN, EJECUCIÓN Y OPERACIÓN DE TODO TIPO DE PROYECTOS ENCAMINADOS A GENERAR Y COMERCIALIZAR ENERGIA ELECTRICA, ESPECIALMENTE POR MEDIOS HIDROLOGICOS E HÍDRICOS, ASI COMO SU TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN; LA COMPRA, VENTA, ALQUILER, DESARROLLO Y COMERCIALIZACIÓN DE BIENES MUEBLES E INMUEBLES, ASI COMO CUALQUIER OTRA ACTIVIDAD CONEXA O RELACIONADA CON LOS MISMOS Y OTROS QUE CONSTAN EN LA ESCRITURA SOCIAL.

Fecha de emisión de esta Patente: Guatemala 05 de NOVIEMBRE de 2010.

HECHO POR: GILBY ROXANA DE LEON VEGA

Pago realizado según Boleta No.: 1081604

Registrador Mercantil General de la República

Lic. César Augusto Sierra Mérida
Registrador Mercantil - Auxiliar

EN 3 HOJAS.
HOJA No. 1

NOTA: Esta patente deberá ser colocada en lugar visible.

IMPRESO POR FORCON, S. A. - 0512295- TELS.: (502) 2327-5858 - 2327-5833 - NIT.: 413068-8 10 M. DEL No. 29,801 AL No. 58,000 (62,810

ABOGADA Y NOTARIA

Patente de Comercio de Empresa

REGISTRO MERCANTIL DE LA REPUBLICA
GUATEMALA, C. A.

No. 106945 -02/10

La Empresa Mercantil

GENERADORA SAN MATEO

Fue inscrita bajo el número de Registro 561050 Folio 112 Libro 523 de Empresas Mercantiles

Número de Expediente 53211 - 2010 Categoría UNICA

Dirección Comercial KM. 8.6 ANTIGUA CARRETERA A EL SALVADOR CENTRO CORPORATIVO MUXBAL TORRE OESTE, OFICINA 1102, SANTA CATARINA PINULA, GUATEMALA

Objeto EL ESTUDIO, EXPLORACIÓN, PLANEACIÓN, EJECUCIÓN Y OPERACIÓN DE TODO TIPO DE PROYECTOS ENCAMINADOS A GENERAR Y COMERCIALIZAR ENERGÍA ELÉCTRICA, ESPECIALMENTE POR MEDIOS HIDROLÓGICOS E HÍDRICOS, ASÍ COMO SU TRASPORTE Y DISTRIBUCIÓN, COMPRA VENTA , ALQUILER Y COMERCIALIZACIÓN DE BIENES MUEBLES E INMUEBLES.-

Fecha de Inscripción 10 (Día) / NOVIEMBRE (Mes) / 2010 (Año)

Nombre Propietario (s) GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANONIMA

Nacionalidad GUATEMALTECA Documento de Identificación ********* (Orden) ********* (Registro)

Extendida en ********** (Municipio) ********** (Departamento)

Dirección de Propietario KM. 8.6 ANTIGUA CARRETERA A EL SALVADOR, CENTRO CORPORATIVO MUXBAL TORRE OESTE, OFICINA 1102, SANTA CATARINA PINULA, GUATEMALA

Clase de Establecimiento SOCIEDAD MERCANTIL Representante GERENTE GENERAL Y REP. LEGAL

Fecha de emisión de esta Patente: Guatemala 10 de NOVIEMBRE de 2010.

HOJA No. 2 EN 3 HOJAS.

HECHO POR: HEYDI ULLOA VASQUEZ / 1091429

Registrador Mercantil General de la República

César Augusto Sierra Mérida
Registrador Mercantil-Auxiliar

Cynthia Jeannette Sequeira García
ABOGADA Y NOTARIA

NOTA: Esta patente deberá ser colocada en lugar visible.

REGISTRO MERCANTIL

ORTOGRÁFICOS, S. A. AGENTE AUTORIZADO NIT.: 415068-6 - 0710520 - TELS.: (502) 2327-9898 - 2327-9888 - 25 M. DEL No. 100,001 AL No. 125,000 02/2,010

AUTENTICA

EN 3 HOJAS.

HOJA No. 3

En la ciudad de Guatemala, el veinte de abril del dos mil doce, como Notario, DOY FE que las dos hojas de fotocopia que anteceden SON AUTENTICAS por haber sido reproducidas de su original en mi presencia, y que consiste en 1) Patente de Comercio de Sociedad de la entidad **GENERADORA SAN MATEO SOCIEDAD ANONIMA;** y 2) Patente de Comercio de Empresa de la entidad **GENERADORA SAN MATEO,** las cuales firmo y sello en constancia de su autenticidad. Hago constar que la presente legalización consta de tres hojas, las dos primeras correspondientes a los documentos anteriormente identificados y la presente razón de acta de legalización.

POR MI Y ANTE MI:

REPUBLICA DE GUATEMALA 2012

REPUBLICA DE GUATEMALA 2012

Cynthia Jeannette Sequeira Garcia
ABOGADA Y NOTARIA

Cynthia Jeannette Sequeira Garcia
ABOGADA Y NOTARIA

ABOGADOS Y NOTARIOS GUATEMALA 0313142 Q 10.00 DIEZ QUETZALES TIMBRE NOTARIAL

Cynthia Jeannette Sequeira Garcia
ABOGADA Y NOTARIA

CIENTO SETENTA Y TRES (173). CONSTITUCIÓN DE SOCIEDAD ANÓNIMA. En la ciudad de Guatemala, el cinco (5) de octubre del año dos mil diez (2010), ante mi, **ADOLFO BRITO GÓMEZ,** Notario, comparecen: **(a) CARLOS EDUARDO RODAS MARZANO,** quien declara ser de cincuenta y cuatro (54) años, casado, guatemalteco, ejecutivo, con domicilio en el departamento de Guatemala, quien se identifica con la Cédula de Vecindad con número de orden A guión uno (A-1) y de registro quinientos siete mil sesenta y seis (507066), extendida por el Alcalde Municipal de Guatemala, departamento de Guatemala; y **(b)** OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS, de treinta (30) años, casado, guatemalteco, Licenciado en Ciencias Económicas, con domicilio en el departamento de Guatemala, quien se identifica con la Cédula de Vecindad con número de orden A guión uno (A-1) y de registro ciento veintitrés mil cuatrocientos treinta y seis (123436), extendida por el Alcalde Municipal de Mixco, departamento de Guatemala, quien actúa en su calidad de ADMINISTRADOR ÚNICO Y REPRESENTANTE LEGAL de la entidad **PROMOCIÓN Y DESARROLLOS HIDRICOS, SOCIEDAD ANÓNIMA,** calidad que acredita con el acta notarial que documenta su nombramiento, autorizada en esta ciudad el cinco (5) de noviembre del año dos mil nueve (2009) por la Notaria Silvia Sigüenza, el cual se encuentra inscrito en el Registro Mercantil General de la República al número de registro trescientos veintitrés mil ochenta y cuatro (323084), folio ciento veintiuno (121) del libro doscientos cincuenta (250) de Auxiliares de Comercio. DOY FE Y HAGO CONSTAR: a) De haber tenido a la vista los documentos de identificación consignados; b) Los otorgantes me aseguran ser de las generales consignadas y hallarse en el libre ejercicio de sus derecho civiles, c) Tuve a la vista el documento fehaciente con el cual se acredita la representación legal que se ejerce, la cual es suficiente de conformidad con la ley y a mi juicio para el otorgamiento del presente contrato de CONSTITUCIÓN DE SOCIEDAD MERCANTIL, la cual se organiza y funcionará conforme lo dispone contenida en las siguientes cláusulas: **PRIMERA: UNO. CLASE:** SOCIEDAD ANONIMA. **DOS. NACIONALIDAD:**

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo G
Abogada y Notaria

C 2795668 -650-

PROTOCOLO

Nº 285688

QUINQUENIO
DE 2008 A 2012

Guatemalteca. **TRES. DOMICILIO:** El domicilio social será el departamento de Guatemala; podrá establecer sucursales, agencias, establecimientos mercantiles, extensiones o actividades comerciales, empresas, bodegas u oficinas dentro del país o en el extranjero, pudiendo trasladar su domicilio cuando más convenga al desarrollo de sus actividades y así sea acordado por el órgano de administración. **CUATRO. PLAZO:** La duración de la sociedad será indefinida y su plazo principiará a contarse desde la fecha de su inscripción en el Registro Mercantil General de la República. Para ponerle fin al plazo se requerirá de la decisión de los socios en Asamblea General, que representen, cuando menos el sesenta y cinco por ciento (65%) de las acciones con derecho a voto. **CINCO. DENOMINACION:** La sociedad gira bajo la denominación **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANONIMA** que podrá abreviarse **GENERADORA SAN MATEO, S.A.** y usará el nombre comercial que en su oportunidad determine el órgano de administración de la sociedad. Los comparecientes hacen constar que la traducción a otros idiomas de la denominación social no significa cambio alguno del mismo. **SEIS. OBJETO:** (a) El estudio, exploración, planeación, ejecución y operación de todo tipo de proyectos encaminados a generar y comercializar energía eléctrica, especialmente por medios hidrológicos e hídricos, así como su transporte y distribución. (b) La compra, venta, alquiler, desarrollo y comercialización de bienes muebles e inmuebles, así como cualquier otra actividad conexa o relacionada con los mismos. Igualmente, la sociedad podrá dedicarse a cualquier actividad mercantil, agropecuaria e industrial; participar en cualquier forma, en la constitución de toda clase de sociedades, compañías, fundaciones, asociaciones u otras formas de personas jurídicas, nacionales o extranjeras, sea como socio, accionista, miembro, fundador, o bien como integrante de cualquiera de los órganos de tales personas jurídicas; (c) La sociedad esta facultada para el ejercicio de toda clase de poderes especiales o generales, de personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras; siempre que las operaciones a que el poder se refiera no estén en conflicto con el objeto que aquí se

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

1941

describe; (d) Podrá dedicarse a la compraventa al por mayor y al detalle de toda clase de mercadería; la importación y la exportación de toda clase de bienes, su producción, fabricación, comercialización y prestación de servicios; (e) Comprar, vender, permutar, hipotecar, pignorar, tomar o dar en arrendamiento, de cualquier forma enajenar bienes muebles e inmuebles y disponer de los bienes propios en la forma que considere más conveniente a sus fines; (f) Recibir de otras sociedades y personas, así como prestar o proporcionar a otras sociedades y personas, cualquier servicio que sea necesario para el logro de sus finalidades u objetos sociales, tales como, entre otros, servicios administrativos, de tesorería, auditoria, mercadotecnia, preparación de balances y presupuestos, elaboración de programas y manuales, análisis de resultados de operación, evaluación de información sobre productividad, preparación de estudios acerca de la disponibilidad de capital, asistencia técnica, asesoría o consultoría; (g) Proporcionar toda clase de servicios a empresas en Guatemala o en el extranjero; (h) Actuar como contratista, subcontratista, comitente, comisionista, distribuidor, representante, mediador o agente y designar subcontratistas, comisionistas, distribuidores, representantes, mediadores o agentes; (i) Adquirir, conservar, registrar, usar, vender, traspasar, arrendar, transmitir, ceder el uso y en general disponer de todo tipo de patentes, marcas, certificados de invención, nombres comerciales, modelos de utilidad, diseños industriales, secretos industriales y cualesquiera otros derechos de propiedad industrial e intelectual, incluyendo derechos de autor, opciones sobre ellos y preferencias, ya sea en Guatemala o en el extranjero; (j) Para el cumplimiento de su objeto podrá actuar, otorgar o participar en cualquier clase de actos, negocios jurídicos, operaciones o contratos, sean civiles, mercantiles o de cualquier otro orden, con plena capacidad jurídica para ejercer derechos y contraer obligaciones, sin más limitaciones que las expresamente establecidas en las leyes del país. Esta enumeración no es más que ilustrativa, de manera que no podrá suponerse limitada la actividad de la sociedad a tales rubros, ya que su objeto se

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

REPUBLICA DE GUATEMALA — UN QUETZAL — LIBERTAD 15 DE SEPTIEMBRE DE 1821

C 2795669 -651-

TALLER NACIONAL DE GRABADOS EN ACERO - GUATEMALA, C. A.

PROTOCOLO

Nº 285689

QUINQUENIO DE 2008 A 2012

considerará el más amplio posible y podrá desarrollar cualquier actividad lícita que no tenga limitación específica por disposición legal o gubernativa que requiera expresa autorización; estando facultada para hacer cuanto se estime útil o conveniente a juicio de su órgano de administración, para dirigir, administrar y acrecentar sus negocios, operaciones y patrimonio en general. **SIETE. CAPITAL SOCIAL:** El capital social autorizado es de **CINCO MIL QUETZALES (Q.5,000.00)** representado y dividido en cincuenta (50) acciones de cien Quetzales (Q.100.00) cada una. **OCHO. CAPITAL SUSCRITO Y PAGADO:** En este momento los otorgantes suscriben y pagan así: CARLOS EDUARDO RODAS MARZANO, veinticinco (25) acciones, y PROMOCIÓN Y DESARROLLOS HÍDRICOS, SOCIEDAD ANÓNIMA, a través de su representante legal, veinticinco (25) acciones. El pago se hace mediante depósito monetario en la institución bancaria BANCO G&T CONTINENTAL, SOCIEDAD ANÓNIMA, a nombre de la sociedad que se constituye y por la suma de cinco mil Quetzales (Q.5,000.00). Como Notario CERTIFICO tener a la vista la constancia de depósito respectiva, de fecha dieciocho (18) de septiembre del año dos mil diez (2010), con número de documento ochenta y seis mil quinientos ochenta y uno (86581) para acreditar a la cuenta de GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA, identificada con el número cuarenta y uno guión quinientos cinco mil quinientos treinta y ocho guión nueve (41-505538-9). **NUEVE. RESPONSABILIDAD:** La responsabilidad de cada accionista se limita al monto de su participación en la sociedad representada por su capital y reservas, en la parte alícuota correspondiente al número de acciones que haya suscrito. **DIEZ. ACCIONES:** (a) El capital autorizado está dividido y representado por cincuenta (50) acciones con un valor nominal de cien Quetzales (Q.100.00) cada una. Todas las acciones serán de igual valor, comunes entre sí, de clase única, no pagarán intereses, primas, ni amortizaciones y sólo devengarán dividendos cuando así lo decida la Asamblea General de Accionistas. Las acciones conferirán iguales derechos a sus titulares; no habrá acciones preferentes, salvo que así lo disponga la Asamblea General, quien decidirá sobre sus características. (b) Cada acción

ADOLFO BRITO GÓMEZ Abogado y Notario

ADOLFO BRITO GÓMEZ Abogado y Notario

REPUBLICA DE GUATEMALA 2011 CINCUENTA CENTAVOS

MINISTERIO DE HACIENDA PÚBLICAS

ADOLFO BRITO GÓMEZ Abogado y Notario

ADOLFO BRITO GÓMEZ Abogado y Notario

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

1941

confiere a su titular derecho a un voto, salvo en el caso de las acciones preferentes, si estas llegasen a existir, cuyo titular puede votar únicamente en las deliberaciones que contempla el artículo ciento treinta y cinco (135) del Código de Comercio, Decreto número dos guión setenta (2-70) del Congreso de la República y sus reformas. (c) Las acciones son indivisibles. Los copropietarios titulares de una o más acciones, deberán unificar en una sola persona el ejercicio del voto, ya sea que lo ejerza uno de los copropietarios o un tercero que sea representante común de los mismos. (d) Salvo acuerdo expreso de las partes al momento de constituirse el mismo, para el caso de usufructo, la sociedad reconoce el derecho de voto al usufructuario y con derecho preferente para suscripción de nuevas acciones al nudo propietario; en caso de pignoración de acciones la sociedad reconocerá el derecho a voto y todos los demás inherentes a la acción, únicamente al titular de la misma. (e) Las acciones comunes u ordinarias y en su caso las preferentes pueden ser nominativas o al portador según lo soliciten los accionistas y así lo acuerde el órgano de administración. Las acciones estarán representadas por títulos que servirán para acreditar y transmitir la calidad de accionista. Los títulos podrán representar una o varias acciones, a elección del titular. (f) En tanto se emiten los títulos definitivos, podrán expedirse certificados provisionales, los que se canjearán por los definitivos cuando éstos se hayan emitido. Los certificados provisionales deberán ser nominativos y llenar los mismos requisitos de los títulos definitivos. **ONCE. CONTENIDO DE LOS TÍTULOS:** Los títulos de acciones deben contener por lo menos los requisitos que establece el artículo número ciento siete (107) del Código de Comercio, Decreto número dos guión setenta (2-70) del Congreso de la República, correspondiéndole a dos (2) de los miembros del Consejo de Administración o al Administrador Unico, según sea el caso, suscribirlas. **DOCE. ACCIONISTAS:** La sociedad considerará como accionista al inscrito como tal en el registro correspondiente, si sus acciones fueren nominativas y al tenedor de las mismas si las acciones fueren al portador. La exhibición de los títulos será necesaria para

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo Garci
Abogada y Notaria

REPUBLICA DE GUATEMALA — UN QUETZAL

C 2795670 -652-

TALLER NACIONAL DE GRABADOS EN ACERO - GUATEMALA, C. A.

PROTOCOLO

Nº 285690

QUINQUENIO DE 2008 A 2012

ejercitar los derechos que confieren las acciones al portador pero podrá sustituirse por la presentación de una constancia de depósito en una institución bancaria o por certificación que los títulos se encuentran a disposición de una autoridad en el ejercicio de sus funciones. La acción confiere a su titular o a su tenedor, según sea el caso, la condición de accionista, sometiéndolo a los términos de la presente escritura, a las determinaciones de los órganos sociales y a lo establecido en el Código de Comercio y demás leyes aplicables. **TRECE. DERECHOS DE LOS ACCIONISTAS:** Son derechos de los accionistas, además de los consignados en la presente escritura, sus modificaciones y lo que establece el Código de Comercio, Decreto número dos guión setenta (2-70) del Congreso de la República y sus reformas, los siguientes: (a) Participación en las utilidades y en el haber social al momento de la liquidación de la sociedad; (b) Derecho preferente, en proporción a su participación para suscribir acciones de nueva emisión; (c) Participar con voz y voto en las Asambleas Generales de Accionistas; (d) Examinar por sí o por medio de los delegados que designen, la contabilidad y documentos de la sociedad, así como enterarse de la política económico-financiera de la misma. Este derecho lo ejercerán, dentro de los quince (15) días anteriores a la fecha en que haya de celebrarse la Asamblea General Ordinaria Anual de Accionistas; (e) Promover judicialmente ante el Juez de Primera Instancia del Departamento de Guatemala correspondiente, la convocatoria a Asamblea General de Accionistas de la Sociedad, si pasada la época en que deba celebrarse según la presente escritura, o transcurrido más de un año desde la última Asamblea General Ordinaria de Accionistas, el órgano de administración no lo hubiere hecho o si habiéndose celebrado no hubiere ocupado de los asuntos que indica el artículo ciento treinta y cuatro (134) del Código de Comercio, Decreto número dos guión setenta (2-70) del Congreso de la República y sus reformas. El Juez resolverá el asunto en incidente con audiencia de los administradores; (f) Exigir a la sociedad el reintegro de los gastos en que incurran por el desempeño de sus obligaciones para con la misma; (g)

ADOLFO BRITO GÓMEZ Abogado y Notario

ADOLFO BRITO GÓMEZ Abogado y Notario

ADOLFO BRITO GÓMEZ Abogado y Notario

Licenciada Marilyn Patricia Arévalo García Abogada y Notaria

1941

Reclamar contra la forma de distribución de las utilidades o pérdidas dentro de los tres (3) meses siguientes a la Asamblea General de Accionistas en que ella se hubiere acordado. Sin embargo, carecerá de ese derecho el socio que la hubiere aprobado con su voto o que hubiere empezado a cumplirla; (h) Pedir que la Asamblea General Ordinaria Anual de Accionistas resuelva sobre la distribución de utilidades. **CATORCE. OBLIGACIONES DE LOS ACCIONISTAS:** (a) Aceptar las disposiciones de esta escritura, sus modificaciones y ampliaciones; (b) Aceptar las resoluciones que sean debidamente tomadas por los órganos de la sociedad; (c) No usar el patrimonio o la denominación social para negocios ajenos a la sociedad; (d) No ejercer el derecho a voto en acuerdos relativos a cualquier operación en que el accionista tenga por cuenta propia o ajena un interés contrario al de la sociedad. Las acciones que se encuentren en tal situación serán computadas para los efectos del quórum de presencia, el accionista que contravenga ésta disposición, será responsable de los daños y perjuicios, cuando sin su voto no se hubiere logrado la mayoría necesaria para la validez de la resolución. **QUINCE. REGISTRO:** La sociedad llevará un registro de las acciones nominativas y de los certificados provisionales que emita, el cual además de los datos que determine el órgano de administración correspondiente, deberá contener los siguientes: (a) El nombre y el domicilio del accionista, la indicación de las acciones que le pertenezcan, expresándose los números de registro y de orden, así como las particularidades que las identifiquen; (b) Los llamamientos efectuados y los pagos hechos; (c) Las transmisiones que se realicen; (d) La conversión de acciones nominativas o certificados provisionales en acciones al portador; (e) Los canjes de títulos; (f) Los gravámenes que afecten a las acciones; (g) Las cancelaciones de los gravámenes; y (h) Las cancelaciones de los títulos. **DIECISEIS. TRANSFERENCIA DE LAS ACCIONES:** (a) Las acciones al portador se transferirán por la mera tradición y las nominativas mediante endoso del título que los ampare e inscripción de dicho endoso en el registro de la sociedad, previa autorización del Consejo de Administración o del Administrador Único en su

Licenciada
Yarilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

5 DE 14 HOJAS

C 2795671 -653-

TALLER NACIONAL DE GRABADOS EN ACERO - GUATEMALA, C. A.

PROTOCOLO

Nº 285691

QUINQUENIO
DE 2008 A 2012

caso. Las acciones nominativas únicamente podrán ser transmitidas con autorización previa del órgano de administración, circunstancia que debe constar en el texto de los títulos. Para este efecto, el titular de estas acciones deberá comunicarlo por escrito a los administradores, quienes, dentro de un plazo no mayor de treinta (30) días, autorizarán o denegarán la transmisión, designando en el segundo caso, comprador, al precio que sea determinado por los expertos, con base en la contabilidad de la sociedad. El silencio de los administradores equivale a la autorización. La sociedad no está obligada a inscribir ninguna transmisión de acciones nominativas, que se haga en forma distinta a la prevista en este inciso. (b) En todo caso de endoso de acciones nominativas los demás accionistas tienen derecho de tanteo, que podrán ejercer dentro de los quince (15) días hábiles después de la comunicación que el titular haga al órgano de administración de la transmisión que pretende ejecutar. Para éste efecto el Administrador Único o el Secretario del Consejo de Administración en su caso, enviarán comunicación por correo certificado a los demás accionistas, dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la recepción de la comunicación del titular. (c) En caso que los títulos que amparen acciones nominativas deban ser enajenados coactivamente, el acreedor o el funcionario que realice la venta deberá ponerlo en conocimiento de la sociedad, para que esta pueda hacer uso de los derechos que este artículo le confiere. (d) La sociedad sólo puede adquirir sus propias acciones en caso de exclusión o separación de un socio y siempre que tenga utilidades acumuladas y reservas de capital, excluyendo la reserva legal. Si el total de las utilidades y reservas de capital no fueren suficientes para cubrir el valor de las acciones a adquirir deberá procederse a reducir el capital. Sólo se podrá disponer de las acciones que la sociedad adquiera por exclusión o separación de un socio, con autorización de la Asamblea General de Accionistas y nunca a un precio menor que el de su adquisición. Los derechos que otorgan las acciones así adquiridas, quedarán en suspenso, mientras ellas permanezcan en propiedad de la sociedad. Si en un plazo de seis (6) meses la sociedad no ha logrado la venta

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

1941

de tales acciones, deberá reducirse el capital, con observación de los requisitos legales. **DIECISIETE. REPOSICION DE ACCIONES:** En caso de destrucción o pérdida de acciones al portador, el interesado podrá solicitar su reposición ante cualquier Juez de Primera Instancia del Ramo Civil del Departamento de Guatemala, debiendo proponer la información necesaria para acreditar la propiedad y preexistencia del título cuya reposición se pide. La reposición de acciones nominativas la hará la sociedad por resolución del órgano de administración. **DIECIOCHO. EJERCICIO SOCIAL:** El ejercicio fiscal de la sociedad será anual y se computará desde el primero de enero hasta el treinta y uno (31) de diciembre del mismo año, a excepción del primero que correrá desde la fecha en que la sociedad inicie sus operaciones hasta el treinta y uno (31) de diciembre próximo. **DIECINUEVE. UTILIDADES:** En el reparto de utilidades obtenidas se observarán las reglas establecidas en los incisos primero y segundo del artículo treinta y tres (33) del Código de Comercio, Decreto dos guión setenta (2-70) del Congreso de la República y sus reformas. Queda prohibida la distribución de utilidades que no se hayan realmente obtenido conforme el Balance General del ejercicio. Además de las utilidades del ejercicio social recién pasado, también se podrán distribuir las utilidades acumuladas de ejercicios anteriores. Los administradores que autoricen pagos en contravención de lo anterior y los socios que los hubieren percibido responderán solidariamente de su reintegro a la sociedad, lo que podrá ser exigido por la propia sociedad, por sus acreedores y por los otros socios. **VEINTE. RESERVAS:** De las utilidades netas de cada ejercicio se separará anualmente el cinco por ciento (5%) para formar la reserva legal. La reserva legal no podrá ser distribuida en forma alguna entre los socios sino hasta la liquidación de la sociedad; sin embargo podrá capitalizarse cuando exceda del quince por ciento (15%) del capital al cierre del ejercicio inmediato anterior, sin perjuicio de seguir capitalizando el cinco por ciento (5%) anual a que se refiere la primera parte de este numeral. **VEINTIUNO. ORGANOS DE LA SOCIEDAD:** Las funciones de dirección, administración y

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

REPUBLICA DE GUATEMALA — UN QUETZAL

C 2795672 -654-

PROTOCOLO

Nº 285692

QUINQUENIO DE 2008 A 2012

fiscalización se ejercerán por medio de los órganos de la sociedad que son: Asamblea General de Accionistas, Consejo de Administración o Administrador Unico, Gerencia General y Organo de Fiscalización. **VEINTIDOS. ASAMBLEA GENERAL:** La Asamblea General formada por los accionistas legalmente convocados y reunidos, es el órgano supremo de la sociedad y expresa la voluntad social en las materias de su competencia. **VEINTITRES. CLASES DE ASAMBLEAS GENERALES:** Las Asambleas Generales de Accionistas son de dos (2) clases: (a) Ordinarias y (b) Extraordinarias. **VEINTICUATRO. ASAMBLEAS GENERALES ORDINARIAS:** La Asamblea General Ordinaria de Accionistas se reunirá por lo menos una (1) vez al año, dentro de los cuatro (4) meses que sigan al cierre del ejercicio social y en cualquier tiempo en que sea convocada y se reúna el quórum necesario, correspondiéndole: (a) Aprobar o improbar el Estado de Pérdidas y Ganancias, Balance General e Informe del Consejo de Administración o del Administrador Unico - en su caso- y del Organo de Fiscalización; (b) Fijación del número, nombramiento y remoción de los administradores y del órgano de fiscalización así como determinación de los emolumentos de los mismos; (c) Proyecto de distribución de utilidades que debe someter a su consideración el órgano de administración respectivo y (d) Cualquier otro asunto incluido en la agenda o propuesto por los accionistas concurrentes. **VEINTICINCO. ASAMBLEAS GENERALES EXTRAORDINARIAS:** La Asamblea General Extraordinaria de Accionistas se reunirá en cualquier tiempo, siendo de su competencia conocer: (a) Toda modificación a la escritura social, incluyendo el aumento o reducción de capital, disolución, fusión o liquidación de la sociedad; (b) Creación de acciones de voto limitado o preferentes y la emisión de obligaciones o bonos; (c)La adquisición de acciones de la misma sociedad y la disposición de ellas; (d) Aumento o disminución del valor de las acciones y (e) Cualquier otro asunto para el que sea convocada, aún cuando sea competencia de la Asamblea Ordinaria. Dentro de los quince (15) días siguientes a la celebración de cada Asamblea General Extraordinaria, el órgano de administración de la sociedad, deberá enviar al

ADOLFO BRITO GÓMEZ Abogado y Notario

ADOLFO BRITO GÓMEZ Abogado y Notario

REPUBLICA DE GUATEMALA 20.1

ADOLFO BRITO GÓMEZ Abogado y Notario

ADOLFO BRITO GÓMEZ Abogado y Notario

Licenciada Marilyn Patricia Arévalo García Abogada y Notaria

Registro Mercantil General de la República una copia certificada de las resoluciones que se hayan tomado acerca de los asuntos detallados en el artículo ciento treinta y cinco (135) del Código de Comercio. **VEINTISEIS. OTRAS ASAMBLEAS:** Cualquier Asamblea Ordinaria de Accionistas que se convoque podrá conocer y resolver cualquier asunto que no sea de conocimiento exclusivo de la Asamblea Extraordinaria de Accionistas. **VEINTISIETE. LUGAR Y FECHA DE LA CELEBRACION DE ASAMBLEAS GENERALES:** Las Asambleas Generales de Accionistas se reunirán en la sede de la sociedad o en otro lugar que se designe para el efecto, dentro o fuera del territorio nacional. Si no fuera posible concluir la agenda aprobada por la Asamblea General, dicha Asamblea podrá acordar su continuación en los días inmediatos siguientes, hasta la conclusión de su agenda. **VEINTIOCHO. CONVOCATORIA:** Las Asambleas Generales Ordinarias y Extraordinarias de Accionistas podrán ser convocadas por el órgano de administración por sí o a solicitud de accionistas que representen por lo menos el veinticinco por ciento (25%) del capital pagado o por el órgano de fiscalización. La convocatoria a las Asambleas Generales de Accionistas deberá hacerse mediante avisos publicados por lo menos dos (2) veces en el Diario Oficial y en otro de los de mayor circulación en el país, con no menos de quince (15) días de anticipación a la fecha de su celebración. La convocatoria deberá contener: (a) La denominación social; (b) El lugar, fecha y hora de la reunión; (c) La indicación de si se trata de Asamblea Ordinaria o Extraordinaria; (d) Los requisitos que se necesiten para participar en ella y (e) La agenda para la sesión, si se trata de una Asamblea Extraordinaria o Especial. A los tenedores de acciones nominativas de la sociedad se les enviará un aviso por correo con no menos de quince (15) días de anticipación a la fecha de la celebración, que contenga los detalles indicados y la agenda para la Asamblea General. La convocatoria podrá tener una segunda convocatoria en la que se señale el lugar y la hora en que se celebrará la Asamblea, si no fuere posible llevar a cabo la Asamblea en la fecha en que fue primeramente convocada, por falta de quórum.

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

C 2795673 -655-

PROTOCOLO

Nº 285693

QUINQUENIO
DE 2008 A 2012

VEINTINUEVE. ASAMBLEAS GENERALES ORDINARIAS O EXTRAORDINARIAS TOTALITARIAS: No obstante lo anteriormente establecido, toda Asamblea podrá reunirse en cualquier tiempo sin necesidad de convocatoria previa, si concurrieren la totalidad de los accionistas, que ningún accionista se oponga a su celebración y que la agenda fuera aprobada por unanimidad. **TREINTA. QUORUM:** Para que una Asamblea General Ordinaria de Accionistas se considere válidamente reunida, deberán encontrarse representadas en la misma, por lo menos la mitad de las acciones emitidas que tengan derecho a voto. Para que una Asamblea General Extraordinaria de Accionistas se considere válidamente reunida deberán encontrarse representadas en la misma, por lo menos el sesenta por ciento (60%) de las acciones emitidas que tengan derecho a voto. No obstante lo anteriormente establecido, se considerarán válidamente reunidas las Asambleas Generales Ordinarias o Extraordinarias de segunda convocatoria con las acciones emitidas con derecho a voto presentes. La desintegración del quórum de presencia no será obstáculo para que la Asamblea continúe y pueda adoptar acuerdos, si son votados por las mayorías que la presente escritura establece. **TREINTA Y UNO. MAYORIAS:** Tanto en las Asambleas Ordinarias como en las Extraordinarias de accionistas, cada acción dará derecho a un voto. En las Asambleas Ordinarias de primera convocatoria se tomarán las resoluciones por la mayoría de votos presentes y en las Extraordinarias de primera convocatoria las resoluciones se tomarán con más del cincuenta por ciento (50%) de las acciones emitidas por la sociedad con derecho a voto. Tratándose de Asambleas Ordinarias de segunda convocatoria, las resoluciones se tomarán con la mitad más uno de las acciones presentes con derecho a voto. Tratándose de los siguientes asuntos: (a) Toda modificación de la escritura social, incluyendo el aumento o reducción del capital, (b) Creación de acciones de voto limitado o preferentes y la emisión de obligaciones o bonos, (c) La adquisición de acciones de la misma sociedad y la disposición de ellas; y, (d) Aumentar o disminuir el valor nominal de las acciones; las decisiones deberán tomarse por el voto

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

favorable de por lo menos el treinta por ciento (30%) del total de las acciones con derecho a voto emitidas por la sociedad. Para los casos de fusión o disolución de la sociedad se exigirá que el acuerdo se tome, como mínimo, por los accionistas que representen el sesenta y cinco por ciento (65%) del capital pagado y con derecho a voto. **TREINTA Y DOS. ASISTENCIA A LAS ASAMBLEAS GENERALES:** Podrán asistir a las Asambleas Generales de Accionistas por sí o por medio de representante acreditado por medio de carta poder, los titulares de acciones nominativas que aparezcan inscritos en el registro de la sociedad, cinco (5) días antes de la fecha en que haya de celebrarse la Asamblea y los tenedores de acciones al portador que con la misma antelación hayan efectuado el depósito de sus acciones en las oficinas centrales de la entidad o de la constancia a que se refiere el numeral doce (12) de la primera cláusula de este instrumento. Lo anterior se entiende salvo que la Asamblea sea Totalitaria. Una misma persona, sea o no accionista, podrá ejercer la representación de uno o varios accionistas en las Asambleas Generales de Accionistas mediante delegación hecha en carta poder. **TREINTA Y TRES. ESTADOS E INFORMES:** Durante los quince (15) días anteriores a la Asamblea Ordinaria anual de accionistas que debe celebrarse dentro de los cuatro (4) meses siguientes al cierre del ejercicio social, estará a disposición de los accionistas en las oficinas centrales de la entidad durante las horas laborales de los días hábiles: (a) El Balance General del ejercicio social y su correspondiente Estado de Pérdidas y Ganancias; (b) Proyecto de distribución de utilidades; (c) Informe detallado sobre las remuneraciones y otros beneficios de cualquier orden que hayan recibido los administradores; (d) Memoria razonada de los administradores en cuanto a labores, el estado de los negocios y actividades de la sociedad durante el período precedente; (e) Libro de actas de las Asambleas Generales; (f) Libros que se refieren a la emisión y registro de acciones y de obligaciones; (g) Informe del órgano de fiscalización y (h) Cualquier otro documento o dato necesario para la debida comprensión e inteligencia de cualquier asunto incluido en la agenda. Cuando se trate de Asambleas Generales, que no

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

REPUBLICA DE GUATEMALA
UN QUETZAL

C 2795674 -656-

TALLER NACIONAL DE GRABADOS EN ACERO - GUATEMALA, C. A.

PROTOCOLO

Nº 285694

QUINQUENIO
DE 2008 A 2012

sean anuales, los accionistas gozarán de igual derecho, en cuanto a los documentos señalados en los literales f), g) y h) de este numeral. En caso de Asambleas Extraordinarias o Especiales, deberá además circular con la misma antelación un informe circunstanciado sobre cuanto concierne a la necesidad de adoptar la resolución de carácter extraordinario o especial. **TREINTA Y CUATRO. PRESIDENTE Y SECRETARIO DE LAS ASAMBLEAS GENERALES:** Las Asambleas Generales de Accionistas serán presididas por el Administrador Único o el Presidente del Consejo de Administración y a falta de éstos, la propia Asamblea designará a la persona que habrá de presidirla. Fungirá como secretario de las Asambleas Generales de Accionistas: El del Consejo de Administración, el Gerente, la persona que la Asamblea designe o un Notario. **TREINTA Y CINCO. ACTAS:** La celebración de las Asambleas Generales se hará constar en acta, que se asentará en el libro respectivo o en su defecto se levantará ante un Notario y será firmada por el presidente y el secretario de la Asamblea. En el caso de Asambleas Generales Totalitarias, el acta deberán firmarla todos los accionistas además del presidente y secretario de la Asamblea. **TREINTA Y SEIS. RESOLUCIONES:** En todo caso la Asamblea General podrá designar ejecutores especiales de sus acuerdos. Las resoluciones adoptadas por Asambleas Generales de Accionistas dentro de sus atribuciones de acuerdo con la ley y la presente escritura constitutiva, serán obligatorias para todos los accionistas desde el momento de su aprobación, aún cuando no hubiesen estado presentes o representados en la sesión en que se adoptaron o hubiesen votado en contra de las mismas. Los acuerdos de las Asambleas Generales de Accionistas podrán impugnarse o anularse cuando se haya tomado con infracción de la ley o de la escritura social. Estas acciones se ventilarán en la forma que establece el Código de Comercio y demás leyes aplicables. **TREINTA Y SIETE. ADMINISTRACION:** Un Administrador Único o varios administradores actuando conjuntamente constituidos en Consejo de Administración constituyen el órgano de administración de la sociedad, teniendo a su cargo la dirección de los negocios de la misma.

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

REPUBLICA DE GUATEMALA
2011
CINCUENTA CENTAVOS

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

1941

Corresponderá a la Asamblea General de Accionistas, la elección del Administrador Único o de los administradores, que no será menor de tres (3), el establecimiento de las dietas que devengarán los mismos y los sueldos en su caso. La misma Asamblea General de Accionistas podrá acordar el nombramiento o no de administradores suplentes y el número de los mismos. La Asamblea General de Accionistas resolverá el cargo que cada uno de los administradores debe ocupar dentro del Consejo de Administración. Los administradores podrán ser o no accionistas y serán electos por períodos no mayores de TRES (3) AÑOS. La reelección es permitida. En cualquier caso, el o los administradores continuarán en el desempeño de sus funciones, aún cuando hubiere concluido el plazo para el que fueron designados, mientras sus sucesores no tomen posesión. Los administradores podrán ser removidos por la Asamblea General de Accionistas sin expresión de causa, en cuyo caso, la misma Asamblea General de Accionistas nombrará a la o a las personas que los sustituyan en su cargo y terminen el período de el o los removidos. Los administradores responderán solidariamente ante la sociedad, ante los accionistas y ante los acreedores de la sociedad, por cualquiera de los daños o perjuicios causados por su culpa. Estarán exentos de tal responsabilidad los administradores que hayan votado en contra de los acuerdos que hayan causado el daño o perjuicio, siempre que el voto en contra se consigne en el acta de la reunión. Los administradores serán también responsables solidariamente: (a) De la efectividad de las aportaciones y de los valores asignados a las mismas si fueren no dinerarias; (b) De la existencia real de las utilidades netas que se distribuyen en forma de dividendos a los accionistas; (c) Que la contabilidad de la sociedad se lleve de conformidad con las disposiciones legales, que ésta sea veraz y (d) Del exacto cumplimiento de los acuerdos de las Asambleas Generales de Accionistas. **TREINTA Y OCHO. ELECCION:** En la elección de administradores de la sociedad, los accionistas tendrán tantos votos como el número de acciones multiplicado por el de administradores a elegir y podrán emitir sus votos

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

9 DE 14 HOJAS

C 2795675 -657-

PROTOCOLO

Nº 285695

QUINQUENIO
DE 2008 A 2012

a favor de un solo candidato o distribuirlo entre dos (2) o más de ellos. Los administradores serán electos por mayoría simple y la elección habrá de verificarse en una sola votación. **TREINTA Y NUEVE. SESIONES DEL CONSEJO:** El Consejo de Administración se reunirá en sesión con la frecuencia que lo determine el Presidente del Consejo de Administración o a solicitud de el Gerente General; mediante convocatoria verbal o escrita, que deberá indicar el lugar, fecha y hora en que se llevará a cabo la sesión respectiva y el motivo de la misma. A las sesiones del Consejo, los administradores podrán concurrir personalmente o representados por otro administrador de la misma sociedad delegado por mandato o carta poder. Un administrador podrá ejercer una sola representación a la vez. En el caso que estuviesen presentes o representados todos los administradores propietarios, no será necesaria la previa convocatoria, pudiendo el Consejo deliberar y adoptar resoluciones válidas, siempre y cuando ninguno de sus integrantes se opusiere a la celebración de la sesión y se aprobara por unanimidad la agenda. **CUARENTA. RESOLUCIONES DEL CONSEJO:** Las resoluciones del Consejo de Administración se tomarán por la mayoría de votos de los administradores presentes o representados en la reunión y podrán deliberar con la asistencia de por lo menos la mayoría de sus integrantes. Cada administrador tendrá un voto. El Presidente del Consejo tendrá voto resolutivo para el caso de empate en la votación. Las resoluciones tomadas por el Consejo serán firmes y ejecutivas desde el momento de ser adoptadas. **CUARENTA Y UNO. DIETAS O RETRIBUCIONES:** Los administradores podrán percibir las dietas correspondientes por las sesiones a que asistan de acuerdo a lo establecido por la Asamblea General de Accionistas o podrán percibir las retribuciones periódicas acordadas también por la Asamblea General de Accionistas. **CUARENTA Y DOS. ACTAS DEL CONSEJO:** De todas las sesiones que celebre el Consejo de Administración se levantarán actas en el libro especialmente designado para el efecto o ante un Notario. Dichas actas irán firmadas por el Presidente y el Secretario del Consejo. **CUARENTA Y TRES. FACULTADES DE LOS ADMINISTRADORES:** El Administrador

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

Único o el Consejo de Administración en su caso, tendrán además de las facultades que se deriven de la presente escritura o la ley, la de dar a la sociedad la organización que convenga, que garantice la buena administración de la misma y las siguientes: (a) Dirigir la política administrativa, comercial y financiera de la sociedad, con vistas a obtener su máximo y eficaz funcionamiento y desarrollo de sus operaciones, todo ello conforme las instrucciones que reciba de la Asamblea General de Accionistas; (b) Cumplir y ejecutar las resoluciones de la Asamblea General de Accionistas; (c) Nombrar y remover a los Gerentes, fijarles su remuneración y establecer sus atribuciones; (d) Convocar a las Asambleas Generales de Accionistas y proponer la agenda de las mismas; (e) Cuidar que la contabilidad de la sociedad sea llevada conforme a la ley, que se practique anualmente al finalizar el ejercicio de sus operaciones: el Balance General, Inventario, Estado de Pérdidas y Ganancias y demás estados y documentos financieros de la sociedad; (f) Formular en conjunción con el Gerente y demás funcionarios, el informe que someterá a la aprobación de la Asamblea General Ordinaria Anual de Accionistas; (g) Preparar el proyecto de distribución de utilidades para someterlo a la Asamblea General de Accionistas oportunamente; (h) Disponer cuando lo estime oportuno la emisión de nuevas acciones, que se verifique la efectividad del pago de las acciones suscritas o de los valores asignados si fueren aportados en especie; (i) Autorizar el otorgamiento de mandatos generales, especiales o judiciales a nombre o en nombre de la sociedad; (j) Encomendar funciones especificas o de supervisión a cualquier persona –en caso de Administrador Único- o a cualquiera de sus miembros –en caso de Consejo de Administración-, así como nombrar otros funcionarios que no necesariamente sean miembros del órgano de administración, asignándoles atribuciones y funciones determinadas; (k) Autorizar el manejo de fondos en cualquier forma y toda erogación o transacción, en forma genérica o específica, debiéndose establecer la responsabilidad y el límite en dinero por el manejo directo en uno o varios administradores, funcionarios o empleados de la sociedad

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo Gá
Abogada y No

C 2795676 -658-

PROTOCOLO

Nº 285696

QUINQUENIO
DE 2008 A 2012

facultados por el propio órgano de administración; (l) Aprobar la compra, gravamen o enajenación en cualquier forma de los bienes muebles, inmuebles u otros activos de la sociedad cuya enajenación no sean del giro ordinario de la misma; (m) Adoptar resoluciones respecto de obligaciones en virtud de las cuales la sociedad reciba dinero a mutuo y para constituirla deudora o fiadora a cualquier título; determinando qué administrador o funcionario ejecutará tales erogaciones, transacciones u operaciones, otorgándole los lineamientos generales que son usuales en estos casos; (n) Asimismo, el órgano de administración determinará a la persona (o personas), que pueden representar a la sociedad como accionista o socio de otras sociedades, nacionales o extranjeras; (o) Llevar el libro de actas para asentar las deliberaciones y resoluciones de la Asamblea General de Accionistas y del Consejo de Administración, así como los libros de registro de acciones y otros que sean convenientes o necesarios a juicio de la Asamblea General de Accionistas; (p) Cuantas otras facultades le correspondan, le hayan sido asignadas por los accionistas o convenga a los intereses de la sociedad, de acuerdo con lo establecido en esta escritura y en la ley. **CUARENTA Y CUATRO. REPRESENTACION LEGAL DE LA SOCIEDAD:** El Administrador Único, en su caso el Presidente del Consejo de Administración, y los Gerentes tendrán la representación legal de la sociedad, judicial o extrajudicialmente por el solo hecho de sus nombramientos. Tendrán todas las facultades que se requieran para ejecutar los actos y celebrar los contratos que sean del giro ordinario de la sociedad, según su naturaleza y objeto, los que de él se deriven y de los que con él se relacionen, inclusive la emisión de títulos de crédito; pudiendo delegar dicha representación mediante el otorgamiento de mandatos con la previa autorización de la Asamblea General de Accionistas, sin perjuicio de las facultades específicas conferidas en el numeral inmediato anterior. Lo anterior no obstante, la Asamblea General de Accionistas podrá limitar dicha representación legal y uso de la determinación social de los Administradores y los Gerentes de la manera que más

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

1941

estime conveniente para los intereses de la Sociedad. **CUARENTA Y CINCO. SUSTITUCION DEL PRESIDENTE DEL CONSEJO O DEL ADMINISTRADOR UNICO:** El Vice Presidente sustituirá al Presidente en el ejercicio de sus facultades y cumplimiento de las obligaciones que le corresponden, en caso de falta temporal del mismo. En caso de falta definitiva del Presidente, deberá convocarse a la Asamblea General de Accionistas para que designe a quien debe sustituirlo. En caso de falta temporal del Presidente y Vicepresidente, los sustituirán el secretario y luego los vocales propietarios en su orden. En caso de falta temporal del Administrador Único lo sustituirá la persona que él delegue y en caso de falta definitiva deberá convocarse lo más pronto posible a la Asamblea General de Accionistas para que designe nuevo Administrador Único o el Consejo de Administración correspondiente. Dicho substituto, ya sea del Presidente o del Administrador Único, tendrá mientras dure la ausencia de ellos o hasta que la Asamblea General decida, todas la facultades y atribuciones que le corresponden a aquellos. **CUARENTA Y SEIS. SECRETARIO:** Fungirá como Secretario del Consejo de Administración, la persona que designe la Asamblea General de Accionistas y sus atribuciones serán fijadas por este instrumento y por el Consejo. Fungirá como secretario del Administrador Único, la persona que el designe, sea o no accionista y sus funciones serán netamente administrativas y de auxilio al Administrador Único. **CUARENTA Y SIETE. GERENTES:** El órgano de administración podrá nombrar uno o más Gerentes, quienes ejercerán el cargo por tiempo definido o indefinido según lo establezca el órgano de administración. Los Gerentes tendrán las facultades y atribuciones que les confiera el órgano de administración, dentro de ellas gozarán de todas las facultades necesarias para representar judicialmente y extrajudicialmente a la sociedad y para ejecutar los actos y celebrar los contratos que sean del giro ordinario de la sociedad, según su naturaleza y objeto, los que de él se deriven y de los que con él se relacionen. La facultad de representación legal y uso de la denominación social podrá ser limitada por el órgano de

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

C 2795677 -659-

PROTOCOLO

Nº 285697

QUINQUENIO
DE 2008 A 2012

administración al momento de otorgar el nombramiento. Para el efecto se observará el principio que el Organo de Administración no podrá excederse en sus propias limitaciones en cuanto a la representación legal y uso de la denominación social al momento de nombrar a el o los Gerentes que corresponda. De la misma manera, la Asamblea General de Accionistas podrá también nombrar al Gerente General y a Gerentes específicos, fijándoles sus atribuciones en ese mismo acto. Los Gerentes pueden ser o no accionistas y así mismo administradores de la entidad. El cargo de Gerente no implica incompatibilidad con otro cargo en diferente órgano de la sociedad. El cargo de Gerente es personal, indelegable y revocable. Cuando así se desee, la designación y nombramiento podrá hacerse por tiempo indefinido. Los Gerentes actuarán bajo la dirección y vigilancia del órgano de administración, que en su caso, responderá solidariamente por la actuación de aquellos. Los Gerentes rendirán cuenta de su gestión al órgano de administración, cada vez que los requieran para ello. **CUARENTA Y OCHO. FISCALIZACION:** Las operaciones sociales serán fiscalizadas por los propios accionistas, sin embargo la Asamblea General de Accionistas podrá acordar que la fiscalización quede a cargo de un órgano específico, integrado por comisarios o auditor interno o externo, que dependerá exclusivamente de la Asamblea General de Accionistas, a la cual rendirá sus informes. **CUARENTA Y NUEVE. OBLIGACIONES DEL ORGANO DE FISCALIZACION:** Son atribuciones y obligaciones del órgano de fiscalización, además de aquellas que específicamente le encomiende la Asamblea General de Accionistas: (a) Fiscalizar la administración de la sociedad, examinar su Balance General y demás estados financieros, para cerciorarse de su veracidad y razonable exactitud; (b) Verificar que la contabilidad sea llevada en forma legal y usando principios de contabilidad generalmente aceptados; (c) Hacer los arqueos, cortes, comprobaciones y verificaciones que considere convenientes; (d) Solicitar a los administradores informes sobre el desarrollo de las operaciones sociales o sobre determinados negocios; (e) Convocar a la Asamblea General de

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo C.
Abogada y Notaria

Accionistas cuando ocurran causas de disolución y se presenten asuntos, que en su opinión requieran del conocimiento de los accionistas; (f) Someter al órgano de administración y hacer que se inserten en las agendas de las Asambleas Generales los puntos que estime pertinentes; (g) Asistir con voz, pero sin voto, a las reuniones del Consejo de Administración, cuando lo estime necesario; (h) Asistir con voz, pero sin voto, a las Asambleas Generales Ordinarias Anuales de Accionistas, presentar su informe y dictamen sobre los estados financieros, incluyendo las iniciativas que a su juicio convenga; (i) Informar inmediatamente al Gerente General y al Consejo de Administración o al Administrador Único cualquier irregularidad que advierta, proponiendo las medidas que estime conducentes para su corrección y (j) En general, fiscalizar, vigilar e inspeccionar en cualquier tiempo las operaciones de la sociedad. **CINCUENTA. DISOLUCION:** La sociedad se disolverá por las siguientes causas: (a) Imposibilidad de seguir realizando el objeto principal de la sociedad o por quedar éste consumado; (b) Por resolución de los socios cuyas acciones representen el sesenta y cinco por ciento (65%) del capital pagado y que haya sido tomada en Asamblea General Extraordinaria; (c) Pérdida de más del sesenta por ciento (60%) del capital pagado; (d) Reunión de las acciones de la sociedad en una sola persona; y, (e) En los casos específicamente determinados por la ley. La liquidación de la sociedad y la división del haber social se hará por uno o varios liquidadores designados por la Asamblea General Extraordinaria de Accionistas. Los administradores no podrán iniciar nuevas operaciones con posterioridad al acuerdo de disolución total o a la comprobación de una causa de disolución total. Si contravinieran esta prohibición, los administradores serán solidaria e ilimitadamente responsables por las operaciones emprendidas. Disuelta la sociedad entrará en liquidación pero conservará su personalidad jurídica, hasta que la liquidación se concluya, y durante ese tiempo deberá añadir a su denominación social: "EN LIQUIDACION". El plazo para la liquidación no excederá de un año y cuando transcurra éste sin que se hubiere concluido,

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

12 DE 14 HOJAS

C 2795678 -660-

PROTOCOLO

Nº 285698

QUINQUENIO
DE 2008 A 2012

cualquiera de los socios o de los acreedores, podrá pedir al Juez de Primera Instancia de lo Civil del departamento de Guatemala que fije un término prudencial para concluirla, quien previo conocimiento de causa lo acordará así. Nombrados el o los liquidadores y aceptados los cargos, el nombramiento se inscribirá en el Registro Mercantil General de la República. Los honorarios de los liquidadores se fijarán por acuerdo de los socios, antes que tomen posesión del cargo y si tal acuerdo no fuere posible, a petición de cualquier socio, resolverá un Juez de Primera Instancia de lo Civil de este Departamento, en procedimiento incidental. El Registro Mercantil General de la República pondrá en conocimiento del público que la sociedad ha entrado en liquidación y el nombre de el o los liquidadores por medio de avisos que se publicarán tres (3) veces en el término de un mes en el Diario Oficial y en otro de los de mayor circulación en el país. Los administradores de la sociedad continuarán en el desempeño de su cargo, hasta que se haga entrega a el o los liquidadores de todos los bienes, libros y documentos de la sociedad, conforme inventario. En lo que sea compatible con el estado de liquidación la sociedad continuará rigiéndose por las determinaciones de su escritura social y por las disposiciones del Código de Comercio. Los liquidadores no pueden emprender nuevas operaciones. Si contravinieren a tal prohibición responden personal y solidariamente por los negocios emprendidos. A los liquidadores les serán aplicables las normas referentes a los administradores, con las limitaciones inherentes a su carácter. En los pagos los liquidadores observarán en todo caso el orden siguiente: (a) Gastos de liquidación; (b) Deudas de la sociedad; (c) Aportes de los socios y (d) Utilidades. Los liquidadores no pueden distribuir entre los socios, ni siquiera parcialmente, los bienes sociales, mientras no hayan sido pagados los acreedores de la sociedad o no hayan sido separadas las sumas necesarias para pagarles. Si los bienes de la sociedad no alcanzan a cubrir las deudas, se procederá con arreglo a lo dispuesto en materia de concurso o quiebra. Los socios no pueden exigir la restitución de su capital antes de concluir la liquidación de la sociedad, a

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

1941

menos que consista en el usufructo de los bienes aportados al fondo común. En la liquidación, el o los liquidadores, procederán obligadamente a distribuir el remanente entre los socios, de acuerdo a las siguientes reglas: (a) En el Balance General final se indicará el haber social distribuíble y el valor proporcional del mismo pagaderos a cada acción; (b) Dicho Balance General se publicará en el Diario Oficial y en otro de los de mayor circulación en el país por tres (3) veces durante un término de quince (15) días. El Balance General, los documentos, libros y registros de la sociedad quedarán a disposición de los accionistas hasta el día anterior a la Asamblea General de Accionistas inclusive. Los accionistas gozarán de un plazo de quince (15) días a partir de la última publicación para presentar sus reclamos a los liquidadores y (c) En las mismas publicaciones se hará la convocatoria a Asamblea General de Accionistas, para que se resuelva en definitiva sobre el Balance General. La Asamblea deberá celebrarse por lo menos un mes después de la primera publicación y en ella los socios podrán hacer las reclamaciones que no hubieren sido atendidas con anterioridad o formular las que estime pertinentes. **CINCUENTA Y UNO. DE LAS DIFERENCIAS:** De producirse cualquier controversia entre los socios o entre estos y la sociedad, derivada directa o indirectamente del contrato social, ser resolverá: (a) Amigablemente, con la mediación de cualquier funcionario, accionista de la sociedad o miembro de la comisión designada por el órgano de administración para el caso particular; (b) De no ser posible la solución amigable, cualquier conflicto, disputa o reclamación que surja de o se relacione con la aplicación, interpretación o cumplimiento del presente contrato social, tanto durante su vigencia como a la terminación del mismo por cualquier causa, deberá ser resuelto mediante procedimientos de arbitraje de equidad, de conformidad con el Reglamento de Conciliación y Arbitraje de la Fundación Cenac, Centro de Arbitraje y Conciliación (en adelante CENAC), el cual los otorgantes aceptan desde ya en forma irrevocable. Al surgir cualquier conflicto, disputa o reclamación que se someta al arbitraje aquí acordado, los otorgantes facultan expresamente al CENAC para que,

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

13 DE 14 HOJAS

C 2795679 -661-

PROTOCOLO

Nº 285699

QUINQUENIO
DE 2008 A 2012

en la forma que establece su reglamento, proceda a integrar el tribunal arbitral que conocerá de la controversia. **SEGUNDA:** Los otorgantes, como únicos socios de la entidad que se constituye, designan a las siguientes personas para que ocupen los puestos del Órgano de Administración y Gerencia: I. Como Órgano de Administración y en calidad de Administrador Único y Representante Legal de la entidad GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA, a CARLOS EDUARDO RODAS MARZANO quien durará en el ejercicio de su respectivo cargo un período de tres (3) años, a partir del día de hoy. Dicho Administrador Único permanecerá en su cargo hasta que se nombre nuevo Órgano de Administración y las personas que lo conformen tomen posesión de sus cargos, el Administrador Único es nombrado con todas las facultades que se establecen en la escritura constitutiva y en la ley. II. Como Gerente General y Representante Legal de la entidad GENERADORA DEL RIO, SOCIEDAD ANÓNIMA a OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS, quien ejercerá dicho cargo por tiempo indefinido. El Gerente General en este acto designado se le otorgan todas las facultades que establece la escritura constitutiva y la ley, limitándose dichas facultades, ejercicio de la representación legal y uso de la denominación social para todos aquellos actos con los cuales se pretenda enajenar, gravar o en cualquier forma disponer de los bienes, derechos y acciones de la sociedad sin previa autorización de la Asamblea General de Accionistas de la entidad. **TERCERA: DISPOSICIONES TRANSITORIAS:** El Administrador Único y el Gerente General, designados en la cláusula que antecede tendrán, además, las facultades necesarias para poder actuar ante cualquier dependencia del Organismo Ejecutivo, entidades descentralizadas o autónomas, el Organismo Judicial y cualquier otra entidad pública o privada, en todos aquellos asuntos que estén comprendidos dentro del giro ordinario de la sociedad. El Administrador Único y el Gerente General, para que la sociedad quede debidamente inscrita en el Registro Mercantil General de la República, deberán hacer todas las gestiones y promover el registro de la sociedad, así como comparecer al otorgamiento de cualquier ampliación, modificación o

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

REPUBLICA DE GUATEMALA 2011 CINCUENTA CENTAVOS

MINISTERIO DE FINANZAS PUBLICAS

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

1941

adecuación de este instrumento público. A partir de la fecha que la sociedad quede inscrita en forma provisional en el Registro Mercantil General de la República podrán usar documentación y libros con la denominación adoptada. **CUARTA: ACEPTACION:** Los otorgantes manifiestan que, en la forma indicada, aceptan el contenido de la presente escritura pública de constitución de la entidad GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANONIMA, y lo expresado en todas y cada una de sus cláusulas. Yo, el Notario, DOY FE: a) De todo lo expuesto; b) Que advertí a los otorgantes de sus obligaciones, especialmente la de registro del testimonio de la presente escritura pública; c) Que he leído el contenido íntegro del presente instrumento a los comparecientes, quienes bien enterados de su contenido, objeto, validez y efectos legales, lo ratifican, aceptan y firman conmigo.

ante mí:

ADOLFO BRITO GOMEZ
Abogado y Notario

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo Garcí
Abogada y Notaria

ES TESTIMONIO de la escritura pública número **CIENTO SETENTA Y TRES (173)** autorizada en esta ciudad el cinco (5) de octubre del año dos mil diez (2010), por el infrascrito Notario que para entregar a la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANONIMA,** extiendo en trece (13) hojas de papel especial de fotocopia útiles en sus lados anverso y reverso a excepción de la primera útil en su anverso únicamente, las cuales reproducen fielmente el instrumento cuyo testimonio por el presente acto se extiende y al igual que la presente numero, sello y firmo. A la primera hoja se le adhieren timbres fiscales por la cantidad de **doscientos cincuenta quetzales (Q250.00)**, distribuidos de la siguiente manera: dos (2) timbres fiscales de cien quetzales (Q100.00) con números de registro un millón cuatrocientos cincuenta y ocho mil doscientos ochenta y siete (1458287) y un millón cuatrocientos cincuenta y ocho mil doscientos ocho (1458288); dos (2) timbres fiscales de veinticinco quetzales (Q25.00) cada uno con número de registro cero ciento cincuenta y tres mil setecientos ochenta y siete (0153787) y cero ciento cincuenta y tres mil setecientos ochenta y ocho (0153788). En la ciudad de Guatemala, el siete (7) de octubre de dos mil diez (2010).

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

REGISTRO MERCANTIL

RESP: GILBY DE LEON VEGA

RAZON: EL REGISTRO MERCANTIL GENERAL DE LA REPUBLICA, INSCRIBIO DEFINITIVAMENTE EL DIA 05 DE NOVIEMBRE DE 2010 BAJO EL No. 89895 FOLIO: 569 DEL LIBRO: 183 ELECTRONICO DE SOCIEDADES MERCANTILES, LA SOCIEDAD DENOMINADA GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANONIMA, LA CUAL TENDRA PERSONALIDAD JURIDICA A PARTIR DEL DIA 12 DE OCTUBRE DE 2010. ARTICULO 343 DECRETO 2-70 DEL CONGRESO DE LA REPUBLICA. GUATEMALA 05 DE NOVIEMBRE DE 2010. EXP. 48382 - 2010

Lic. César Augusto Sierra Mérida
Registrador Mercantil - Auxiliar

ADOLFO BRITO GOMEZ
Abogado y Notario

Licenciada
Marilyn Patricia Arevalo Garcí
Abogada y Notaria

Acta Notarial de Nombramiento. En la ciudad de Guatemala, a los trece (13) días del mes de octubre del año dos mil diez (2010), yo, el infrascrito Notario, a las ocho horas con diez minutos (8:10), me constituí en mi oficina profesional ubicada en la tercera (3a.) avenida doce guión treinta y ocho (12-38), zona diez (10) décimo (10o.) nivel, oficina un mil dos (1002) del Edificio Paseo Plaza, de esta ciudad a requerimiento del señor **OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS,** de treinta (30) años, casado, guatemalteco, Licenciado en Ciencias Económicas, con domicilio en el departamento de Guatemala, quien se identifica con la Cédula de Vecindad con número de orden A guión uno (A-1) y de registro ciento veintitrés mil cuatrocientos treinta y seis (123436), extendida por el Alcalde Municipal de Mixco, departamento de Guatemala, con el objeto de hacer constar su nombramiento como **GERENTE GENERAL Y REPRESENTANTE LEGAL** de la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA**, habiendo procedido de la siguiente manera: PRIMERO: El requirente me pone a la vista el testimonio de la escritura pública número ciento setenta y dos (172) autorizada en ésta ciudad el cinco (5) de octubre del año dos mil diez (2010), por el infrascrito Notario, escritura constitutiva de GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA, entidad inscrita provisionalmente en el Registro Mercantil General de la República al **número** ochenta y nueve mil ochocientos noventa y cinco **(89895), folio** quinientos sesenta y nueve **(569)** del **libro** ciento ochenta y tres **(183)** de **Sociedades Mercantiles.** SEGUNDO: A requerimiento del compareciente, procedo a transcribir lo que consta en las cláusulas primera (1ª.) numerales cuatro (4), seis (6), cuarenta y cuatro (44) y cuarenta y siete (47), cláusula segunda (2ª), parte conducente, y tercera (3ª), del instrumento público anteriormente relacionado, las cuales literalmente dicen: *"PRIMERA: ... CUATRO. PLAZO: La duración de la sociedad será indefinida y su plazo principiará a contarse desde la fecha de su inscripción en el Registro Mercantil General de la República."; "SEIS. OBJETO: (a) El estudio, exploración, planeación, ejecución y operación de todo tipo de proyectos encaminados a generar y comercializar energía eléctrica, especialmente por medios hidrológicos e hídricos, así como su*

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

transporte y distribución. (b) La compra, venta, alquiler, desarrollo y comercialización de bienes muebles e inmuebles, así como cualquier otra actividad conexa o relacionada con los mismos. Igualmente, la sociedad podrá dedicarse a cualquier actividad mercantil, agropecuaria e industrial; participar en cualquier forma, en la constitución de toda clase de sociedades, compañías, fundaciones, asociaciones u otras formas de personas jurídicas, nacionales o extranjeras, sea como socio, accionista, miembro, fundador, o bien como integrante de cualquiera de los órganos de tales personas jurídicas; (c) La sociedad esta facultada para el ejercicio de toda clase de poderes especiales o generales, de personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras; siempre que las operaciones a que el poder se refiera no estén en conflicto con el objeto que aquí se describe; (d) Podrá dedicarse a la compraventa al por mayor y al detalle de toda clase de mercadería; la importación y la exportación de toda clase de bienes, su producción, fabricación, comercialización y prestación de servicios; (e) Comprar, vender, permutar, hipotecar, pignorar, tomar o dar en arrendamiento, de cualquier forma enajenar bienes muebles e inmuebles y disponer de los bienes propios en la forma que considere más conveniente a sus fines; (f) Recibir de otras sociedades y personas, así como prestar o proporcionar a otras sociedades y personas, cualquier servicio que sea necesario para el logro de sus finalidades u objetos sociales, tales como, entre otros, servicios administrativos, de tesorería, auditoria, mercadotecnia, preparación de balances y presupuestos, elaboración de programas y manuales, análisis de resultados de operación, evaluación de información sobre productividad, preparación de estudios acerca de la disponibilidad de capital, asistencia técnica, asesoría o consultoría; (g) Proporcionar toda clase de servicios a empresas en Guatemala o en el extranjero; (h) Actuar como contratista, subcontratista, comitente, comisionista, distribuidor, representante, mediador o agente y designar subcontratistas, comisionistas, distribuidores, representantes, mediadores o agentes; (i) Adquirir, conservar, registrar, usar, vender, traspasar, arrendar, transmitir, ceder el uso y en general disponer de todo tipo de patentes, marcas,

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

certificados de invención, nombres comerciales, modelos de utilidad, diseños industriales, secretos industriales y cualesquiera otros derechos de propiedad industrial e intelectual, incluyendo derechos de autor, opciones sobre ellos y preferencias, ya sea en Guatemala o en el extranjero; (j) Para el cumplimiento de su objeto podrá actuar, otorgar o participar en cualquier clase de actos, negocios jurídicos, operaciones o contratos, sean civiles, mercantiles o de cualquier otro orden, con plena capacidad jurídica para ejercer derechos y contraer obligaciones, sin más limitaciones que las expresamente establecidas en las leyes del país. Esta enumeración no es más que ilustrativa, de manera que no podrá suponerse limitada la actividad de la sociedad a tales rubros, ya que su objeto se considerará el más amplio posible y podrá desarrollar cualquier actividad lícita que no tenga limitación específica por disposición legal o gubernativa que requiera expresa autorización; estando facultada para hacer cuanto se estime útil o conveniente a juicio de su órgano de administración, para dirigir, administrar y acrecentar sus negocios, operaciones y patrimonio en general."; "CUARENTA Y CUATRO. REPRESENTACION LEGAL DE LA SOCIEDAD: El Administrador Único, en su caso el Presidente del Consejo de Administración, y los Gerentes tendrán la representación legal de la sociedad, judicial o extrajudicialmente por el solo hecho de sus nombramientos. Tendrán todas las facultades que se requieran para ejecutar los actos y celebrar los contratos que sean del giro ordinario de la sociedad, según su naturaleza y objeto, los que de él se deriven y de los que con él se relacionen, inclusive la emisión de títulos de crédito; pudiendo delegar dicha representación mediante el otorgamiento de mandatos con la previa autorización de la Asamblea General de Accionistas, sin perjuicio de las facultades específicas conferidas en el numeral inmediato anterior. Lo anterior no obstante, la Asamblea General de Accionistas podrá limitar dicha representación legal y uso de la determinación social de los Administradores y los Gerentes de la manera que más estime conveniente para los intereses de la Sociedad."; "CUARENTA Y SIETE. GERENTES: El órgano de administración podrá nombrar uno o más Gerentes, quienes ejercerán

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

Licenciada
Jamilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

el cargo por tiempo definido o indefinido según lo establezca el órgano de administración. Los Gerentes tendrán las facultades y atribuciones que les confiera el órgano de administración, dentro de ellas gozarán de todas las facultades necesarias para representar judicialmente y extrajudicialmente a la sociedad y para ejecutar los actos y celebrar los contratos que sean del giro ordinario de la sociedad, según su naturaleza y objeto, los que de él se deriven y de los que con él se relacionen. La facultad de representación legal y uso de la denominación social podrá ser limitada por el órgano de administración al momento de otorgar el nombramiento. Para el efecto se observará el principio que el Organo de Administración no podrá excederse en sus propias limitaciones en cuanto a la representación legal y uso de la denominación social al momento de nombrar a el o los Gerentes que corresponda. De la misma manera, la Asamblea General de Accionistas podrá también nombrar al Gerente General y a Gerentes específicos, fijándoles sus atribuciones en ese mismo acto. Los Gerentes pueden ser o no accionistas y así mismo administradores de la entidad. El cargo de Gerente no implica incompatibilidad con otro cargo en diferente órgano de la sociedad. El cargo de Gerente es personal, indelegable y revocable. Cuando así se desee, la designación y nombramiento podrá hacerse por tiempo indefinido. Los Gerentes actuarán bajo la dirección y vigilancia del órgano de administración, que en su caso, responderá solidariamente por la actuación de aquellos. Los Gerentes rendirán cuenta de su gestión al órgano de administración, cada vez que los requieran para ello."; "SEGUNDA: Los otorgantes, como únicos socios de la entidad que se constituye, designan a las siguientes personas para que ocupen los puestos del Órgano de Administración y Gerencia: ... II. Como Gerente General y Representante Legal de la entidad GENERADORA DEL RIO, SOCIEDAD ANÓNIMA, a OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS quien ejercerá dicho cargo por tiempo indefinido. El Gerente General en este acto designado se le otorgan todas las facultades que establece la escritura constitutiva y la ley, limitándosele dichas facultades, ejercicio de la representación legal y uso de la denominación social para todos aquellos actos

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

con los cuales se pretenda enajenar, gravar o en cualquier forma disponer de los bienes, derechos y acciones de la sociedad sin previa autorización de la Asamblea General de Accionistas de la entidad."; "TERCERA: DISPOSICIONES TRANSITORIAS: El Administrador Único y el Gerente General, designados en la cláusula que antecede tendrán, además, las facultades necesarias para poder actuar ante cualquier dependencia del Organismo Ejecutivo, entidades descentralizadas o autónomas, el Organismo Judicial y cualquier otra entidad pública o privada, en todos aquellos asuntos que estén comprendidos dentro del giro ordinario de la sociedad.. El Administrador Único y el Gerente General, para que la sociedad quede debidamente inscrita en el Registro Mercantil General de la República, deberán hacer todas las gestiones y promover el registro de la sociedad, así como comparecer al otorgamiento de cualquier ampliación, modificación o adecuación de este instrumento público. A partir de la fecha que la sociedad quede inscrita en forma provisional en el Registro Mercantil General de la República podrán usar documentación y libros con la denominación adoptada.". TERCERO: No habiendo nada más que hacer constar, doy por terminada la presente diligencia en el mismo lugar y fecha de su inicio, treinta (30) minutos más tarde. Leí la presente acta al requirente, la cual se encuentra contenida en tres (3) hojas de papel bond, las cuales numero, sello y firmo. Para cumplir con el impuesto de timbres fiscales, a la primera hoja adhiero un (1) timbre fiscal por la cantidad de cien quetzales (Q.100.00) con número de registro un millón cuatrocientos cincuenta y ocho mil doscientos noventa y ocho (1458298). La requirente aceptó, ratificó y no firmó junto conmigo, el Notario, quien de todo el contenido de la presente acta notarial DA FE.

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

REGISTRO MERCANTIL

No. L- 76209 -02/200

Razonamiento de Acta , de fecha: 13/10/2010
Autorizada por el Notario:
ADOLFO BRITO GOMEZ

Quedó inscrito en el Registro Mercantil:
OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS
Registro No.342837. Folio.171. Libro.270. DE Auxiliares de Comercio.
Como: GERENTE GENERAL Y REPRESENTANTE LEGAL.

De la Sociedad Denominada:
GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANONIMA
Inscrita en Registro No.89895. Folio.569. Libro.183. de Sociedades Mercantiles.

Plazo: INDEFINIDO Vigencia:
A partir del : 12/10/2010
Expediente No. 49571-2010

Articulo 339. del Codigo de Comercio (Efectos) Los actos y documentos que conforme la ley deben registrarse, solo surtiran efecto contra terceros desde la fecha de su inscripción en el Registro Mercantil. Ninguna inscripcion podra hacerse alterando el orden de presentacion

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 ilicitos.

Extendida en:

GUATEMALA, 15 OCTUBRE 2010.

RESPONSABLE: AMANDA ALEZANO

Lic. César Augusto Sierra Mérida
Registrador Mercantil - Auxiliar

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

ADOLFO BRITO GÓMEZ
Abogado y Notario

REPÚBLICA DE GUATEMALA, CENTROAMÉRICA
Registro Nacional de las Personas - Documento Personal de Identificación - DPI -

CÓDIGO ÚNICO DE IDENTIFICACIÓN - CUI -
1919 32272 0101

NOMBRE
OTTO
MANFREDO

APELLIDO
ARMAS
OLIVEROS

SEXO
MASCULINO

NACIONALIDAD
GUATEMALA

FECHA DE NACIMIENTO
13ENE1980

001

FIRMA

05FEB2010

LUGAR DE NACIMIENTO
GUATEMALA
GUATEMALA
GUATEMALA

VECINDAD
SAN MIGUEL PETAPA
GUATEMALA

NÚMERO DE CÉDULA
A-1 123436

EXTENDIDA EN
MIXCO
GUATEMALA

NÚMERO DE SERIE
0000001153230

Renap

ESTADO CIVIL
SOLTERO

FECHA DE VENCIMIENTO
04FEB2020

NAC.
L:36 Nac F:79 P:1258

IDGTM1919322726010 1S0100<<<190
8001139M2002042GTM<<0500230239
ARMAS<<OTTO<<<<<<<<<<<<<<<<<<<

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

Usuario: JARUANOR

Página: 1 / 1

SUPERINTENDENCIA DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA

CONSTANCIA DE INSCRIPCION Y MODIFICACION AL REGISTRO TRIBUTARIO UNIFICADO

ACTUALIZADO

NIT: *7155525-0*

Nombre o razón social: GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANONIMA

Domicilio fiscal: KM. 8.6 ANTIGUA CARRETERA A EL SALVADOR CENTRO CORPORATIVO MUXBAL TORRE OESTE OFICINA 1102 SANTA CATARINA PINULA, GUATEMALA

Departamento: GUATEMALA **Nacionalidad:**

e_mail: **Teléfono:**

Género: **Fax:**

Cédula / Pasaporte: **Nacimiento / Constitución:** 05/10/2010

Cui:

Número de colegiado: **Fecha de colegiado:**

Organización legal: SOCIEDAD ANÓNIMA

Actividad económica: GENERACIÓN, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Inscrip. Registro Mercantil: 12/10/2010 **Inscrip. def. Reg. Mercantil:** 05/11/2010 **Inscripción RTU:** 16/11/2010 **Última modificación:** 05/05/2011

Inscrip. Registro Civil: **Estatus:** - ACTIVO - **Número de escritura:** 173 **Fecha de escritura:** 05/10/2010 **Fecha de fallecimiento:**

	N.I.T.	Nombre	Nombramiento	Inscripción	Estatus	Fecha Estatus	Principal
Representante Legal	973688-3	OTTO MANFREDO, ARMAS OLIVEROS	13/10/2010	15/10/2010	ACTIVO	16/11/2010	S

	N.I.T.	Nombre	Nombramiento	Inscripción	Estatus	Fecha Estatus	Principal
Contador	6624957-0	NADYA STELLA, PANIAGUA RECINOS DE PIVAR	05/05/2011	22/07/2009	ACTIVO	22/07/2009	

Sistema Inventario: COSTO DE PRODUC. O ADQUIS.PROM.PONDER.DE LA EXIST **Sistema Contable:** Devengado

IMPUESTO AFILIADO	REGIMEN	NOMBRE DE LA OBLIGACION	FORMULARIO No.	FRECUENCIA DE PAGO	FORMA DE CALCULAR
ISR	GENERAL	PAGO DIRECTO (ARTICULO 44)	104	PAGOS MENSUALES	(Rentas brutas - rentas exentas) X 5%
ISR	GENERAL	DECLARACIÓN ANUAL	118	PAGO ANUAL	Declaración anual informativa
Iva Dom.	GENERAL	IVA PERSONA JURÍDICA	201	PAGOS MENSUALES	
Iva Dom.	GENERAL	IVA PERSONA JURÍDICA	215	PAGOS MENSUALES	Diferencia entre IVA cobrado e IVA pagado (tasa 12%)
Iva Dom.	GENERAL	IVA OPERACIONES LOCALES PERSONA JURÍDICA	223	PAGOS MENSUALES	Diferencia entre IVA cobrado e IVA pagado (tasa 12%)

Número Establecimiento	Nombre Comercial	Domicilio Comercial	Estatus	Fecha Inicio operaciones	Fecha Última Modificación
1	GENERADORA SAN MATEO	KM. 8.6 ANTIGUA CARRETERA A EL SALVADOR CENTRO CORPORATIVO MUXBAL TORRE OESTE OFICINA 1102, SANTA CATARINA PINULA, GUATEMALA	A	10/11/2010	16/11/2010

Número de negocios Activos: 1 Número de negocios cancelados: 0

Fecha de impresión: 05-05-2011

F. _____

DELEGADO
SECCION REGISTRO TRIBUTARIO UNIFICADO

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

NOTAS:

* PARA TODA MODIFICACION A SUS DATOS GENERALES O CAMBIO DE REGIMEN A IMPUESTOS A LOS CUALES SE ENCUENTRA AFECTO, DEBERA DAR AVISO A LA "SAT" PARA EVITAR SANCIONES POSTERIORES.

* SE LE RECUERDA HABILITAR LIBROS EN EL PLAZO DE 30 DIAS PARA EVITAR SANCIONES DE ACUERDO A LO QUE ESTABLECEN LAS LEYES ESPECIFICAS.

* PARA SOLICITAR LOS FORMULARIOS A UTILIZAR FAVOR DE PEDIR DE ACUERDO A LAS VERSIONES VIGENTES.

En la Ciudad de Guatemala, el veinticuatro de abril de dos mil doce, como Notaria **DOY FE:** Que las treinta y cinco (35) hojas de papel fotocopia que anteceden son autenticas en virtud de haber sido reproducidas en mi presencia el día de hoy de sus originales consistentes en: **a)** Testimonio de la escritura número ciento setenta y tres de fecha cinco de octubre de dos mil diez, autorizada por el Notario Adolfo Brito Gómez, que contiene Constitución de Sociedad Anónima, de la sociedad Generadora San Mateo Sociedad Anónima, y su respectiva inscripciones en el Registro Mercantil General de la Republica; **b)** Acta notarial de Nombramiento, del señor Otto Manfredo Armas Oliveros, como Gerente General y Representante Legal de la entidad Generadora San Mateo Sociedad Anónima, de fecha trece de octubre de dos mil diez y su respectiva inscripción en el Registro Mercantil General de la Republica; **c)** Documento Personal de identificación CUI mil novecientos diecinueve treinta y dos mil doscientos setenta y dos cero ciento uno (1919 32272 0101), extendido por el Registro Nacional de las Personas de Guatemala, que identifican al señor Otto Manfredo Armas Oliveros; **d)** Constancia de Inscripción y Modificación al Registro Tributario Unificado, de fecha cinco de mayo de dos mil once, correspondiente a la entidad Generadora San Mateo, Sociedad Anónima. En fe lo cual numero, sello y firmo las treinta y cinco hojas de fotocopia que legalizo y la presente acta de legalización de documentos.

POR MÍ Y ANTE MÌ,

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

CONTRATO DE PROMESA DE DONACIÓN ONEROSA DE DERECHOS DE COPROPIEDAD SOBRE BIEN INMUEBLE

En el Municipio de San Mateo Ixtatán, Departamento de Huehuetenango, el diez de abril de dos mil doce. **NOSOTROS:** Por una parte: **OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS,** de treinta y un años de edad, casado, gestor social, guatemalteco, con domicilio en el departamento de Guatemala, me identifico con la Cédula de Vecindad número de orden A guión uno (A-1) y de Registro ciento veintitrés mil cuatrocientos treinta y seis (123436), extendida por el Alcalde Municipal de Mixco, del departamento de Guatemala, actúo en mi calidad de **GERENTE GENERAL Y REPRESENTANTE LEGAL** de la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA**, calidad que acredito con el Acta Notarial de su nombramiento autorizada en esta ciudad el trece de octubre del año dos mil diez, por el Notario Adolfo Brito Gómez, la que se encuentra inscrita en el Registro Mercantil General de la República, bajo el número Trescientos cuarenta y dos mil ochocientos treinta y siete (342837), folio ciento setenta y uno (171) del Libro doscientos setenta (270) de Auxiliares de Comercio, entidad que en lo sucesivo podrá denominarse el **PROMINENTE DONATARIO**; y por otra parte **CATALINO GONZALES MORALES**, de sesenta, guatemalteco, casado, jornalero, de este domicilio, me identifico con cédula de vecindad número de Orden M guión trece (M-13) y de registro cinco mil quinientos treinta y siete (5537), extendida por el Alcalde Municipal de San Mateo Ixtatán, departamento de Huehuetenango, en lo sucesivo seré denominado como el **PROMINENTE DONANTE, MANIFESTAMOS LOS COMPARECIENTES: a)** Haber tenido a la vista los documentos de identificación referidos; **b)** De tener a la vista la documentación con que se acredita la representación que se ejercita, la cual de conformidad con la ley y a nuestro juicio es suficiente para el otorgamiento del presente contrato; y **c)** Que manifestamos y aseguramos ser de las generales indicadas y hallarnos en el libre ejercicio de nuestros derechos civiles; y que por el presente acto comparecemos a otorgar **CONTRATO DE PROMESA DE DONACIÓN ONEROSA DE DERECHOS DE COPROPIEDAD SOBRE BIEN INMUEBLE**, de conformidad con las siguientes cláusulas: **PRIMERA:** Yo, **CATALINO GONZALES MORALES**, declaro bajo juramento, ser legítimo

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

poseedor y copropietario de una acción de terreno ubicado en la Aldea Bella Linda, terreno ubicado dentro de la finca inscrita registralmente con el número veintidós mil novecientos cuarenta y siete (22947) folio doscientos veinticinco (225) del Libro ochenta y dos (82) de Huehuetenango, que tiene un área ciento sesenta y tres cuerdas, equivalentes a sesenta y cinco mil quinientos cincuenta metros cuadrados. La Posesión que ejerzo sobre el bien es de forma pública, pacífica, de reconocida y buena fe. **SEGUNDA:** Yo, OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS, en la calidad en la que actúo, manifiesto que mi representada se encuentra gestionando ante las autoridades administrativas correspondientes las autorizaciones para el desarrollo del Proyecto Hidroeléctrico denominado POJOM II; y dentro del cual se tiene contemplado pasar en una fracción del terreno referido en la cláusula anterior; estando su representada interesada en adquirir dicha fracción, pero aún pendiente determinar topográficamente el área total a adquirir la cual estima aproximadamente en TREINTA Y OCHO CUERDAS Y MEDIA, equivalentes a catorce mil doscientos metros cuadrados. Yo, **CATALINO GONZALES MORALES**, prometo Donar de forma onerosa a la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA** por el precio de **QUINIENTOS MIL QUETZALES (Q. 500,000.00)** cantidad que incluye el impuesto al valor agregado (IVA) que la Promitente Donataria desee adquirir, sobre la finca identificada en la cláusula anterior. Asimismo, hago constar que al día de hoy he recibido en concepto de arras de la PROMINENTE DONATARIA la cantidad de **CUARENTA Y SIETE MIL QUETZALES (Q. 47,000.00)** a mi entera satisfacción, monto que al tener definida el área topográficamente y formalizar la donación onerosa, será abonado a la cantidad de cuerdas que GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA necesite adquirir para el desarrollo de su Proyecto Hidroeléctrico. Si del resultado de los trabajos topográficos, la cantidad de cuerdas necesaria por la GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANONIMA, fuere menor a TREINTA Y OCHO CUERDAS Y MEDIA (38.50) cuerdas que equivalen a la cantidad que he recibido al día de hoy, me obligo a devolver la cantidad que he recibido al día de hoy en la parte que corresponda en un plazo no mayor de seis meses. El saldo será pagado de conformidad con las siguientes estipulaciones: **a) PLAZO:** El plazo de la presente

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

promesa es de dos años, condicionados a la aprobación del Proyecto Hidroeléctrico que la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA** se encuentra gestionando ante los Ministerios y otras entidades de la República de Guatemala correspondientes; **b) DEL MONTO DE LA DONACION ONEROSA que se PROMETE EN ESTE DOCUMENTO.** El monto de la DONACION ONEROSA a celebrarse a futuro será de **TRECE MIL QUETZALES (Q.13,000.00) POR CUERDA.** Cada cuerda es equivalente a cuatrocientos metros cuadrados. El promitente DONANTE se compromete a colaborar con la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA,** en la tramitación de las licencias respectivas para la aprobación del proyecto hidroeléctrico, en tanto subsista el plazo de la presente promesa. **TERCERA**: Yo, **CATALINO GONZALES MORALES,** en forma expresa declaro que sobre el bien inmueble sobre el cual prometo en donación mis derechos posesorios y del cual me encuentro obteniendo registro, no pesan gravámenes, anotaciones o limitaciones que puedan afectar los derechos de la promitente donataria, y que estoy enterado de los alcances legales de esta declaración. **CUARTA**: **Yo, CATALINO GONZALEZ MORALES**, Declaro, aseguro y me comprometo: a **DAR EXCLUSIVIDAD TOTAL SOBRE CUALQUIER TIPO NEGOCIACION** relacionada con los derechos de propiedad y de posesión a mi nombre **UNICAMENTE** a las entidades siguientes: GENERADORA SAN MATEO, GENERADORA DEL RIO, GENERADORA SAN ANDRES y EMPRESA DE TRANSMISION DEL NORTE. Y que no podre negociar de forma directa o indirecta con ninguna otra entidad o persona individual fuera de las antes mencionadas. Asimismo declaro que cuando me refiero a negociación implica: comprar, vender, ceder, transar, traspasar, donar, permutar, dividir, seccionar, o cualquier otra figura jurídica equivalente o similar a las anteriores. **QUINTA:** En los términos relacionados Yo, **OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS** en la calidad en la que actúa **acepto** la **PROMESA DE DONACION** relacionado en la cláusula primera de este instrumento, **Ambos aceptamos** el contenido del presente contrato. Y hacemos constar: a) Que todo lo escrito lo expusimos; b). Que tuvimos a la vista nuestras cédulas de vecindad, la documentación de la Representación que se ejercita, el título de propiedad con el cual el promitente **PROMINENTE DONANTE** acredito sus derechos posesorios sobre el inmueble

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

referido; c). Que sabemos los efectos legales de la presente escritura. d). Que leímos lo escrito y bien enterados de su contenido, objeto, validez y demás efectos legales, lo ratificamos, aceptamos y firmamos en cuatro hojas de papel bond, tamaño carta.

En el Municipio de San Mateo Ixtatán, departamento de Huehuetenango, el día diez de abril del año dos mil doce, como Notaria **DOY FE**: Que las firmas que anteceden y que calzan un **contrato de promesa de Donación Onerosa de derechos de copropiedad sobre bien inmueble** son auténticas en virtud de haber sido puestas en mi presencia el día de hoy por los señores **OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS**, persona de mi anterior conocimiento y por el señor **CATALINO GONZALES MORALES** quien se identifico con la cédula de vecindad número de Orden M guión trece y de registro cinco mil quinientos treinta y siete, extendida por el Alcalde Municipal de San Mateo Ixtatán, departamento de Huehuetenango, , los signatarios firman la presente acta de legalización de firmas juntamente con la Infrascrita Notaria. DOY FE.

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

0316538

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

En la Ciudad de Guatemala, el siete de junio de dos mil doce, como Notaria **DOY FE:** Que las cuatro (4) hojas de papel fotocopia que anteceden son **AUTENTICAS** en virtud de haber sido reproducidas en mi presencia el día de hoy de su original consistente en: documento privado que contiene Contrato de Promesa de Donación Onerosa de Derechos de Copropiedad Sobre Bien Inmueble, realizado en el municipio de San Mateo Ixtatán, Departamento de Huehuetenango, el diez de abril de dos mil doce, entre **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANONIMA Y CATALINO GONZALES MORALES**. En fe lo cual numero, sello y firmo las cuatro hojas de fotocopia que legalizo y la presente acta de legalización de documento.

POR MÍ Y ANTE MÍ,

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

ACUERDO PRELIMINAR DE NEGOCIACIÓN

En el Municipio de San Mateo Ixtatan, departamento de Huehuetenango, el cinco de marzo de dos mil doce. NOSOTROS:

A) MEDINA LETICIA GONZALEZ DIAZ DE BRAVO, de treinta y tres años de edad, casada, guatemalteca, agricultora, de este domicilio, me identifico con el Documento de Personal de Identificación DPI con el código único de identificación número un mil seiscientos sesenta, cuarenta y un mil setenta y seis, un mil doscientos siete (1660 41076 1207) extendido por el Registro Nacional de Personas de Guatemala.

B) OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS, de treinta y un años de edad, casado, guatemalteco, Ejecutivo, de este domicilio, me identifico con el Documento de Personal de Identificación DPI con el código único de identificación número un mil novecientos diecinueve, treinta y dos mil doscientos setenta y dos, ciento uno, (1919 32272 0101) extendido por el Registro Nacional de Personas de Guatemala, comparezco en mi calidad de Gerente General y Representante Legal de la entidad GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA, calidad que acredito con el acta notarial en la que consta mi nombramiento como tal, autorizada el trece de octubre de dos mil diez por el Notario Adolfo Brito Gomez e inscrita en el Registro Mercantil General de la República al número trescientos cuarenta y dos mil ochocientos treinta y ocho (342837), folio ciento setenta y uno (171) del libro doscientos setenta (270) de Auxiliares de Comercio.

Nosotros los comparecientes manifestamos: a) Ser de las generales consignadas; b) Que nos encontramos en el libre ejercicio de nuestros derechos civiles; c) Que la representación que se ejercita es de conformidad con la ley y a nuestro juicio suficiente para este acto, y que es nuestro deseo suscribir el presente ACUERDO PRELIMINAR DE NEGOCIACIÓN con base a los siguientes cláusulas:

PRIMERO: Yo, OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS , en la calidad en la que actúo, manifiesto que mi representada la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA**, está interesada en desarrollar un proyecto hidroeléctrico denominado **POJOM II**, en esta jurisdicción, para lo cual es de su interés adquirir una fracción del terreno propiedad de la señora **MEDINA LETICIA GONZALEZ DIAS DE BRAVO**.

SEGUNDO: Yo, MEDINA LETICIA GONZALEZ DIAS DE BRAVO, manifiesto mi apoyo e interés a negociar una fracción del terreno de mi propiedad ubicado en EL PLATANAR, en el sitio conocido como Finca El Platanar para que pueda la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA,** adquirir la fracción necesaria para cumplir sus objetivos, para lo cual en el presente acto entrego copia de mi título de propiedad.

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

TERCERO: Yo, **MEDINA LETICIA GONZALEZ DIAS DE BRAVO**, por el presente acto autorizo el ingreso a mi terreno del personal de topografía de la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA**, con el objeto de que pueda establecer el área que le interesa adquirir.

CUARTO: Yo, **OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS,** en la calidad en la que actúo, por el presente acto manifiesto que para la formalización a futuro y la elaboración del documento respectivo, ofrezco pagar la cantidad de **CINCO MIL QUETZALES (Q.5,000.00) POR CUERDA,** equivalentes a cuatrocientos metros cuadrados (400mts2), área que será definida con el plano generado por topografía del área que se desea adquirir, y el documento a formalizar será el recomendado por el asesor jurídico de la entidad Generadora San Mateo, Sociedad Anónima, según el estudio registral de la finca.

QUINTO: GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA, a través de su representante legal en el presente acto realiza un pago de **DOS MIL QUINIENTOS QUETZALES (Q.2,500,00)** a la señora **MEDINA LETICIA GONZALEZ DIAS DE BRAVO,** cantidad que será abonada al precio que se defina al formalizar el negocio y una vez definida el área.

SEXTO: ACEPTACIÓN: Ambas partes manifestamos que hemos leído lo expuesto, y enterados de su contenido objeto y validez, lo aceptamos, ratificamos y firmamos.

En el Municipio de San Mateo Ixtatan, departamento de Huehuetenango, el día cinco de marzo dos mil doce, como Notaria: Doy fe que las firmas que anteceden y que calzan un documento denominado Acuerdo Preliminar de Negociación, son autenticas en virtud de haber sido puestas en mi presencia por el señor Otto Manfredo Armas Oliveros persona de mi anterior conocimiento y por la señora MEDINA LETICIA GONZALEZ DIAZ DE BRAVO, quien se identifica con el Documento de Personal de Identificación DPI con el código único de identificación número un mil seiscientos sesenta, cuarenta y un mil setenta y seis, un mil doscientos siete (1660 41076 1207) extendido por el Registro Nacional de Personas de Guatemala, quienes firman juntamente con la Infrascrita Notaria la presente acta de legalización de ~~documentos~~. DOY FE. /firma/ Testado: documentos. Omítase.

Entre lineas: Firma. Léase.

0686248

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

Ante mí:

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

ACUERDO PRELIMINAR DE NEGOCIACIÓN

En el Municipio de San Mateo Ixtatan, departamento de Huehuetenango, el seis de marzo de febrero de dos mil doce. NOSOTROS:

A) EDWIN ADAN RIVERA MONTH, de treinta y cinco años de edad, soltero, guatemalteco, agricultor, de este domicilio, me identifico con cédula de vecindad número de Orden M guión trece y registro trece mil cincuenta y cuatro extendida por el Alcalde Municipal de San Mateo Ixtatán departamento de Huehuetenango.

B) OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS, de treinta y un años de edad, casado, guatemalteco, Ejecutivo, de este domicilio, me identifico con el Documento de Personal de Identificación DPI con el código único de identificación número un mil novecientos diecinueve, treinta y dos mil doscientos setenta y dos, ciento uno (1919 32272 0101) extendido por el Registro Nacional de Personas de Guatemala, comparezco en mi calidad de Gerente General y Representante Legal de la entidad GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA, calidad que acredito con el acta notarial en la que consta mi nombramiento como tal, autorizada el trece de octubre de dos mil diez por el Notario Adolfo Brito Gomez e inscrita en el Registro Mercantil General de la República al número trescientos cuarenta y dos mil ochocientos treinta y ocho (342837), folio ciento setenta y uno (171) del libro doscientos setenta (270) de Auxiliares de Comercio.

Nosotros los comparecientes manifestamos: a) Ser de las generales consignadas; b) Que nos encontramos en el libre ejercicio de nuestros derechos civiles; c) Que la representación que se ejercita es de conformidad con la ley y a nuestro juicio suficiente para este acto, y que es nuestro deseo suscribir el presente ACUERDO PRELIMINAR DE NEGOCIACIÓN con base a los siguientes cláusulas:

PRIMERO: Yo, OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS , en la calidad en la que actúo, manifiesto que mi representada la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA**, está interesada en desarrollar un proyecto hidroeléctrico denominado **POJOM II**, en esta jurisdicción, para lo cual es de su interés adquirir una fracción del terreno propiedad del señor EDWIN ADAN RIVERA MONTH.

SEGUNDO: Yo, EDWIN ADAN RIVERA MONTH, manifiesto mi apoyo e interés a negociar una fracción del terreno de mi propiedad ubicado entre El Platanar e Ixquisis y en el sitio conocido como San Francisco para que pueda la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA,** adquirir la fracción necesaria para cumplir sus objetivos, para lo cual en el presente acto entrego copia de mi título de propiedad.

TERCERO: Yo, EDWIN ADAN RIVERA MONTH, por el presente acto autorizo el ingreso a mi terreno del personal de topografía de la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA**, con el objeto de que pueda establecer el área que le interesa adquirir.

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

CUARTO: Yo, **OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS,** en la calidad en la que actúo, por el presente acto manifiesto que para la formalización a futuro y la elaboración del documento respectivo, ofrezco pagar la cantidad de **CINCO MIL QUETZALES (Q.5,000.00) POR CUERDA,** equivalentes a cuatrocientos metros cuadrados (400mts2), área que será definida con el plano generado por topografía del área que se desea adquirir, y el documento a formalizar será el recomendado por el asesor jurídico de la entidad Generadora San Mateo, Sociedad Anónima, según el estudio registral de la finca.

QUINTO: GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA, a través de su representante legal en el presente acto realiza un pago de **DOS MIL QUINIENTOS QUETZALES (Q.2,500,00)** al señor EDWIN ADAN RIVERA MONTH, cantidad que será abonada al precio que se defina al formalizar el negocio y una vez definida el área.

SEXTO: ACEPTACIÓN: Ambas partes manifestamos que hemos leído lo expuesto, y enterados de su contenido objeto y validez, lo aceptamos, ratificamos y firmamos.

En el Municipio de San Mateo Ixtatan, departamento de Huehuetenango, el día seis de marzo de dos mil doce, como Notaria: Doy fe que las firmas que anteceden y que calzan un documento denominado Acuerdo Preliminar de Negociación, son autenticas en virtud de haber sido puestas en mi presencia por el señor Otto Manfredo Armas Oliveros persona de mi anterior conocimiento y por el señor EDWIN ADAN RIVERA MONTH, quien se identifica con cédula de vecindad número de Orden M guión trece y registro trece mil cincuenta y cuatro extendida por el Alcalde Municipal de San Mateo Ixtatán departamento de Huehuetenango, quienes firman juntamente con la Infrascrita Notaria la presente acta de legalización de ~~documentos~~ /firma/. DOY FE.

Testado:documentos. Omitase

Entre lineas: firma. Léase.

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

ACUERDO PRELIMINAR DE NEGOCIACIÓN

En el Municipio de San Mateo Ixtatan, departamento de Huehuetenango, el cinco de marzo del año dos mil doce. NOSOTROS:

A) ELIAS VELASQUEZ ORTIZ, de setenta años de edad, soltero, guatemalteco, agricultor, de este domicilio, me identifico con cédula de vecindad número de Orden M guión trece y registro doce mil novecientos treinta y siete extendida por el Alcalde Municipal de Huehuetenango departamento de Huehuetenango.

B) OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS, de treinta y un años de edad, casado, guatemalteco, Ejecutivo, de este domicilio, me identifico con el Documento de Personal de Identificación DPI con el código único de identificación número un mil novecientos diecinueve, treinta y dos mil doscientos setenta y dos, ciento uno (1919 32272 0101) extendido por el Registro Nacional de Personas de Guatemala, comparezco en mi calidad de Gerente General y Representante Legal de la entidad GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA, calidad que acredito con el acta notarial en la que consta mi nombramiento como tal, autorizada el trece de octubre de dos mil diez por el Notario Adolfo Brito Gomez e inscrita en el Registro Mercantil General de la República al número trescientos cuarenta y dos mil ochocientos treinta y ocho (342837), folio ciento setenta y uno (171) del libro doscientos setenta (270) de Auxiliares de Comercio.

Nosotros los comparecientes manifestamos: a) Ser de las generales consignadas; b) Que nos encontramos en el libre ejercicio de nuestros derechos civiles; c) Que la representación que se ejercita es de conformidad con la ley y a nuestro juicio suficiente para este acto, y que es nuestro deseo suscribir el presente ACUERDO PRELIMINAR DE NEGOCIACIÓN con base a los siguientes cláusulas:

PRIMERO: **Yo, OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS** , en la calidad en la que actúo, manifiesto que mi representada la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA,** está interesada en desarrollar un proyecto hidroeléctrico denominado **POJOM II**, en esta jurisdicción, para lo cual es de su interés adquirir una fracción del terreno propiedad del señor ELIAS VELASQUEZ ORTIZ.

SEGUNDO: Yo, ELIAS VELASQUEZ ORTIZ, manifiesto mi apoyo e interés a negociar una fracción del terreno de mi propiedad ubicado en El Platanar en el sitio conocido como Finca San Francisco para que pueda la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA,** adquirir la fracción necesaria para cumplir sus objetivos, para lo cual en el presente acto entrego copia de mi título de propiedad.

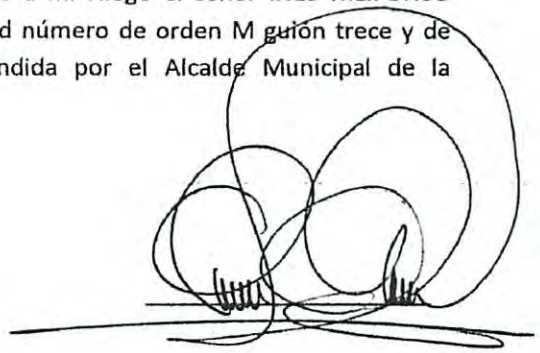
TERCERO: **Yo,** ELIAS VELASQUEZ ORTIZ, por el presente acto autorizo el ingreso a mi terreno del personal de topografía de la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA**, con el objeto de que pueda establecer el área que le interesa adquirir.

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

CUARTO: Yo, **OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS,** en la calidad en la que actúo, por el presente acto manifiesto que para la formalización a futuro y la elaboración del documento respectivo, ofrezco pagar la cantidad de **CINCO MIL QUETZALES (Q.10,000.00) POR CUERDA,** equivalentes a cuatrocientos metros cuadrados (400mts2), área que será definida con el plano generado por topografía del área que se desea adquirir, y el documento a formalizar será el recomendado por el asesor jurídico de la entidad Generadora San Mateo, Sociedad Anónima, según el estudio registral de la finca.

QUINTO: GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA, a través de su representante legal en el presente acto realiza un pago de **DOS MIL QUINIENTOS QUETZALES (Q.2,500,00)** al señor ELIAS VELASQUEZ ORTIZ , cantidad que será abonada al precio que se defina al formalizar el negocio y una vez definida el área.

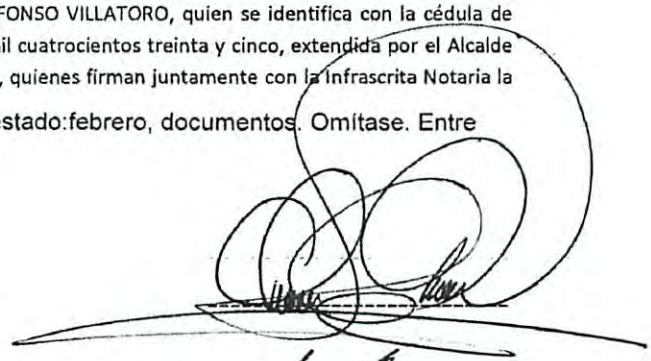
SEXTO: ACEPTACIÓN: Ambas partes manifestamos que hemos leído lo expuesto, y enterados de su contenido objeto y validez, lo aceptamos, ratificamos y firma únicamente el señor Otto Manfredo Armas Oliveros, yo, ELIAS VELASQUEZ ORTIZ, nombre del propietario, dejo impresa mi huella dactilar del pulgar de la mano derecho, firmando a mi ruego el señor INES NILIFONSO VILLATORO, quien se identifica con la cédula de vecindad número de orden M guión trece y de registro ocho mil cuatrocientos treinta y cinco, extendida por el Alcalde Municipal de la Democracia, departamento de Huehuetenango.



En el Municipio de San Mateo Ixtatan, departamento de Huehuetenango, el día cinco de ~~febrero~~ marzo de dos mil doce, como Notaria: Doy fe que las firmas que anteceden y que calzan un documento denominado Acuerdo Preliminar de Negociación, son autenticas en virtud de haber sido puestas en mi presencia por el señor Otto Manfredo Armas Oliveros persona de mi anterior conocimiento y por el señor INES NILIFONSO VILLATORO, quien se identifica con la cédula de vecindad número de orden M guión trece y de registro ocho mil cuatrocientos treinta y cinco, extendida por el Alcalde Municipal de la Democracia, departamento de Huehuetenango, quienes firman juntamente con la infrascrita Notaria la presente acta de legalización de ~~documentos~~. DOY FE.

/firma/

Testado:febrero, documentos. Omítase. Entre lineas: marzo, firma. Léase.



Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

Ante mi:

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

ACUERDO PRELIMINAR DE NEGOCIACIÓN

En el Municipio de San Mateo Ixtatan, departamento de Huehuetenango, el cinco de marzo de dos mil doce. **NOSOTROS:**

A) **FELIPE BRAVO VELASQUEZ**, de cuarenta y siete años de edad, soltero, guatemalteco, agricultor, de este domicilio, me identifico con cédula de vecindad número de Orden M guión trece y registro diez mil ciento cuarenta y cuatro extendida por el Alcalde Municipal de San Mateo Ixtatán departamento de Huehuetenango.

B) **OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS**, de treinta y un años de edad, casado, guatemalteco, Ejecutivo, de este domicilio, me identifico con el Documento de Personal de Identificación DPI con el código único de identificación número un mil novecientos diecinueve, treinta y dos mil doscientos setenta y dos, ciento uno (1919 32272 0101) extendido por el Registro Nacional de Personas de Guatemala, comparezco en mi calidad de Gerente General y Representante Legal de la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA,** calidad que acredito con el acta notarial en la que consta mi nombramiento como tal, autorizada el trece de octubre de dos mil diez por el Notario Adolfo Brito Gomez e inscrita en el Registro Mercantil General de la República al número trescientos cuarenta y dos mil ochocientos treinta y ocho (342837), folio ciento setenta y uno (171) del libro doscientos setenta (270) de Auxiliares de Comercio.

Nosotros los comparecientes manifestamos: **a)** Ser de las generales consignadas; **b)** Que nos encontramos en el libre ejercicio de nuestros derechos civiles; **c)** Que la representación que se ejercita es de conformidad con la ley y a nuestro juicio suficiente para este acto, y que es nuestro deseo suscribir el presente **ACUERDO PRELIMINAR DE NEGOCIACIÓN** con base a los siguientes cláusulas:

PRIMERO: **Yo, OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS** , en la calidad en la que actúo, manifiesto que mi representada la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA,** está interesada en desarrollar un proyecto hidroeléctrico denominado **POJOM II,** en esta jurisdicción, para lo cual es de su interés adquirir una fracción del terreno propiedad del señor FELIPE BRAVO VELASQUEZ.

SEGUNDO: Yo, FELIPE BRAVO VELASQUEZ, manifiesto mi apoyo e interés a negociar una fracción del terreno de mi propiedad ubicado en El Platanar y en el sitio conocido como Finca El Platanar para que pueda la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA,** adquirir la fracción necesaria para cumplir sus objetivos, para lo cual en el presente acto entrego copia de mi título de propiedad.

TERCERO: **Yo, FELIPE BRAVO VELASQUEZ**, por el presente acto autorizo el ingreso a mi terreno del personal de topografía de la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA,** con el objeto de que pueda establecer el área que le interesa adquirir.

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

CUARTO: Yo, **OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS,** en la calidad en la que actúo, por el presente acto manifiesto que para la formalización a futuro y la elaboración del documento respectivo, ofrezco pagar la cantidad de **CINCO MIL QUETZALES (Q. 5,000.00) POR CUERDA,** equivalentes a cuatrocientos metros cuadrados (400mts2), área que será definida con el plano generado por topografía del área que se desea adquirir, y el documento a formalizar será el recomendado por el asesor jurídico de la entidad Generadora San Mateo, Sociedad Anónima, según el estudio registral de la finca.

QUINTO: GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA, a través de su representante legal en el presente acto realiza un pago de **DOS MIL QUINIENTOS QUETZALES (Q.2,500,00)** al señor FELIPE BRAVO VELASQUEZ, cantidad que será abonada al precio que se defina al formalizar el negocio y una vez definida el área.

SEXTO: ACEPTACIÓN: Ambas partes manifestamos que hemos leído lo expuesto, y enterados de su contenido objeto y validez, lo aceptamos, ratificamos y firmamos.

En el Municipio de San Mateo Ixtatan, departamento de Huehuetenango, el día cinco de marzo de dos mil doce, como Notaria: Doy fe que las firmas que anteceden y que calzan un documento denominado Acuerdo Preliminar de Negociación, son autenticas en virtud de haber sido puestas en mi presencia por el señor Otto Manfredo Armas Oliveros persona de mi anterior conocimiento y por el señor FELIPE BRAVO VELASQUEZ, quien se identifica con cédula de vecindad número de Orden M guión trece y registro diez mil ciento cuarenta y cuatro extendida por el Alcalde Municipal de San Mateo Ixtatán departamento de Huehuetenango., quienes firman juntamente con la Infrascrita Notaria la presente acta de legalización de ~~documentos~~. DOY FE.

/firma/ Testado:documentos. Omitase

Entre lineas: firma. Léase.

0686256

Licenciada Marilyn Patricia Arévalo García Abogada y Notaria

Ante mi:

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

REPÚBLICA DE GUATEMALA
UN QUETZAL

C 4917676

PROTOCOLO

REGISTRO

Nº 347708

QUINQUENIO DE 2008 A 2012

NÚMERO VEINTIOCHO (28).- En el Municipio de San Mateo Ixtatan, Departamento de Huehuetenango, veinte de mayo de dos mil doce, Ante mí: **MARILYN PATRICIA ARÉVALO GARCIA**, Notaria, comparecen: Por una parte: **OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS,** de treinta y un años de edad, casado, Licenciado en Ciencias Económicas, guatemalteco, con domicilio en el departamento de Guatemala, quien se identifica con Documento Personal de Identificación número mil novecientos diecinueve, treinta y dos mil doscientos setenta y dos, cero uno cero uno, extendido por el Registro Nacional de las Personas de la República de Guatemala, quien actúa en su calidad de **GERENTE GENERAL Y REPRESENTANTE LEGAL** de la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA**, calidad que acredita con el Acta Notarial de su nombramiento autorizada en esta ciudad el trece de octubre del año dos mil diez, por el Notario Adolfo Brito Gómez, la que se encuentra inscrita en el Registro Mercantil General de la República, bajo el número Trescientos cuarenta y dos mil ochocientos treinta y siete (342837), folio ciento setenta y uno (171) del Libro doscientos setenta (270) de Auxiliares de Comercio;; y por otra parte los señores: **A) ZOILA JIMENEZ PASCUAL,** de veintisiete años de edad, soltera, ama de casa, guatemalteca, de este domicilio, se identifica con documento personal de identificación número mil seiscientos cuarenta y uno, treinta y cinco mil ciento treinta y ocho, mil trescientos veintiséis, extendido por el Registro Nacional de Personas de la República de Guatemala; **B) JAVIER MARTIN JIMENEZ PASCUAL,** de veintiún años de edad, soltero, guatemalteco, agricultor, de este domicilio, se identifica con documento personal de identificación número dos mil noventa y ocho, veintidós mil quinientos sesenta y dos, mil trescientos veintiséis, extendido por el Registro Nacional de Personas de la República de Guatemala; **C) MARTA JIMENEZ PASCUAL,** dieciocho años de edad, soltera, ama de casa, guatemalteca, se identifica con Documento Personal de Identificación número dos mil cuatrocientos diez, dos mil doscientos doce, sesenta y un mil trescientos dieciocho extendida por el Registro Nacional de las Personas de la República de Guatemala y **D)CARLOS JIMENEZ PASCUAL,** de veintiséis años de edad, soltero, guatemalteco, agricultor, de este domicilio, se identifica con documento personal de identificación número dos mil doscientos nueve, cuarenta y tres mil setecientos cuarenta y cinco, mil trescientos dieciocho, extendido por el Registro Nacional de Personas de la República de Guatemala, quienes en lo sucesivo podrán denominarse como **PROMITENTES DE LA SERVIDUMBRE.** Yo la Notario DOY FE: a) de haber tenido a la vista los documentos de identificación referidos; b) De tener a la vista la documentación con que se acredita la representación que se ejercita, la cual de conformidad con la ley y a mi juicio son suficientes para el

1893727 Licenciada Marilyn Patricia Arévalo García Abogada y Notaria 2012

1893726 Licenciada Marilyn Patricia Arévalo García Abogada y Notaria 2012

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

otorgamiento del presente contrato; y c) Que los comparecientes me aseguran ser de las generales indicadas y hallarse en el libre ejercicio de sus derechos civiles; y que por el presente acto comparecen a otorgar **CONTRATO DE PROMESA DE CONSTITUCIÓN DE SERVIDUMBRE** de conformidad con las siguientes cláusulas: **PRIMERA:** Manifiestan los señores **ZOILA JIMENEZ PASCUAL, JAVIER MARTIN JIMENEZ PASCUAL, MARTA JIMENEZ PASCUAL y CARLOS JIMENEZ PASCUAL,** bajo juramento, advertidos por la Infrascrita Notaria de las penas relativas al delito del perjurio, que son únicos y legítimos herederos del señor PEDRO JIMENEZ PEDRO GASPAR o PEDRO JIMENEZ, quien era propietario de la finca conocida como " Las Victorias" inscrita en el Segundo Registro General de la Propiedad con el número VEINTE MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS (20552), Folio DOSCIENTOS DIECINUEVE del Libro SETENTA Y CUATRO (74) DE HUEHUETENANGO. Asimismo, declaran que sobre el bien inmueble identificado no pesan gravámenes, anotaciones o limitaciones que afecten los derechos que a favor de la entidad **Generadora San Mateo, Sociedad Anónima** derivados del presente contrato. Declaran que también será declarada heredera la señora **TERCERA: DE LA CONSTITUCIÓN DE LA SERVIDUMBRE:** Continúa manifestando **LOS PROMITENTES DE LA SERVIDUMBRE** que por este acto constituye **PROMESA DE SERVIDUMBRE DE PASO ONEROSA** a favor de la entidad **Generadora San Mateo, Sociedad Anónima** sobre un área de dieciséis mil metros cuadrados (16,000.00 mts2), del inmueble identificado el cual **quedará como predio sirviente** para el paso de tubería subterránea para el Proyecto Hidroeléctrico denominado POJOM II, Línea de Transporte y/o Distribución de treinta y cuatro punto cinco (34.5) y/o sesenta y nueve kilovoltios y derecho de paso peatonal y de maquinaria pesada para la instalación de la tubería, que se conduce desde la casa de maquinas hacia la Subestación de Transformación Pojom de este municipio y departamento. **El predio dominante será la finca que al momento de formalizarse la servidumbre indique la entidad GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA. Los promitentes de la servidumbre se obligan a gestionar el intestado de su señor Padre PEDRO JIMENEZ PEDRO GASPAR y solicitar la autorización judicial al estar nombrado el Administrador de la Mortual para poder constituir** la servidumbre. **CUARTA: MEDIDAS Y COLINDANCIAS:** La servidumbre objeto de promesa, de conformidad con el plano elaborado por el Ingeniero Daniel Antonio Colocho Arévalo, número de colegiado cuatro mil setecientos treinta y dos (4732)), el cual se adjunta al testimonio de la presente escritura pública, tendrá un área de dieciséis mil metros cuadrados (16,000.00 mts2) con las medidas y colindancias que allí figuran. **QUINTA: DEL PLAZO:** El plazo de la

C 4917677

PROTOCOLO

servidumbre objeto de promesa será indefinido, y el cual finalizará cuando ya no sea necesario mantener en el predio sirviente la instalaciones necesarias para la prestación del servicio del que se trate, lo cual, en su caso, debe ser declarado de conformidad con la ley. **SEXTA: DEL PAGO:** La entidad **Generadora San Mateo, Sociedad Anónima** pagará la cantidad de **TRESCIENTOS MIL QUETZALES (Q.300,000.00)** por la servidumbre que por este acto se promete constituir, de los cuales se entregan en este momento VEINTE MIL QUETZALES (Q.20,000.00) que **los promitentes de la servidumbre** manifiestan tenerlo recibido a su entera satisfacción, y que se entregan en calidad de arras, cantidad que será devuelta por los promitentes de la servidumbre en caso que no se obtenga la autorización judicial y la responsabilidad sea de su parte. El resto que corresponde al monto de DOSCIENTOS OCHENTA MIL QUETZALES (Q.280,000.00) será cancelado en dos pagos: El primer pago por CIENTO CUARENTA MIL QUETZALES (Q.140,000.00) se realizará al obtenerse la autorización judicial para constituir servidumbre y el segundo pago de CIENTO CUARENTA MIL QUETZALES (Q.140,000.00)se cancelará al formalizarse la escritura de Servidumbre. Manifiestan las partes que el monto de la servidumbre, contempla la indemnización que incluye el pago de la servidumbre referida, y todo lo referente a los daños y perjuicios que se ocasionen por la instalación y mantenimiento de la tubería subterránea, líneas de transmisión y distribución. Asimismo las partes acuerdan que en caso se demostrase en cualquier estado del proceso de constitución y funcionamiento de la servidumbre objeto del presente contrato, que no se le permite a la entidad **Generadora San Mateo, Sociedad Anónima** el uso de la misma, o que **El Posesionario** incumpliere con cualquiera de sus obligaciones establecidas en este instrumento, **El Posesionario** se compromete expresamente y sin necesidad de cobro alguno a devolver a la entidad **Generadora San Mateo , Sociedad Anónima**, el monto entregado en concepto de pago de servidumbre y indemnización, más los daños y perjuicios ocasionados, aceptando como exactas las cuentas que pera el efecto le presente **Generadora San Mateo, Sociedad Anónima**. **SÉPTIMA: DE LOS DERECHOS:** La entidad **Generadora San Mateo, Sociedad Anónima** tendrá los siguientes derechos: a) Colocar tubería subterránea, colocar postes, tender cables aéreos o subterráneos para la prestación del servicio; y b) Utilizar las áreas de la servidumbre en general, **para cualesquiera actividades que considere necesarias para el desarrollo, seguimiento y monitoreo del proyecto denominado** y para la inspección, construcción, instalación, mantenimiento, reparación y modificación de la instalaciones de la línea de transmisión; c) Ceder total o parcialmente a otra persona física o jurídica, los derechos que a su favor

REGISTRO

Nº 347709

QUINQUENIO DE 2008 A 2012

Licenciada Marilyn Patricia Arévalo García Abogada y Notaria 2012 1893728

Licenciada Marilyn Patricia Arévalo García Abogada y Notaria 2013 0686745

Licenciada Marilyn Patricia Arévalo García Abogada y Notaria

Licenciada Marilyn Patricia Arévalo García Abogada y Notaria

provienen del presente contrato, sin necesidad de notificación o previo aviso a **El Posesionario**. **OCTAVA: OBLIGACIONES DE EL POSESIONARIO: El Posesionario** en virtud de que la obra ya ha sido construida, tendrá las siguientes obligaciones: a) Permitir el paso de los inspectores y de los trabajadores que intervengan en el transporte de materiales y equipo necesario para los trabajos de inspección, mantenimiento y reparación de las instalaciones; b) No realizar construcciones, siembras u otros trabajos dentro del área de la servidumbre, se exceptúan los cultivos, siembras y en general uso de la tierra que no afecten las libranzas eléctricas. **NOVENA: ACEPTACIÓN GENERAL**: Los comparecientes manifiestan su entera conformidad y aceptación con el contenido íntegro de esta escritura. Yo, la Notaria **DOY FE**: a) De todo lo expuesto; b) De haber tenido a la vista la documentación relacionada, la constancia de posesión del inmueble objeto del presente contrato y el plano relacionado; y c) De que di íntegra lectura del presente instrumento a los comparecientes y quienes bien impuestos de su contenido, objeto, efectos legales, de la presente escritura pública y validez, lo ratifican, aceptan y firman juntamente con la Infrascrita Notaria, a excepción de Zoila Jiménez Pascual quien por no saber firmar deja impresa su huella dactilar del pulgar de la mano derecha firmando a su ruego el señor Nilifonso Ines Villatoro Galindo, quien se identifica con cédula de vecindad número de Orden M guión trece y de registro ocho mil cuatrocientos treinta y cinco, extendida por el Alcalde Municipal de La Democracia, Huehuetenango, testigo capaz y hábil para el presente acto. **DOY FE.**

ES PRIMER TESTIMONIO de la escritura publica numero **VEINTIOCHO (28)** que autorice en el Municipio de San Mateo Ixtatan, Departamento de Huehuetenango, el veinte de mayo de dos mil doce, que contiene **CONTRATO DE PROMESA DE CONSTITUCION DE SERVIDUMBRE,** y que para entregar a la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANONIMA,** extiendo, numero, sello y firmo en dos (2) hojas, mas la presente. En la Ciudad de Guatemala, el siete de junio de dos mil doce.

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

ACUERDO PRELIMINAR DE NEGOCIACIÓN

En el Municipio de San Mateo Ixtatan, departamento de Huehuetenango, el veintitrés de mayo de dos mil doce. NOSOTROS:

A) MARIO BRAVO VELASQUEZ, de treinta y nueve años de edad, casado, guatemalteco, agricultor, de este domicilio, me identifico con Documento Personal de Identificación con el código único de identificación número mil seiscientos sesenta y tres, cero ocho mil ciento ochenta y ocho, mil doscientos siete (1663 08188 1207) extendido por el Registro Nacional de Personas de la República de Guatemala.

B) OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS, de treinta y un años de edad, casado, guatemalteco, Ejecutivo, de este domicilio, me identifico con el Documento de Personal de Identificación DPI con el código único de identificación número dos mil trescientos seis, cuarenta y nueve mil ciento catorce, cero uno cero uno (2306 49114 0101) extendido por el Registro Nacional de Personas de Guatemala, comparezco en mi calidad de Gerente General y Representante Legal de la entidad GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA, calidad que acredito con el acta notarial en la que consta mi nombramiento como tal, autorizada el trece de octubre de dos mil diez por el Notario Adolfo Brito Gomez e inscrita en el Registro Mercantil General de la República al número trescientos cuarenta y dos mil ochocientos treinta y ocho (342837), folio ciento setenta y uno (171) del libro doscientos setenta (270) de Auxiliares de Comercio.

Nosotros los comparecientes manifestamos: a) Ser de las generales consignadas; b) Que nos encontramos en el libre ejercicio de nuestros derechos civiles; c) Que la representación que se ejercita es de conformidad con la ley y a nuestro juicio suficiente para este acto, y que es nuestro deseo suscribir el presente ACUERDO PRELIMINAR DE NEGOCIACIÓN con base a los siguientes cláusulas:

PRIMERO: **Yo, OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS** , en la calidad en la que actúo, manifiesto que mi representada la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA**, está interesada en desarrollar un proyecto hidroeléctrico denominado **POJOM II**, en esta jurisdicción, para lo cual es de su interés adquirir una fracción del terreno propiedad del señor MARIO BRAVO VELASQUEZ.

SEGUNDO: Yo, **MARIO BRAVO VELASQUEZ**, manifiesto mi apoyo e interés a negociar una fracción del terreno de mi propiedad ubicado en la Aldea El Platanar de esta jurisdicción para que pueda la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA,** adquirir la fracción necesaria para cumplir sus objetivos, para lo cual en el presente acto entrego copia de mi título de propiedad.

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

TERCERO: Yo **MARIO BRAVO VELASQUEZ**, por el presente acto autorizo el ingreso a mi terreno del personal de topografía de la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA**, con el objeto de que pueda establecer el área que le interesa adquirir.

CUARTO: Yo, **OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS,** en la calidad en la que actúo, por el presente acto manifiesto que para la formalización a futuro y la elaboración del documento respectivo, ofrezco pagar la cantidad de **SIETE MIL QUETZALES (Q.7,000.00) POR CUERDA,** equivalentes a cuatrocientos metros cuadrados (400mts2), área que será definida con el plano generado por topografía del área que se desea adquirir, y el documento a formalizar será el recomendado por el asesor jurídico de la entidad Generadora San Mateo, Sociedad Anónima, según el estudio registral de la finca.

QUINTO: **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA,** a través de su representante legal en el presente acto realiza un pago de **DOS MIL QUINIENTOS QUETZALES (Q.2,500,00)** al señor **MARIO BRAVO VELASQUEZ** cantidad que será abonada al precio que se defina al formalizar el negocio y una vez definida el área.

SEXTO: **ACEPTACIÓN:** Ambas partes manifestamos que hemos leído lo expuesto, y enterados de su contenido objeto y validez, lo aceptamos, ratificamos y firmamos.

En el Municipio de San Mateo Ixtatan, departamento de Huehuetenango, el día veintitrés de mayo de dos mil doce, como Notaria: Doy fe que las firmas que anteceden y que calzan un documento denominado Acuerdo Preliminar de Negociación, son autenticas en virtud de haber sido puestas en mi presencia por el señor Otto Manfredo Armas Oliveros persona de mi anterior conocimiento y por el señor MARIO BRAVO VELASQUEZ quien se identifica con código único de identificación número mil seiscientos sesenta y tres, cero ocho mil ciento ochenta y ocho, mil doscientos siete (1663 08188 1207) extendido por el Registro Nacional de Personas de la República de Guatemala, quienes firman juntamente con la Infrascrita Notaria la presente acta de legalización de documentos. DOY FE.

ABOGADOS Y NOTARIOS GUATEMALA
0816587
0 0 6 8 6 7 4 6
Licenciada Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

Ante mi:

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

2012

ACUERDO PRELIMINAR DE NEGOCIACIÓN

En el Municipio de San Mateo Ixtatan, departamento de Huehuetenango, el veintitrés de marzo de dos mil doce. NOSOTROS:

A) DOMINGO LEIVA LOPEZ, de setenta y un años de edad, soltero, guatemalteco, agricultor, de este domicilio, me identifico con el Documento de Personal de Identificación DPI con el código único de identificación número dos mil trescientos cincuenta y cuatro, sesenta y seis mil doscientos veinte, un mil trescientos dos (2354, 66220, 1302) extendido por el Registro Nacional de Personas de Guatemala.

B) OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS, de treinta y un años de edad, casado, guatemalteco, Ejecutivo, de este domicilio, me identifico con el Documento de Personal de Identificación DPI con el código único de identificación número un mil novecientos diecinueve, treinta y dos mil doscientos setenta y dos, ciento uno (1919 32272 0101) extendido por el Registro Nacional de Personas de Guatemala, comparezco en mi calidad de Gerente General y Representante Legal de la entidad GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA, calidad que acredito con el acta notarial en la que consta mi nombramiento como tal, autorizada el trece de octubre de dos mil diez por el Notario Adolfo Brito Gómez e inscrita en el Registro Mercantil General de la República al número trescientos cuarenta y dos mil ochocientos treinta y ocho (342837), folio ciento setenta y uno (171) del libro doscientos setenta (270) de Auxiliares de Comercio.

Nosotros los comparecientes manifestamos: a) Ser de las generales consignadas; b) Que nos encontramos en el libre ejercicio de nuestros derechos civiles; c) Que la representación que se ejercita es de conformidad con la ley y a nuestro juicio suficiente para este acto, y que es nuestro deseo suscribir el presente ACUERDO PRELIMINAR DE NEGOCIACIÓN con base a los siguientes cláusulas:

PRIMERO: **Yo, OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS** , en la calidad en la que actúo, manifiesto que mi representada la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA**, está interesada en desarrollar un proyecto hidroeléctrico denominado **POJOM II**, en esta jurisdicción, para lo cual es de su interés adquirir una fracción del terreno propiedad del señor DOMINGO LEIVA LOPEZ.

SEGUNDO: Yo, DOMINGO LEIVA LOPEZ, manifiesto mi apoyo e interés a negociar una fracción del terreno de mi propiedad ubicado en El Platanar para que pueda la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA,** adquirir la fracción necesaria para cumplir sus objetivos, para lo cual en el presente acto entrego copia de mi título de propiedad.

TERCERO: **Yo,** DOMINGO LEIVA LOPEZ, por el presente acto autorizo el ingreso a mi terreno del personal de topografía de la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA**, con el objeto de que pueda establecer el área que le interesa adquirir.

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

CUARTO: Yo, **OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS,** en la calidad en la que actúo, por el presente acto manifiesto que para la formalización a futuro y la elaboración del documento respectivo, ofrezco pagar la cantidad de **DOCE MIL QUINIENTOS QUETZALES (Q.12,500.00) POR CUERDA,** equivalentes a cuatrocientos metros cuadrados (400mts2), área que será definida con el plano generado por topografía del área que se desea adquirir, y el documento a formalizar será el recomendado por el asesor jurídico de la entidad Generadora San Mateo, Sociedad Anónima, según el estudio registral de la finca.

QUINTO: GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA, a través de su representante legal en el presente acto realiza un pago de **DOS MIL QUINIENTOS QUETZALES (Q.2,500,00)** al señor DOMINGO LEIVA LOPEZ, cantidad que será abonada al precio que se defina al formalizar el negocio y una vez definida el área.

SEXTO: ACEPTACIÓN: Ambas partes manifestamos que hemos leído lo expuesto, y enterados de su contenido objeto y validez, lo aceptamos, ratificamos y firmamos.

Domingo Leiva L.

0159137

Licenciada Marilyn Patricia Arévalo García Abogada y Notaria

1913803

2012

En el Municipio de San Mateo Ixtatan, departamento de Huehuetenango, el día veintitrés de marzo de dos mil doce, como Notaria: Doy fe que las firmas que anteceden y que calzan un documento denominado Acuerdo Preliminar de Negociación, son autenticas en virtud de haber sido puestas en mi presencia por el señor Otto Manfredo Armas Oliveros persona de mi anterior conocimiento y por el señor Domingo Leiva López, quien se identifica con el Documento de Personal de Identificación DPI con el código único de identificación número dos mil trescientos cincuenta y cuatro, sesenta y seis mil doscientos veinte, un mil trescientos dos (2354, 66220, 1302) extendido por el Registro Nacional de Personas de Guatemala, quienes firman juntamente con la Infrascrita Notaria la presente acta de legalización de documentos. DOY FE.

Domingo Leiva L.

Ante mi:

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

ACUERDO PRELIMINAR DE NEGOCIACIÓN

En el Municipio de San Mateo Ixtatan, departamento de Huehuetenango, el seis de marzo de dos mil doce. NOSOTROS:

A) FERNANDO PASCUAL MATEO, de cuarenta y seis años de edad, soltero, guatemalteco, agricultor, de este domicilio, me identifico con cédula de vecindad número de Orden M guión trece y registro nueve mil doscientos setenta y nueve extendida por el Alcalde Municipal de San Mateo Ixtatán departamento de Huehuetenango.

B) OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS, de treinta y un años de edad, casado, guatemalteco, Ejecutivo, de este domicilio, me identifico con el Documento de Personal de Identificación DPI con el código único de identificación número un mil novecientos diecinueve, treinta y dos mil doscientos setenta y dos, ciento uno (1919 32272 0101) extendido por el Registro Nacional de Personas de Guatemala, comparezco en mi calidad de Gerente General y Representante Legal de la entidad GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA, calidad que acredito con el acta notarial en la que consta mi nombramiento como tal, autorizada el trece de octubre de dos mil diez por el Notario Adolfo Brito Gómez e inscrita en el Registro Mercantil General de la República al número trescientos cuarenta y dos mil ochocientos treinta y ocho (342837), folio ciento setenta y uno (171) del libro doscientos setenta (270) de Auxiliares de Comercio.

Nosotros los comparecientes manifestamos: a) Ser de las generales consignadas; b) Que nos encontramos en el libre ejercicio de nuestros derechos civiles; c) Que la representación que se ejercita es de conformidad con la ley y a nuestro juicio suficiente para este acto, y que es nuestro deseo suscribir el presente ACUERDO PRELIMINAR DE NEGOCIACIÓN con base a los siguientes cláusulas:

PRIMERO: **Yo, OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS** , en la calidad en la que actúo, manifiesto que mi representada la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA,** está interesada en desarrollar un proyecto hidroeléctrico denominado **POJOM II**, en esta jurisdicción, para lo cual es de su interés adquirir una fracción del terreno propiedad del señor Fernando Pascual Mateo

SEGUNDO: Yo, FERNANDO PASCUAL MATEO, manifiesto mi apoyo e interés a negociar una fracción del terreno de mi propiedad ubicado en El Platanar en el sitio conocido como San José Las Flores para que pueda la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA,** adquirir la fracción necesaria para cumplir sus objetivos, para lo cual en el presente acto entrego copia de mi título de propiedad.

TERCERO: **Yo,** FERNANDO PASCUAL MATEO, por el presente acto autorizo el ingreso a mi terreno del personal de topografía de la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA**, con el objeto de que pueda establecer el área que le interesa adquirir.

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

CUARTO: Yo, **OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS,** en la calidad en la que actúo, por el presente acto manifiesto que para la formalización a futuro y la elaboración del documento respectivo, ofrezco pagar la cantidad de **CINCO MIL QUETZALES (Q.5,000.00) POR CUERDA,** equivalentes a cuatrocientos metros cuadrados (400mts2), área que será definida con el plano generado por topografía del área que se desea adquirir, y el documento a formalizar será el recomendado por el asesor jurídico de la entidad Generadora San Mateo, Sociedad Anónima, según el estudio registral de la finca.

QUINTO: GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA, a través de su representante legal en el presente acto realiza un pago de **DOS MIL QUINIENTOS QUETZALES (Q.2,500,00)** al señor FERNANDO PASCUAL MATEO cantidad que será abonada al precio que se defina al formalizar el negocio y una vez definida el área.

SEXTO: ACEPTACIÓN: Ambas partes manifestamos que hemos leído lo expuesto, y enterados de su contenido objeto y validez, lo aceptamos, ratificamos y **firma únicamente el señor Otto Armas Oliveros, Yo,** FERNANDO PASCUAL MATEO, **dejo impresa mi huella dactilar del pulgar de la mano derecho, firmando a mi ruego el señor Inés Nilifonso Villatoro Galindo, quien se identifico con la cédula de vecindad número de orden M guión trece y registros 8435 ocho mil cuatrocientos treinta y cinco extendida por el Alcalde Municipal de La Democracia, departamento de Huehuetenango.**

En el Municipio de San Mateo Ixtatan, departamento de Huehuetenango, el día seis de marzo del año dos mil doce, como Notaria: Doy fe que las firmas que anteceden y que calzan un documento denominado Acuerdo Preliminar de Negociación, son autenticas en virtud de haber sido puestas en mi presencia por el señor Otto Manfredo Armas Oliveros persona de mi anterior conocimiento y por el señor Inés Nilifonso Villatoro Galindo, quien se identifica con la cédula de vecindad número de orden M guión trece y registros 8435 ocho mil cuatrocientos treinta y cinco extendida por el Alcalde Municipal de La Democracia, departamento de Huehuetenango, quienes firman juntamente con la infrascrita Notaria la presente acta de legalización de documentos. DOY FE.

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

1913804

2012

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

ACUERDO PRELIMINAR DE NEGOCIACIÓN

En el Municipio de San Mateo Ixtatan, departamento de Huehuetenango, el seis de marzo de dos mil doce. NOSOTROS:

A) HORACIO GABRIEL VELASQUEZ, de cincuenta años de edad, casado, guatemalteco, agricultor, de este domicilio, me identifico con cédula de vecindad número de Orden M guión trece y registro veintiún mil ochocientos sesenta extendida por el Alcalde Municipal de San Mateo Ixtatán departamento de Huehuetenango.

B) OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS, de treinta y un años de edad, casado, guatemalteco, Ejecutivo, de este domicilio, me identifico con el Documento de Personal de Identificación DPI con el código único de identificación número un mil novecientos diecinueve, treinta y dos mil doscientos setenta y dos, ciento uno (1919 32272 0101) extendido por el Registro Nacional de Personas de Guatemala, *comparezco en mi calidad de Gerente General y* Representante Legal de la entidad GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA, calidad que acredito con el acta notarial en la que consta mi nombramiento como tal, autorizada el trece de octubre de dos mil diez por el Notario Adolfo Brito Gómez e inscrita en el Registro Mercantil General de la República al número trescientos cuarenta y dos mil ochocientos treinta y *ocho* (342837), *folio ciento setenta y uno* (171) *del libro doscientos setenta* (270) *de* Auxiliares de Comercio.

Nosotros los comparecientes manifestamos: a) Ser de las generales consignadas; b) Que nos encontramos en el libre ejercicio de nuestros derechos civiles; c) Que la representación que se ejercita es de conformidad con la ley y a nuestro juicio suficiente para este acto, y que es nuestro deseo suscribir el presente ACUERDO PRELIMINAR DE NEGOCIACIÓN con base a los siguientes cláusulas:

PRIMERO: **Yo, OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS** , en la calidad en la que actúo, manifiesto que mi representada la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA**, está interesada en desarrollar un proyecto hidroeléctrico denominado **POJOM II**, en esta jurisdicción, para lo cual es de su interés adquirir una fracción del terreno propiedad del señor HORACIO GABRIEL VELASQUEZ.

SEGUNDO: Yo, HORACIO GABRIEL VELASQUEZ, manifiesto mi apoyo e interés a negociar una fracción del terreno de mi propiedad ubicado en El Platanar para que pueda la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA,** adquirir la fracción necesaria para cumplir sus objetivos, para lo cual en el presente acto entrego copia de mi título de propiedad.

TERCERO: **Yo,** HORACIO GABRIEL VELASQUEZ, por el presente acto autorizo el ingreso a mi terreno del personal de topografía de la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA**, con el objeto de que pueda establecer el área que le interesa adquirir.

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

CUARTO: Yo, **OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS,** en la calidad en la que actúo, por el presente acto manifiesto que para la formalización a futuro y la elaboración del documento respectivo, ofrezco pagar la cantidad de **CINCO MIL QUETZALES (Q.5,000.00) POR CUERDA,** equivalentes a cuatrocientos metros cuadrados (400mts2), área que será definida con el plano generado por topografía del área que se desea adquirir, y el documento a formalizar será el recomendado por el asesor jurídico de la entidad Generadora San Mateo, Sociedad Anónima, según el estudio registral de la finca.

QUINTO: GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA, a través de su representante legal en el presente acto realiza un pago de **DOS MIL QUINIENTOS QUETZALES (Q.2,500,00)** al señor HORACIO GABRIEL VELASQUEZ cantidad que será abonada al precio que se defina al formalizar el negocio y una vez definida el área.

SEXTO: ACEPTACIÓN: Ambas partes manifestamos que hemos leído lo expuesto, y enterados de su contenido objeto y validez, lo aceptamos, ratificamos y firmamos.

Horacio Gabriel V

En el Municipio de San Mateo Ixtatan, departamento de Huehuetenango, el día seis (1 marzo) de ~~febrero~~ de dos mil doce, como Notaria: Doy fe que las firmas que anteceden y que calzan un ~~documento~~ denominado Acuerdo Preliminar de Negociación, son autenticas en virtud de haber sido puestas en mi presencia por el señor Otto Manfredo Armas Oliveros persona de mi anterior conocimiento y por el señor **HORACIO GABRIEL VELASQUEZ,** quien se identifica con cédula de vecindad número de Orden M guión trece y registro veintiún mil ochocientos sesenta extendida por el Alcalde Municipal de San Mateo Ixtatán departamento de Huehuetenango, quienes firman juntamente con la Infrascrita Notaria la presente acta de legalización de documentos. DOY FE. Testado: febrero, omítase. Entrelíneas; marzo, leale.

Horacio Gabriel V

Ante mí:

Licenciada
Tarilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

ABOGADOS Y NOTARIOS GUATEMALA
0159135
1913805
2012
Licenciada Tarilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria
2012

ACUERDO PRELIMINAR DE NEGOCIACIÓN

En el Municipio de San Mateo Ixtatan, departamento de Huehuetenango, el doce de marzo de dos mil doce. NOSOTROS:

A) WILFREDO VELASQUEZ ORTIZ, de cuarenta años de edad, casado, guatemalteco, agricultor, de este domicilio, me identifico con el Documento de Personal de Identificación DPI con el código único de identificación número un mil quinientos noventa y ocho, treinta y cinco mil ochocientos setenta y nueve, un mil doscientos siete (1598 35879 1207) extendido por el Registro Nacional de Personas de Guatemala.

B) OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS, de treinta y un años de edad, casado, guatemalteco, Ejecutivo, de este domicilio, me identifico con el Documento de Personal de Identificación DPI con el código único de identificación número un mil novecientos diecinueve, treinta y dos mil doscientos setenta y dos, ciento uno (1919 32272 0101) extendido por el Registro Nacional de Personas de Guatemala, comparezco en mi calidad de Gerente General y Representante Legal de la entidad GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA, calidad que acredito con el acta notarial en la que consta mi nombramiento como tal, autorizada el trece de octubre de dos mil diez por el Notario Adolfo Brito Gomez e inscrita en el Registro Mercantil General de la República al número trescientos cuarenta y dos mil ochocientos treinta y ocho (342837), folio ciento setenta y uno (171) del libro doscientos setenta (270) de Auxiliares de Comercio.

Nosotros los comparecientes manifestamos: a) Ser de las generales consignadas; b) Que nos encontramos en el libre ejercicio de nuestros derechos civiles; c) Que la representación que se ejercita es de conformidad con la ley y a nuestro juicio suficiente para este acto, y que es nuestro deseo suscribir el presente ACUERDO PRELIMINAR DE NEGOCIACIÓN con base a los siguientes cláusulas:

PRIMERO: Yo, OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS , en la calidad en la que actúo, manifiesto que mi representada la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA**, está interesada en desarrollar un proyecto hidroeléctrico denominado **POJOM II**, en esta jurisdicción, para lo cual es de su interés adquirir una fracción del terreno propiedad del señor WILFREDO VELASQUEZ ORTIZ.

SEGUNDO: Yo, WILFREDO VELASQUEZ ORTIZ, manifiesto mi apoyo e interés a negociar una fracción del terreno de mi propiedad ubicado en El Platanar para que pueda la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA,** adquirir la fracción necesaria para cumplir sus objetivos, para lo cual en el presente acto entrego copia de mi título de propiedad.

TERCERO: Yo, WILFREDO VELASQUEZ ORTIZ, por el presente acto autorizo el ingreso a mi terreno del personal de topografía de la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA**, con el objeto de que pueda establecer el área que le interesa adquirir.

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

CUARTO: Yo, **OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS,** en la calidad en la que actúo, por el presente acto manifiesto que para la formalización a futuro y la elaboración del documento respectivo, ofrezco pagar la cantidad de **CINCO MIL QUETZALES (Q. 5,000.00) POR CUERDA,** equivalentes a cuatrocientos metros cuadrados (400mts2), área que será definida con el plano generado por topografía del área que se desea adquirir, y el documento a formalizar será el recomendado por el asesor jurídico de la entidad Generadora San Mateo, Sociedad Anónima, según el estudio registral de la finca.

QUINTO: GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA, a través de su representante legal en el presente acto realiza un pago de **DOS MIL QUINIENTOS QUETZALES (Q.2,500,00)** al señor **WILFREDO VELASQUEZ ORTIZ,** cantidad que será abonada al precio que se defina al formalizar el negocio y una vez definida el área.

SEXTO: ACEPTACIÓN: Ambas partes manifestamos que hemos leído lo expuesto, y enterados de su contenido objeto y validez, lo aceptamos, ratificamos y firmamos.

X_____

En el Municipio de San Mateo Ixtatan, departamento de Huehuetenango, el día doce de marzo de dos mil doce, como Notaria: Doy fe que las firmas que anteceden y que calzan un documento denominado Acuerdo Preliminar de Negociación, son autenticas en virtud de haber sido puestas en mi presencia por el señor Otto Manfredo Armas Oliveros persona de mi anterior conocimiento y por el señor **WILFREDO VELASQUEZ ORTIZ.** Quien se identifica con el Documento de Personal de Identificación DPI con el código único de identificación número un mil quinientos noventa y ocho, treinta y cinco mil ochocientos setenta y nueve, un mil doscientos siete (1598 35879 1207) extendido por el Registro Nacional de Personas de Guatemala, quienes firman juntamente con la Infrascrita Notaria la presente acta de legalización de documentos. DOY FE.

X_____

Ante mí:

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

0155075

1913801

2012

En la Ciudad de Guatemala, el ocho de junio de dos mil doce, como Notaria **DOY FE:** Que las veintiún (21) hojas de papel fotocopia que anteceden son autenticas en virtud de haber sido reproducidas en mi presencia el día de hoy de sus originales consistentes en: **a)** Acuerdo Preliminar de Negociación, de fecha cinco de marzo de dos mil doce, entre los señores, Medina Leticia González Díaz de Bravo y Otto Manfredo Armas Oliveros; **b)** Acuerdo Preliminar de Negociación, de fecha seis de marzo de dos mil doce, entre los señores, Edwin Adán Rivera Month y Otto Manfredo Armas Oliveros; **c)** Acuerdo Preliminar de Negociación, de fecha cinco de marzo de dos mil doce, entre los señores Elías Velásquez Ortiz y Otto Manfredo Armas Oliveros; **d)** Acuerdo Preliminar de Negociación, de fecha cinco de marzo de dos mil doce, entre los señores, Felipe Bravo Velásquez y Otto Manfredo Armas Oliveros; **e)** Testimonio de la escritura numero veintiocho, de fecha veinte de mayo de dos mil doce, que contiene Contrato de Promesa de Constitución de Servidumbre, autorizada por la infrascrita notaria; **f)** Acuerdo Preliminar de Negociación, de fecha veintitrés de mayo de dos mil doce, entre los señores Mario Bravo Velásquez y Otto Manfredo Armas Oliveros; **g).** Acuerdo Preliminar de Negociación, de fecha veintitrés de marzo de dos mil doce, entre los señores, Domingo Leiva Lopez y Otto Manfredo Armas Oliveros; **h)** Acuerdo Preliminar de Negociación, de fecha seis de marzo de dos mil doce, entre los señores Frenado Pascual Mateo y Otto Manfredo Armas Oliveros; **i)** Acuerdo Preliminar de Negociación, de fecha seis de marzo de dos mil doce, entre los señores Horacio Gabriel Velásquez y Otto Manfredo armas Oliveros; **j)** Acuerdo Preliminar de Negociación, de fecha doce de marzo de dos mil doce, entre los señores Wilfredo Velásquez Ortiz y Otto Manfredo Armas Oliveros. En fe lo cual numero, sello y firmo las veintiún hojas de fotocopia que legalizo y la presente acta de legalización de documentos.

POR MÍ Y ANTE MÌ,

Licenciada
Marilyn Patricia Arévalo García
Abogada y Notaria

ANEXO 2

PAPELERÍA LEGAL EMPRESA CONSULTORA

En la ciudad de Guatemala, el siete de junio del año dos mil doce, siendo las diez con treinta minutos, Yo, la infrascrita Notaria, me encuentro constituida en mi oficina profesional ubicada en la Doce calle uno guión veinticuatro, de la zona diez, Edificio Casa Veranda, primer nivel, oficina ciento tres, de esta ciudad. Soy requerida por la licenciada **EVELYN ROXANA HERNÁNDEZ OCHOA,** quien manifiesta ser de treinta y ocho años de edad, casada, Ejecutiva, guatemalteca, de este domicilio, quien se identifica con la cédula de vecindad con número de orden A guión uno y de registro ochenta y nueve mil cuatrocientos cincuenta y dos (A-1 89,452), extendida por el Alcalde Municipal de Mixco, del departamento de Guatemala, y quien comparece en su calidad de **ADMINISTRADOR ÚNICO Y REPRESENTANTE LEGAL** de la entidad **SISTEMAS INTEGRALES DE GESTIÓN AMBIENTAL, SOCIEDAD ANONIMA**, extremo que me acredita con el acta notarial de su nombramiento, faccionada en esta ciudad por la Notaria Ana Coral López Aguirre, con fecha treinta de noviembre del año dos mil once, la cual se encuentra debidamente inscrita en el Registro Mercantil General de la República, bajo el número trescientos sesenta y siete mil quinientos ochenta y siete (367587), folio novecientos cuarenta y cinco (945), del libro número doscientos noventa y cuatro (294), de Auxiliares de Comercio, para hacer constar lo siguiente: PRIMERO: Manifiesta la compareciente, en la calidad con que actúa, que requiere mis servicios notariales, con el propósito de prestar DECLARACIÓN JURADA, para lo cual procede de la manera siguiente: SEGUNDO: Se le toma juramento solemne a la requirente quien indica que se conducirá con la verdad en todas las declaraciones que a partir de este momento realice, incluyendo todas aquellas que se consignen en el presente instrumento, por lo que bien enterada de las penas relativas al delito de PERJURIO, manifiesta ser de los datos personales señalados, que actúa en su calidad de Administrador Único y Representante Legal de la entidad Sistemas Integrales de Gestión Ambiental, Sociedad Anónima y la información que a partir de este momento y bajo juramento indica la requirente. TERCERO: Manifiesta la requirente, en la calidad con que actúa, que la información vertida dentro del **Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto "DEFINICIÓN TRAZO FINAL",** cumple con los requisitos y requerimientos indicados en el Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental vigente; por lo que en la calidad con que actúa, **DECLARA:** Que a solicitud de la entidad

"GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANONIMA", la entidad que representa realizó el **ESTUDIO DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL** del proyecto denominado **"DEFINICIÓN TRAZO FINAL",** que estará ubicado en Aldea El Platanar, Jurisdicción del Municipio de San Mateo Ixtatán, del Departamento de Huehuetenango. CUARTO: No habiendo más que hacer constar termino la presente acta en el mismo lugar y fecha treinta minutos después de su inicio, la cual queda contenida en una hoja de papel bond, útil en ambos lados. Leo lo escrito a la requirente y bien enterada de su contenido, objeto, validez y efectos legales, lo acepta, ratifica y firma junto a la infrascrita Notaria.

ante mi

Gustavo Adolfo Monroy Mazariegos
Abogado y Notario

LICENCIA AMBIENTAL DE REGISTRO DE EMPRESA CONSULTORA

CATEGORÍA: C	LICENCIA No. 021 DIGARN-MARN

Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente Decreto 68-86, Art. 84 Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental Acuerdo Gubernativo 431-2,007 y sus Reformas, Acuerdo Ministerial 30-2011.

Nombre Empresa Consultora	SISTEMAS INTEGRALES DE GESTIÓN AMBIENTAL, SOCIEDAD ANÓNIMA.		
Dirección Legal de la Empresa	Blvd. Los Próceres 18 calle 24-69, zona 10, Zona Pradera, Torre II, Of. 807		
Teléfono y fax	2261-7308 2261-7108/09	Nit	5547656-2

Servicios profesionales para la elaboración de Instrumentos de Evaluaciones Ambientales	*INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL*
Solicitud No. 236-2012	Fecha de emisión: 10-02-2012
La Licencia Ambiental de Registro de Consultor Profesional Ambiental Individual, es intransferible, válida hasta el 31 de Diciembre de 2,012.	

MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Eugenia Castro Modenesi
Directora General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales

En la ciudad de Guatemala, el día ocho de junio del año dos mil doce, Yo el infrascrito Notario **Doy fe:** Que la fotocopia que antecede es **AUTENTICA** por haber sido reproducida el día de hoy, en mi presencia de su original y que consiste en: Licencia Ambiental de Registro de Empresa Consultora de la entidad **Sistemas Integrales de Gestión Ambiental, Sociedad Anónima,** la cual queda impresa en una hoja de papel especial para fotocopia, útil únicamente en su lado anverso, siendo precisamente el reverso donde queda plasmada la presente acta de legalización, la cual numero, sello y firmo. **POR MI Y ANTE MI.**

Gustavo Adolfo Monroy Mazariegos
Abogado y Notario

Gustavo Adolfo Monroy Mazariegos
Abogado y Notario

REPUBLICA DE GUATEMALA 2012 Q 5.00 CINCO QUETZALES

REPUBLICA DE GUATEMALA 2012

ABOGADOS Y NOTARIOS GUATEMALA

Q 10.00 DIEZ QUETZALES TIMBRE NOTARIAL

0986136

COLEGIO DE INGENIEROS DE GUATEMALA
7a. Avenida 39-60, Zona 8 PBX: (502) 2383 5500 FAX: (502) 2472 4224
e-mail: juntadirectiva@cig.org.gt - Guatemala, C. A.
www.cig.org.gt

SERIE 2011 - 2013
No. 250476

CONSTANCIA DE COLEGIADO ACTIVO

El infrascrito, Secretario de la Junta Directiva del Colegio de Ingenieros de Guatemala, hace constar que el

INGENIERO GEOLOGO

JORGE EDUARDO ROMERO GRAMAJO

Colegiado 3599 *se encuentra activo de conformidad con el artículo 5, Decreto 72-2001 del Congreso de la República, Ley de Colegiación Profesional Obligatoria hasta el día* 30/06/2012

Guatemala, 2 de Marzo de 2012

INGENIEROS DE GUATEMALA

Ana Estela Corona De León
Ingeniera Industrial
Secretario o Prosecretario
Junta Directiva 2011 - 2013

Fernando Mendez Castejon
Ingeniero
Presidente
Junta Directiva 2011-2013
Presidente o Vicepresidente
Junta Directiva 2011 - 2013

Firma y Sello del Colegiado
Jorge Eduardo Romero Gramajo
INGENIERO EN GEOLOGÍA
Colegiado No. 3,599

El Colegiado firma y sella la presente en constancia de su autenticidad y de la responsabilidad que asume por el uso que pueda dársele.

Libro: 2
Hoja No. 1

Gustavo Adolfo Monroy Mazariegos
Abogado y Notario

Hoja No. 2

Nº 029154

COLEGIO DE MEDICOS VETERINARIOS Y ZOOTECNISTAS DE GUATEMALA

0 Calle 15-46 zona 15, Col. El Maestro
4to. Nivel, Edif. De Los Colegios Profesionales
Guatemala, C. A.

TIMBRE MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

El infrascrito Secretario del Colegio de Médicos Veterinarios y Zootecnistas de Guatemala CERTIFICA: Haber tenido a la vista el informe de Tesoreria, en el cual consta que el (la):

Lic. Allan Franco de León

Es miembro de este Colegio, inscrito (a) con el número 896 encontrándose en calidad de Colegiado Activo al 30 de Junio de 2012

Por consiguiente, goza de los privilegios y obligaciones que la Ley de Colegiación Profesional obligatoria Decreto 72-2001 confiere a los miembros Activos de este Colegio.

A solicitud del (la) interesado (a), se extiende la presente en la Ciudad de Guatemala a:

6 de Marzo de 2012

NOTA:
1. Esta Certificación es válida únicamente en original con firma y sello.
2. Favor verificar la autenticidad de esta Certificación al PBX: 2322-3000 • Fax: 2322-2959

Secretario

ARTE Y ARTE Tel/Fax: 2238-0961 del 28701 al 30700 07/11

En la ciudad de Guatemala, el día ocho de junio del año dos mil doce, Yo el infrascrito Notario **Doy fe:** Que las fotocopias que anteceden son **AUTENTICAS** por haber sido reproducidas el día de hoy, en mi presencia de su original y que consiste en: a) Constancia de Colegiado Activo, extendido por el Colegio de Ingenieros de Guatemala, de fecha dos de marzo de dos mil doce; y b) Certificación extendida por el Colegio de Médicos Veterinarios y Zootecnistas de Guatemala, de fecha seis de marzo de dos mil doce; las cuales quedan impresas en dos hojas de papel especial para fotocopia, útiles en su lado anverso siendo precisamente el reverso de la segunda hoja donde queda plasmada la presente acta de legalización, las cuales numero, sello y firmo. **POR MI Y ANTE MI.**

Gustavo Adolfo Monroy Mazariegos
Abogado y Notario

ANEXO 3

RESULTADOS DE MONITOREO DE AGUA

ECOQUIMSA
LABORATORIO ECOLOGICO Y QUIMICO

2a. Calle "B" 35-91, Zona 11 Col. Utatlan II
PBX: 2322 3600
www.ecoquimsa.com.gt
E-mail: rgiron@ecoquimsa.com.gt

INFORME DE RESULTADOS DE ANALISIS

Datos del Cliente

Cliente: Sistemas Integrales de Gestión Ambiental, S. A.
Responsable: Ing. Jorge García
Dirección: 18 Calle 24-69 Zona 10, Boulevard Los Próceres Zona Pradera, Torre II, Nivel 8, Of.807

Datos de la muestra

Lugar de muestreo:	Río Negro	Muestra simple o compuesta:	Simple
Referencia cliente:	Punto de ingreso balsa de regulación	Responsable del muestreo:	CLIENTE
Fecha de monitoreo:	No indicada	Temperatura de almacenaje:	5 °C
Hora de monitoreo:	No indicada	Recipiente utilizado:	Plástico
Tipo de muestra:	Agua		
Código de muestra:	12-514-1		
Lote:	12-514		

Datos de Laboratorio

Fecha de recepción de la muestra por el laboratorio: 24 de abril de 2012
Hora de recepción de la muestra por el laboratorio: 17:25
Fecha de informe: 07 de mayo de 2012

Análisis	Dimensional *	Límite de Detección	Resultados
Color	u Pt-Co	1	85
Demanda Bioquímica de Oxigeno	mg/L - O2	10	22
Demanda Química de Oxigeno	mg/L - O2	10	53
Fósforo Total	mg/L - P	0.05	3
Grasas y Aceites	mg/L	5	< 5
Materia Flotante	---	Presente/Ausente	Ausente
Nitrógeno Total	mg/L - N	0.2	1.78
pH	---	0.01	5.6
Relación DQO/DBO	---	---	2.4
Sólidos Sedimentables	mL/L	0.1	< 0.1
Sólidos Suspendidos	mg/L	10	< 10
Coliformes fecales **	NMP/100mL	- - -	920

* mg/L = ppm; u Pt-Co = Unidades platino cobalto; NMP/100 mL = número más probable por 100 mililitros.
** Químico Biólogo responsable: Lda. Anjeannette Herring, Colegiada No. 1707.

Los presentes resultados son válidos únicamente para la muestra tomada y recibida en la fecha indicada.
Metodología utilizada: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21th Edition 2005.

Laboratorio ECOQUIMSA

Lda. Marlene Soto
Química Farmacéutica
Colegiado No. 2511

INFORME DE LABORATORIO

Carretera a Canalitos
21-96 Zona 17
PBX: (502) 2390-2500
FAX: (502) 2390-2599
www.fqblab.com

Sistemas Integrales de Gestión Ambiental, S.A.

Tipo de muestra:	*Agua*
Condiciones de la muestra:	*Temperatura de recepción: 5,0 ° C, Envase: bolsa estéril*
Análisis solicitado:	*Microbiológico*
Fecha de muestreo:	*22/02/2012*
Fecha de proceso:	*23/02/2012*
Método de muestreo:	*Puntual, SMW Met. 9060. Pág. 9-20 a 9-22*
Responsable del análisis:	*Rina L. Orellana Ayala*
Trascripción del informe:	*Lissette Uyú Martínez*

MUESTRA	No. Lab	COLIFORMES TOTALES	COLIFORMES FECALES	E. coli
P1 toma de muestra	122108	**1,8 NMP/100 ml**	**1,8 NMP/100 ml**	**1,8 NMP/100 ml**
P2 Casa de máquinas	122109	**>1600 NMP/100 ml**	**>1600 NMP/100 ml**	**>1600 NMP/100 ml**
Metodología utilizada		*SMW Met. 9221 B,C. Pág. 9-49 a 9-55*	*SMW Met. 9221E Pág. 9-56 y 9-57*	*SMW Met. 9221F (propuesto) Pág. 9-57 a 9-59*

SIGLAS USADAS: SMW Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 ed. 2005

Nota La reproducción parcial o total del mismo deberá ser aprobado por ***F. Q. B. Laboratorios.***

LICDA. LUISA FERNANDA BARRIENTOS CH
GERENTE TECNICO
F.Q.B. LABORATORIOS
QUIMICA BIOLOGA
COLEGIADO No. 1598

INNOLAB
CONSTRUYENDO CALIDAD

INFORME DE LABORATORIO

FQB Lab
Carretera a Canalitos
21-96 Zona 17
PBX: (502) 2390-2500
FAX: (502) 2390-2599
www.fqblab.com

ANEXO

AGUA POTABLE

PARÁMETROS	MAXIMOS PERMITIDOS (agua tratada potable)	MÁXIMOS PERMITIDOS (Aguas sin tratar)
Coliformes (por 100 cm^3, NMP)	<1.1 NMP/ 100 ml	<2 NMP/ 100 ml
Coliformes fecales	<1.1 NMP/ 100 ml	<2 NMP/ 100 ml
E. coli	<1.1 NMP/100 ml	<2 NMP/100 ml

Límites establecidos por la norma COGUANOR. NGO 29 001: 99 (Abril 1999).

Nombre de la empresa: Sistemas Integrales de Gestión Ambiental, S.A.
Fecha de muestreo: 22/02/2012

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El agua presenta coliformes totales, coliformes fecales y E.coli. Este microorganismo es un indicador certero de contaminación fecal. Recomendamos:

- ✓ Revisar calidad de agua de pozo
- ✓ Revisar dosificación de cloro
- ✓ Frecuencia y procedimiento de lavado de cisternas
- ✓ Limpieza de chorros

LICDA. LUISA FERNANDA MARROQUIN
GERENTE TECNICO
F.Q.B. LABORATORIOS
QUIMICA BIOLOGA
COLEGIADO No. 1598

INNOLAB
CONSTRUYENDO CALIDAD

INFORME DE LABORATORIO

FQB Lab
Carretera a Canalitos
21-96 Zona 17
PBX: (502) 2390-2500
FAX: (502) 2390-2599
www.fqblab.com

Sistemas Integrales de Gestión Ambiental, S.A.

Tipo de muestra: *Agua potable*
Condiciones de la muestra: *Temperatura de recepción: 5,0 °C Envase: bolsa estéril*
Análisis solicitado: *Fisicoquímico*
Fecha de muestreo: *22/02/2012*
Fecha de proceso: *23/02/2012*
Método de muestreo: *Puntual, SMW Met. 9060 A Pág. 1-20, 1-22*
Responsable de análisis: *Rina L. Orellana Ayala*
Trascripción del informe: *Lissette Uyú Martínez*

PARÁMETRO	P1 toma de muestra (No. Lab. 122108)	P2 Casa de máquinas (No. Lab. 122109)
pH (Unidades)	8,07	7,99
Alcalinidad pH 8.2 (mmol/L)	---	---
Alcalinidad pH 4.3 (mmol/L)	2,8	2,8
Dureza total (mg/L $CaCO_3$)	150.0	6,81
Turbidez (UNT)	<1.0	<1.0
Color (Pt/Co)	16,0	20,0
Hierro (mg/L)	0,05	0,09
Cloro (ppm)	<0,2	<0,2
Nitrato (mg/L)	1,7	0,6
Nitritos (mg/L)	0,03	0,04
Cloruros (mg/L)	<2,5	<2,5
Calcio (mg/L)	<5,0	5,0
Sulfatos (mg/L)	46,0	**1580.0**
Sólidos totales (mg/L)	147,3	872,9

Método de análisis en base a SMW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 ed. 2005.
NV: Nova Merck: Método espectrofotométrico, Spectroquant
AQ: Agua Merck: Metodo colorimétrico

Parámetros	Rango	Métodos de Referencia
	1 - 500 Pt/Co	Colorimetro Met. 015, 061, 068
Potencial hidrogeno (pH), metodo electrometrico		SMW Met. 4500-H⁺ B Pág. 4-90 a 4-94
Alcalinidad	< 0.1 mmol/L	AQ. Met. 11109
Dureza	< 0.18 °f (< 0.13 °e)	AQ. Met. 8047
Sólidos totales secados entre 103 a 105° C		SMW Met. 2540 B Pág. 2-56
Hierro	0.005 – 5.00 mg/L Fe	SQ Met. 038 prueba 14761
Turbidez	10 – 400 UNT	Met.077 programado en SQ118
Cloruro	2.5 – 250 mg/L Cl	SQ Met. 063 prueba 14897
Nitratos	0.2 – 20.0 mg/L NO_3-N 0.9-88.5 mg/L NO_3^-	SQ Met. 140 prueba 14773
Sulfatos	25 – 300 mg/L SO_4	SQ Met. 065 prueba 14791
Sulfitos	1.0- 20 mg/L SO_3^{2-}	SQ Met. 187 prueba 14394
Nitritos	0.005 – 1.0 mg/L NO_2-N 0.015 – 3.0 mg/L NO_2^-	SQ Met. 036 prueba 14776
Calcio	5 – 160 mg/L Ca	SQ Met. 042 prueba 14815
Nitrógeno	0.5-15 mg/L	SQ Met. 014 prueba 14537
Fosfatos	0.010-5.0 mg/L PO_4^{-4} 0.03-15.3 mg/L PO_4^{3-}	SQ Met. 056 Prueba 14848

Código: SIGA20120202

LICDA. LUCIA FERNANDA BARRIENTOS CH
GERENTE TECNICO
F.Q.B. LABORATORIOS
QUIMICA BIOLOGA
COLEGIADO No. 1548

INNOLAB
CONSTRUYENDO CALIDAD

INFORME DE LABORATORIO

FQB Lab
Carretera a Canalitos
21-96 Zona 17
PBX: (502) 2390-2500
FAX: (502) 2390-2599
www.fqblab.com

ESPECIFICACIONES FISICOQUIMICAS AGUA POTABLE

PARÁMETRO	LIMITE MAXIMO ACEPTADO	LIMITE MAXIMO PERMITIDO
Olor	*No rechazable*	*No rechazable*
Apariencia	*No rechazable*	*No rechazable*
Color (Pt/Co)	*5.0*	*35.0*
pH (Unidades)	*7.0 - 7.5*	*6.5 – 8.5*
Conductividad (us)	-----	*<1500.00*
Alcalinidad pH 8.3 (mmol/L)	*<150* ----	----
Alcalinidad pH 4.0 (mmpl/L)	----	----
Dureza total (mg/L $CaCO_3$)	*100.0*	*500.0*
Sólidos totales (mg/L)	*500.0*	*1000.0*
Hierro (mg/L)	*0.1*	*1.0*
Turbidez (UNT)	*5.0*	*15.0*
Cloruros (mg/L)	*100.0*	*250.0*
Nitratos (mg/L)	---	*10.0*
Sulfatos (mg/L)	*100.0*	*250.0*
Nitritos (mg/L)	---	*1.0*
Calcio (mg/L)	*75.0*	*150.0*

Limites establecidos por la norma COGUANOR. NGO 29 001: 99 (Abril 1999).

Nombre de la empresa: Sistemas Integrales de Gestión Ambiental, S.A.
Fecha de muestreo: 22/02/2012

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El agua P2 casa de maquinas presenta niveles elevados de sulfatos.

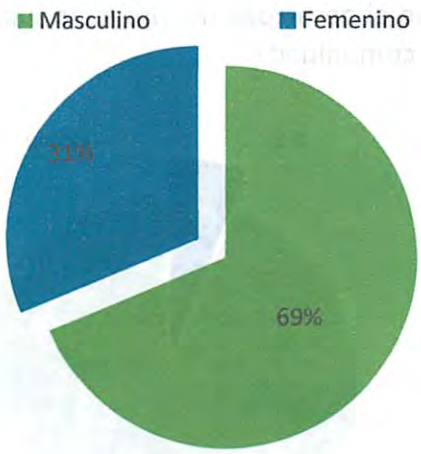
LICDA. LUISA FERNANDA BARRIENTOS CH
GERENTE TECNICO
F.Q.B. LABORATORIOS
QUIMICA BIOLOGA
COLEGIADO No. 1598

INNOLAB
CONSTRUYENDO CALIDAD

ANEXO 4

PERCEPCIÓN LOCAL DEL PROYECTO

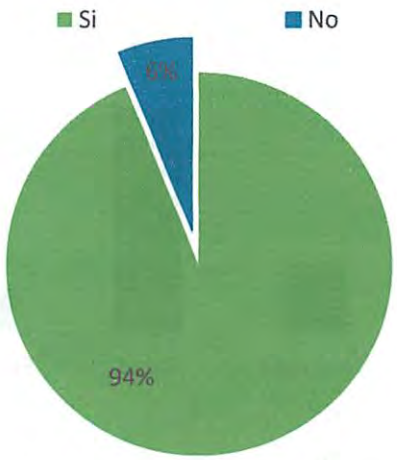
A continuación se presentan los resultados obtenidos para las preguntas formuladas en la encuesta para medir la percepción del proyecto para los habitantes de las áreas de influencia del proyecto.



Gráfica 1 Participación por género
Fuente: Elaboración propia, SIGA 2012

En esta gráfica se puede observar que se dio una participación amplia entre ambos géneros, sin embargo la muestra refleja que el 69% de la población encuestada es de género Masculo y un 31% de género Femenino.

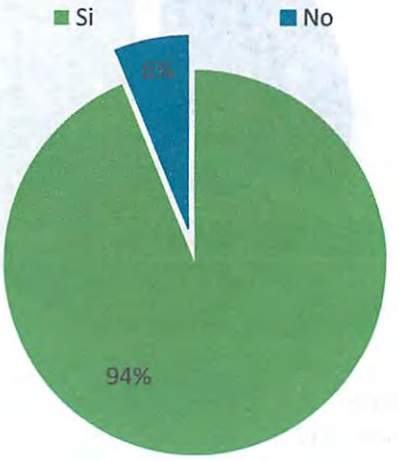
Pregunta 1. ¿Sabe Usted que se en esta área se planifica desarrollar el proyecto hidroeléctrico Definifición Trazo Final?



Gráfica 2 Conocimiento de desarrollo del proyecto.
Fuente: Elaboración propia, SIGA 2012

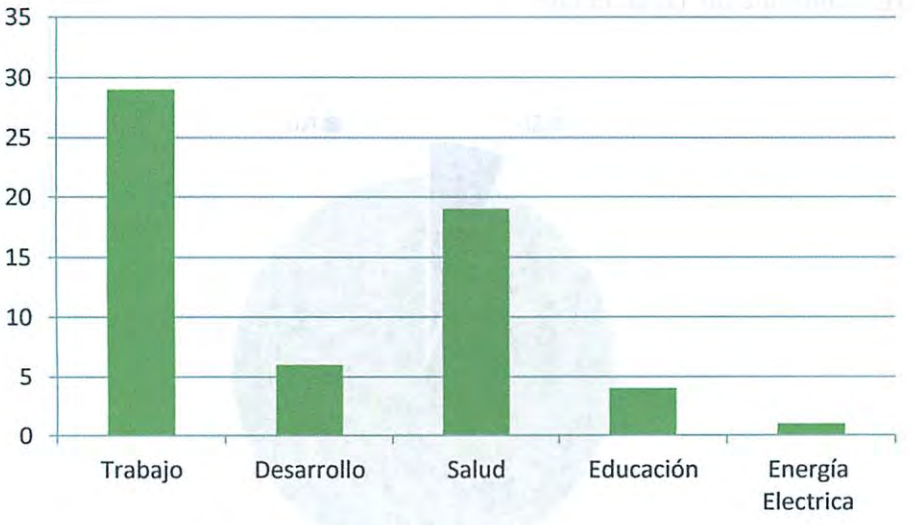
En la grafica anterior se observa que el 94% de la población entrevistada esta informada acerca del desarrollo del proyecto Definición trazo final y tan solo el 6% desconoce sobre el proyecto hidroeléctrico.

Pregunta 2. ¿Cree usted que el desarrollo del proyecto hidrolectrico Definición Trazo Final podría traer beneficios a su comunidad?



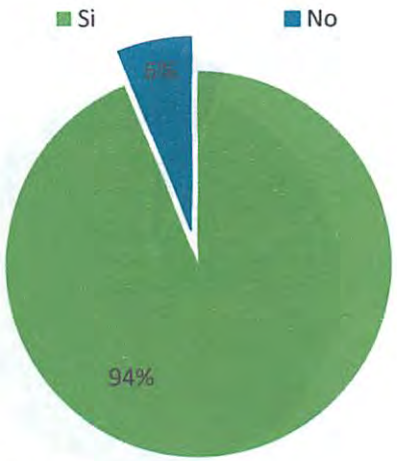
Gráfica 3 Beneficios a la Comunidad
Fuente: Elaboración propia, SIGA 2012

En la pregunta anterior se refleja que tan solo el 6% de la población no cree en ningún beneficio con el desarrollo del proyecto hidrológico Definicion Trazo Final. Los beneficios mencionados por la población que cree en un beneficio directo para la comunidad, son lo siguientes:



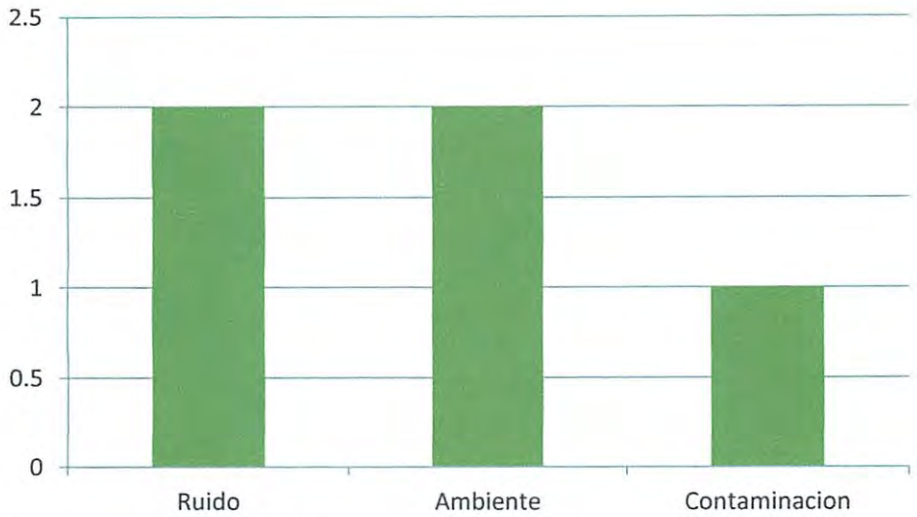
Gráfica 4 Beneficios Directos a la población.
Fuente: Elaboración propia, SIGA 2012

Pregunta 3. ¿Cree usted que el desarrollo del proyecto hidroeléctrico Definición Trazo Final podría causar algún impacto a la comunidad?



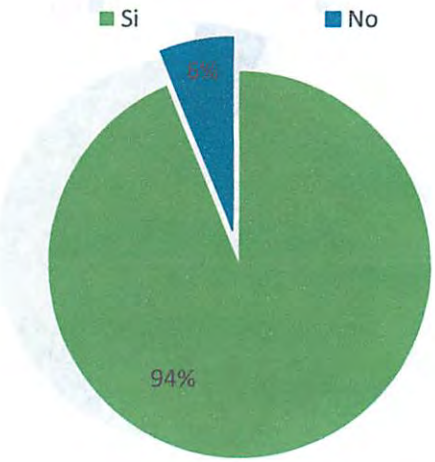
Gráfica 5 Impactos por el desarrollo del proyecto.
Fuente: Elaboración propia, SIGA 2012

En la grafica enterior se observa que las personas que no consideran ningún beneficio a la comunidad en la pregunta No. 2, este 6% de personas entrevistadas considera que el proyecto puede tener o generar algún tipo de impacto, dentro de los impactos que se consideran son los siguientes.



Gráfica 6 Tipos de impacto, generados por el desarrollo del proyecto.
Fuente: Elaboración propia, SIGA 2012

Pregunta 4. ¿Esta usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto hidroeléctrico Definición Trazo Final?



Gráfica 7 Postura ante el desarrollo del proyecto.
Fuente: Elaboración propia, SIGA 2012

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Arcadio Perez

2. EDAD: 27
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 3 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 79 457.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 27 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q*_____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Muchos trabajos.

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? Para mejor vida.

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No!

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:* Orlando Gonzalez.

2. EDAD: 44 a.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 6 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M- 13, 19, 230.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 25 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Pago de Maestros y luz
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? Quiero luz.
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No
_____
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Carlos Jimenez.

2. EDAD: 27.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 6 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 17,940.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 27 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor Negociante.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: Ixquisis.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q*_____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Salud, educación y desarrollo.

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? porque queremos luz.

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'LYIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Domingo Leiva.

2. EDAD: 73.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: —
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 7,130.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 5 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: Chaquenal.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? trabajo, salud, luz.

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? queren tener luz.

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
America Velasquez.

2. EDAD: 49.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: F
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 2 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M- 13 19,787.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 40 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Ama de casa
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

Pojom II

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAŃ HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? _____
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: X *MA K'AMA'Q:* _____
SI _____ NO: _____

¿POR QUÉ? _____
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.
_____
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Gleodan Gonzalez.

2. EDAD: 60.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 1 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 29430
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatan.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 39 años
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? _____
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

X
SI: _____ NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: X *MA K'AMA'Q:* _____
SI _____ NO: _____

¿POR QUÉ? _____
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Tomas Baltazar.

2. EDAD: 57.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: —
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 8 124.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXÓN AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatan.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 15años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: Ixquisis.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Mucho trabajo.

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? _____

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A ***Definición Trazo Final"***

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
JUN. *ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Andrés Antonio.

2. EDAD: 32.
KAB'. *YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
OXEB'. *TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: —
KANEB'. *JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 18,940.
OYEB'. *B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
WAQ'EB'. *B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 32 años
UQ'EB'. *B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
WAXAQEB'. *TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El platanar.
LAJONEB'. *B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
JUN. *OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A* ***Definición Trazo Final.***

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? trabajo.

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? Mas trabajo

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Juana Caño.

2. EDAD: 45
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: F
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: —
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 8,340
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 30 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultora
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: Su casa
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Mejores trabajos,
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? Mas caminos,
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? _____
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A ***Definición Trazo Final****"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
JUN. *ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Fernando Pascual.

2. EDAD: 37
KAB'. *YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
OXEB'. *TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: primaria.
KANEB'. *JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 10, 840.
OYEB'. *B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJÓQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
WAQ'EB'. *B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 37 años.
UQ'EB'. *B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
WAXAQEB'. *TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: San Jose las Flores.
LAJONEB'. *B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
JUN. *OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A* ***Definición Trazo Final****.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Medicamentos y trabajo
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? para tener luz.
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.
_____
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'IXIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Armando Cano

2. EDAD: 30
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 5 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 17,830.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 20 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: Cb San Jose las Flores.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q*_____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Salud, educación.

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? Mejores caminos.

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? Ayuda ala comunidad.

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Carmelino Torres

2. EDAD: 32.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 4 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: [redacted] M-13 14, 187.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 32 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Proyectos de Salud.
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? _____
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
María Velasco Velasco

2. EDAD: 40
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: femenino
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: Ninguna
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 6567
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 30 Años
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Ama de Casa
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: Primavera
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI_____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q*_____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Vendría la luz a mi casa

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? Van a contar siembras, pero mas Van a pagar.

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: X *MA K'AMA'Q:* _____
SI _____ NO: _____

¿POR QUÉ? Mejora La Vida de Mi Familia

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

Ninguna.

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Victor Paiz Pascual

2. EDAD: 18
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: Masculino
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: Primaria
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: 2268 263 89803
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 18 años
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: Platanar
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: Platanar
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Mis Trabajo para los Jóvenes

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? Todo Va Funcionar Bien.

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: X *MA K'AMA'Q:* _____
SI _____ NO: _____

¿POR QUÉ? Mejoraría la Idea.

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

Que ojalá lo hagan pronto.

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Magdalena Torrez Paiz

2. EDAD: 32
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: Primaria
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 11256
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 25 años
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Ama de Casa
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: Ixquisis
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: ~~Etapa~~ Ixquisis
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q*_____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Luz Eléctrica y Trabajo

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? Mas Personas Vendrán a Vivir Acá

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: X *MA K'AMA'Q:* _____
SI _____ NO: _____

¿POR QUÉ? Trae Desarrollo a todos

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No. Me Informe de Todo

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Guillermo Paiz Paiz

2. EDAD: 34
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: Primaria
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M13 10440
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 20 años
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: Platanar
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Aguacate
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI ✓ NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q*_____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Luz Eléctrica

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: X *MA K'AMA'Q:* _____
SI _____ NO: _____

¿POR QUÉ? Trae Desarrollo para la Comunidad

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

NO.

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Elias Velasquez

2. EDAD: 78
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 1780,
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 78 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: agricultor
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Trabajo para mis hijos

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? Para tener luz.

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Lucinda Perez.

2. EDAD: 45
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: F
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: Sin estudio.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 1630.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 45 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: ama de casa.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: —
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Jornadas médicas
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? _____
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.
_____
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Emma Velasquez

2. EDAD: 37
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: F
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 3 grado
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 17,203.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 37 años
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: ~~Ogt~~ ama de casa.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El platanar
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: ———
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? acceso a luz.

¿B'AY T'AK HAY? _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? para tener luz.

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Magdalena Velasquez

2. EDAD: 32
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: F
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 6 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 18203.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 32 años
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: ama de casa.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El platanar
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: —
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI ∞ NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q*_____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Doctores y Enfermeras
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? para tener luz.
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Edi Velasquez.

2. EDAD: 22.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 1ero Basico
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 30, 930.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 22 años
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Estudiante,
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El platanar
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q*_____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Medicos, trabajo.

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: X *MA K'AMA'Q:* _____
SI _____ NO: _____

¿POR QUÉ? para acceso a luz

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Blendy Gonzalez.

2. EDAD: 37.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: F
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 3 Basico.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 30, 119.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatan.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 37 años
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Ama de casa.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: —
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q*_____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? _____
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? _____
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Casper Pascual.

2. EDAD: 37.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 3 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 80,
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 37 años
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Jornadas medicas,
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? Nacheber, Más Trabajo
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Lloyncio Velasquez

2. EDAD: 63
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: Masculino
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 3: Primaria
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: _____
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 31 año
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El platanar
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El platanar
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? _____
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? Jōsamos de la Luz
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Ezmael Vilasguez

2. EDAD: 24
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 6. Primaria
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M13 16, 320
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatan
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 24 Años
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El platanar
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El platanar
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? mas trabajo
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: No
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? _____
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Wilfredo Vilasguz

2. EDAD: 40
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 4° Pr.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: 13, 105
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatan
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 31 año
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El platanar
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El platanar
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Tomadas medicas

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? Tenemos mas trabajo

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Antelmo Velasquez

2. EDAD: 29
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 6. pri.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: 12, 690
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHÁCH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 29 Años
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El platanar
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El platanar
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? mas trabajo

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? Necesitamos luz de luz

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Edgar Vidaurre

2. EDAD: 32
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: Masculino
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 4/ primaria
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: 12,880
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 31 Año
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El platanar
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El platanar
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? oTros mas productos

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: No
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? Necesitamos Luego la luz

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A ***Definición Trazo Final****"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
JUN. *ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Doila Velasquez

2. EDAD: 29
KAB'. *YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: F.
OXEB'. *TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 4to Pr.
KANEB'. *JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: 11, 870
OYEB'. *B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán
WAQ'EB'. *B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 29 Años
UQ'EB'. *B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Ama d. casa
WAXAQEB'. *TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El platanar
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El platanar
LAJONEB'. *B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
JUN. *OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A* ***Definición Trazo Final.***

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q*_____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Mejoras Comunales
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? Hay Jornadas medicas
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'L YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Domingo Mendoza.

2. EDAD: 31
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 5 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13, 10, 107.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 2 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: Primavera
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q*_____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? _____
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: X *MA K'AMA'Q:* _____
SI _____ NO: _____

¿POR QUÉ? _____
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No'
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Miguel Mendoza

2. EDAD: 59.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: —
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 5,050.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatan.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 2 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: Primavera.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: Primavera.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q*_____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? _____
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: ✓ *MA K'AMA'Q:* _____
SI _____ NO: _____

¿POR QUÉ? _____
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

Nu
_____
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Mateo Mendoza.

2. EDAD: 49.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: —
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 12, 113.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 2 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: Primavera
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? _____
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: X *MA K'AMA'Q:* _____
SI _____ NO: _____

¿POR QUÉ? _____
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Oscar Rojas.

2. EDAD: 24
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 3 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 14, 134.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San mateo.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 19 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI Y NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q*_____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Ayudas la comunidad
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? Mejoria Caminos
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Santos Rojas

2. EDAD: 40.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: Ninguna
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 13,184.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 40 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Visitas de medico

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: No
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? Ni si tenemos la luz

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Eduardo Velasquez.

2. EDAD: 39.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 2 primaria
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 7,830.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 39 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? trabajos para mi familia
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? Necesitamos la energía
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Isabela Martinez.

2. EDAD: 49.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: F
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 3 primaria
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 19,834.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 30 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q*_____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Formadas medicas
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: NO
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? Urge la luz
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Cecilio Velasquez.

2. EDAD: 69.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: Primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 4750
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 40 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Mas ingreso d. Trabajo

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? Nos estamos la energía

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A ***Definición Trazo Final****"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
JUN. *ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Cleofas Velasquez.

2. EDAD: 39.
KAB'. *YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
OXEB'. *TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 3 básico
KANEB'. *JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 19,997.
OYEB'. *B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
WAQ'EB'. *B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 31 años.
UQ'EB'. *B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
WAXAQEB'. *TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
LAJONEB'. *B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
JUN. *OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A* ***Definición Trazo Final.***

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q*_____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Nos dan trabajo

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? Traemos luz

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I XIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:* Celestina Jovita Perez

2. EDAD: 57
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: F
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 1 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 49,750.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 47 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Ama de Casa
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Mas ayudas
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? para Tener Luz
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Guadalupe Velasquez

2. EDAD: 37.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: F
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 2 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-B 14, 1 29.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 37 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Ama de casa
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? _____
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? _____
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Rufino Velasquez

2. EDAD: 27.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 5 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M- 13 29 117.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 27 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platemar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platemar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Mejor acceso

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: No
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? _____

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Hipolito Velasquez.

2. EDAD: 32.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 4 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 20, 114.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXÓXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 32 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Mas Trabajo
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? _____
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Olegario Velasquez.

2. EDAD: 79
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 3 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 2,780.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo. Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 40 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? _____
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? _____
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Adelia Gabriel.

2. EDAD: 57 .
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: F
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 6 primaria .
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 18,437 .
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán .
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 40 años .
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Ama de Casa.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar .
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Mejoramiento

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? Por acceso a la luz

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Mario Bravo.

2. EDAD: 37.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 5 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 19759
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 37 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q*_____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? _____
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? _____
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Felipe Bravo.

2. EDAD: 47
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 6 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 19,780.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 40 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? mas donde trabaja y

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? Risivimos ayudas en proyectos

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Ignacio Bravo

2. EDAD: 84.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: —
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 1, 834.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Marteo
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 40 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El platenar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El platenar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Consultas medicas y medicina
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: NO
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? Necesitamos Accieso de Trabajo
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

NO
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Aden Velasquez.

2. EDAD: 25.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 6 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M- 13 15, 797.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 25 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Estudiante./agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El platanar -
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q*_____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? trabajo y dinero por la venta de tierras.

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? ~~No~~ para tener trabajo.

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

NO.

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Eloisa Velasquez.

2. EDAD: 35.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: F
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 5 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 19, 7417.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatan.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 30 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Ama de Casa.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Mas trabajo, mas maestros
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? porque la empresa va a apoyar a la comunidad,
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Santiago Tamas

2. EDAD: 49.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 2 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 7, 830.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 27 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: Primavera.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? acceso a salud.

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? Mas trabajo

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Pedro Marcos Pedro.

2. EDAD: 39
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 4 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M- 13, 873.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 20 años
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? accesa a Luz.

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? Ya a day trabajo
en toda su comunidad

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Wilsan Velasquez.

2. EDAD: 29.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 1 básico
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 12, 101,
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 29años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? _____
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? _____
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.
_____
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Mardo Gonzalez

2. EDAD: 27
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 3 básico
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 11, 112.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 27 años
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Muchos trabajos.

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: X *MA K'AMA'Q:* _____
SI _____ NO: _____

¿POR QUÉ? para tener luz.

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Fidel Bravo.

2. EDAD: 39.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 3 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 2,689
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 25 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Medicos y Jornadas

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: Y *MA K'AMA'Q:* _____
SI _____ NO: _____

¿POR QUÉ? Para tener Luz.

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:* Leticia Gonzalez

2. EDAD: 49.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: F
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 6 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 17,89
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 49 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Ama de casa.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Muchos trabajos.

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? Porque Mejora la comunidad.

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

NO.

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Miselina Velasquez

2. EDAD: 33
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: F
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 3 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 ·15, 134.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 30 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? trabajos
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? para tener acceso a luz.
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No
_____
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Rury Velasquez.

2. EDAD: 25.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 3 básico
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 23,330.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 25 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q*_____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? _____
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? _____
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No
_____
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Florisol de Martinez

2. EDAD: 30.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: F.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 5 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 22,720.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 30 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Ama de casa.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Jornadas medicas, más trabajo
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: X *MA K'AMA'Q:* _____
SI _____ NO: _____

¿POR QUÉ? _____
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

NO.
_____
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Lucio Rojas

2. EDAD: 45
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 3 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M- 13 50321.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 45 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Jornadas médicas

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? Mejores Caminos y luz

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No -

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Ilda de Rojas

2. EDAD: 39.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: F
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 2 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 50 9301
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXÓXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Marco Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 39 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Ama de casa
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q*_____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Avaboajo
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: X *MA K'AMA'Q:* _____
SI _____ NO: _____

¿POR QUÉ? Luz.
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No-
_____
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Noné Gonzalez

2. EDAD: 69
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 6 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-B 18 492.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 40 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Mas trabajo.
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? para tener luz.
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

N/a
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'LYIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Diego Sebastian.

2. EDAD: 32.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 2 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 14, 139.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 32 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final.

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? para traer jornaleros.

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? para el trabajo

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Anibal Bravo.

2. EDAD: 47 .
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M .
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 5 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 18147.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 10 años .
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: San Jose las Flores.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Mas trabajo.

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? mejor estudio.

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Dorotello Bravo.

2. EDAD: 47.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 3 primer'o.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 15,130.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatan.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 27 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

Pojom II

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? jornadas medicas.

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? para tener trabajo.

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

NO.

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Elizabeth Leiva.

2. EDAD: 27
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: F
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 4l primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 1,119
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 29 años
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Ama de casa.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: Y NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? _____
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? _____
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'LYIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Pedro Marcos Pascual

2. EDAD: 27
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 3 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 19, 187.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 27 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: San Jose las Flores.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Mas trabajo
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? para tener Luz.
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.
_____
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A ***Definición Trazo Final"***

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
JUN. *ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Marcela Leyva.

2. EDAD: 32
KAB'. *YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: F.
OXEB'. *TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 3 primaria.
KANEB'. *JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 14327.
OYEB'. *B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXÓN AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo
WAQ'EB'. *B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 17 años.
UQ'EB'. *B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Ama de Casa
WAXAQEB'. *TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
LAJONEB'. *B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
JUN. *OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A* ***Definición Trazo Final.***

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Mapa la Cruz necesaria.

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? _____

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Rosy Velasquez.

2. EDAD: 19
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: F
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 6 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 27,940.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 19 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Estudiante.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X
YEL: _____

NO: _____
MA K'AMA'Q _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? traer la luz.

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? para tener mas trabajo.

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Porly Velasquez.

2. EDAD: 19.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 6 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYO):*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 19 930.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 9 años
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Maestra.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: Escuela.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Mas trabajo.

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? Solo cosas buenas.

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? para tener luz.

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Virginia de Bravo.

2. EDAD: 37
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: F
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 3 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 19,789.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 17 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultora
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? la luz.

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? para los trabajos.

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Marcos Velasquez

2. EDAD: 47
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 5 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-139,740.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 44 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? _____
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? _____
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.
_____
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Avigail Velasquez.

2. EDAD: 27
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 6 primaria
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M- 13 30, 403.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 27 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final.

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? _____
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? _____
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final"***

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Marina Gabriel.

2. EDAD: 27.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: F
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 5 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 20,403.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 27 años
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor y Ama de Casa.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final.

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Muchos trabajos.

¿B'AY T'AK HAY? _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: ∞
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: X *MA K'AMA'Q:* _____
SI _____ NO: _____

¿POR QUÉ? _____

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Horacio Gabriel

2. EDAD: 57
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 6 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 18,117.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 40 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? mas Trabajo

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? Hay necesidad de la luz

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

NO

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Ramiro Gabriel.

2. EDAD: 36.
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: M.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 6 primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M-13 18,747.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatan.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 36 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Alcalde Auxiliar.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
***JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final**.*

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q*_____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Consultas medicas

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? _____

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI X NO: _____

¿POR QUÉ? Nos urge la luz

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Petrona Juan Andres

2. EDAD: 23
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: Femenino.
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: Primaria.
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: 2124594491318
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: Ventor
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 18 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Estudiante
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: Platanar.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final.

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? —
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? Ruido.
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI _____ NO: X

¿POR QUÉ? —
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final"***

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Heladio Domingo Domingo

2. EDAD: 39
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: masculino
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: Primaria
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M - 13614 3.
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: Mentan
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 15 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Jornalera.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: Ixquisis
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: Platanar.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final.

SI X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? —

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? Contaminación.

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI _____ NO: X

¿POR QUÉ? —

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

no

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final"***

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Santiago Velasco Lucas

2. EDAD: 56
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: masculino
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: Ninguno
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: M13689
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: SAN MATEO IXTATÁN
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 30 AÑOS
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Jornalero.
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: Caserío primavera.
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: Caserío primavera.
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final.

SI ✓ NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q* _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: _____ NO: X
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? ———

¿B'AY T'AK HAY? _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? Ambiente

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI _____ NO: X

¿POR QUÉ? ———

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

NO

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final"***

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Gabriel Lucas Domingo

2. EDAD: 61
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: Masculino
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: No tiene
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: 2224692241305
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatán.
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 25 años
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Agricultor
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: El Platanar
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: El platanar
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final.

SI X
YEL: _____

NO: _____
MA K'AMA'Q _____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? Jornada medica y mediana

¿B'AY T'AK HAY? _____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? Ruido

¿BAY' TA' Q HAY? _____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI _____ NO: X

¿POR QUÉ? _____

¿TZET YUJ? _____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

NO.

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Pojom II

PARTICIPACION PÚBLICA

"Definición Trazo Final"

HAY JALON JET KO MASANIL
*"A A'EJ O'Q AQ'ON YIP TZEB'ANIL ATON A **Definición Trazo Final**"*

INFORMACION GENERAL
CHI O'QTAQNELAY EL MASANIL

1. NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA ENTREVISTADA
***JUN.** ISB'I YIN TZAQAN JUN ANIMA CHI Q'UMELAY TI:*
Catarina Lucas Paz

2. EDAD: 24
***KAB'.** YAYEB' AB'IL IS Q'INAL.*

3. GÉNERO: F
***OXEB'.** TZET ANIMAHIL:*

4. ESCOLARIDAD: 1° Basico
***KANEB'.** JANTA'Q HIS KUYOJ:*

5. NÚMERO DE CEDULA DE VECINDAD O DPI: 1735760346130J
***OYEB'.** B'ISIL YUNAL B'AYTAL KAJAN MA TXAN UN TOL ET CHACH TXOXON AJOQ (DPI).*

6. EXTENDIDA EN: San Mateo Ixtatan
***WAQ'EB'.** B'AYTAL ELNA'QTE'Q:*

7. TIEMPO DE RESIDIR EN EL SECTOR: 19 años.
***UQ'EB'.** B'AQ'INTAX IS KAJAY EK' KAYTI:*

8. OCUPACIÓN U OFICIO: Estudiante
***WAXAQEB'.** TZET B'AY CHI MUNLAJI:*

9. LUGAR EN QUE SE EFECUTO LA ENCUESTA: Ixquisis
B'ALONEB'. IS KONOBÁL B'AYTAL CH'OK Q'ANLEB'AL TI:

10. LUGAR DE TRABAJO: Ixquisis
***LAJONEB'.** B'AYTAL CHI MUNLAJI:*

INFORMACION DEL PROYECTO:
YABIXAL JUN WATX'ILALTI:

1. ¿SABE USTED QUE EN ESTA AREA SE PLANIFICA DESARROLLAR EL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
JUN.** OQTAQ MI AYACH TI A B'AY KAJAN HON TI HAY TZET CHI BEYK'U MELA YI KAWXENELAY YOK YIPO ATON A'E O'Q YIPO JUN TZEQB'ANIL A' A **Definición Trazo Final.

SI_____ NO: Y
YEL: _____ *MA K'AMA'Q*_____

2. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA TRAER BENEFICIOS A SU COMUNIDAD?
KAB'. *CHAOK YIN AK'UL AYACH TI YET HO'Q OK YIP JUN IS WATXILAL O'Q BIL A A'EJ YUJ TZEQB'ANIL ATON A* ***Definición Trazo Final*** *HAY MI SWATXILAL O'Q YA BAY KAJAN HON TI.*

SI: _____ NO: ✓
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÁLES? _____
_____
¿B'AY T'AK HAY? _____
_____

3. ¿CREE USTED QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final*** PODRIA CAUSAR ALGUN IMPACTO A LA COMUNIDAD?
OXEB'. *CHAOK YIN A K'UL AYACH TI YET O'Q OK TXOLILAL JUN WATXILAL TI A' A 'EJ O'Q AQ'ON B'IL TZEQB'ANIL YUJ A'* ***Definición Trazo Final*** *MA HAY YOB'TAQUIL O'Q Y'AQ' BAY KAJAN HEB KONOB'*

SI: X NO: _____
YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____

¿CUÀLES? Ambiental
_____
¿BAY' TA' Q HAY? _____
_____

4. ¿ESTA USTED DE ACUERDO CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO HIDROELECTRICO ***Definición Trazo Final***?
KANEB': *CHIM OCHEJ AYACH TI CH'OK YIP JUN WATXILAL TI O'Q AQ'ON B'IL KO TZEQB'ANIL YUJ A* ***Definición Trazo Final.***

YEL: _____ *MA K'AMA'Q:* _____
SI _____ NO: X

¿POR QUÉ? _____
_____
¿TZET YUJ? _____
_____

5. ¿TIENE DUDAS O COMENTARIOS RESPECTO AL DESARROLLO DEL PROYECTO ***Definición Trazo Final***?
OYEB'. *HAY TZET K'AM CHI NACHAJ OJ MA HAY TZET CHALOK'TANEJ YIB'AN IS TXOLILAL JUN WATXILAL O'Q YIB'A YUJ A'* ***Definición Trazo Final.***

No.
_____
_____

YUJ WAL TIOXH YUJ A KOLWAL
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 5

ESTUDIO DE LOS EFECTOS SOBRE EL RÍO YALWITZ

ESTUDIO DE LOS EFECTOS SOBRE EL RÍO YALWITZ PRODUCIDOS POR EL CAUDAL TURBINADO DEL APROVECHAMIENTO HIDROELÉTRICO POJOM II

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

2 METODOLOGÍA 3

2.1 Datos de partida. 3
2.2 Metodología 3

3 RESULTADOS 4

3.1 Caudal Medio 5
3.2 Caudal mes seco 6
3.3 Caudal mes húmedo. 7

4 CONCLUSIÓN 7

TABLAS

TABLA Nº 1: CAUDALES NATURALES RÍO YALWITZ. 3
TABLA Nº 2: CAUDALES ANALIZADOS EN LA SIMULACIÓN 4
TABLA Nº 3: RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN: CAUDAL MEDIO 5
TABLA Nº 4: RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN: CAUDAL MES SECO. 6
TABLA Nº 5: RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN: CAUDAL MES HÚMEDO 7

FIGURAS

FIGURA Nº 1: CROQUIS DE UBICACIÓN SECCIONES REPRESENTATIVAS DEL RÍO 4
FIGURA Nº 2: NIVELES ALCANZADOS: QMEDIO Y QMEDIO+QEQUIPO 5
FIGURA Nº 3: NIVELES ALCANZADOS: QMES SECO Y QMES SECO+QEQUIPO 6
FIGURA Nº 4: NIVELES ALCANZADOS: QMES HÚMEDO Y QMES HÚMEDO+QEQUIPO 7

1 INTRODUCCIÓN

El presente estudio evalúa la influencia sobre el río Yalwitz del caudal trasvasado de los ríos Pojom y Negro, producto del Aprovechamiento Hidroeléctrico Pojom II.

El objetivo es determinar si este aporte adicional podría suponer un incremento relevante en los calados naturales del río o si las velocidades generadas aumentan el riesgo de producir erosión en el lecho del cauce.

2 METODOLOGÍA

2.1 Datos de partida.

Los datos de las secciones del río cercanas a la casa de máquinas (punto de vertido) se obtuvieron con topografía de campo, mientras que el resto del tramo modelizado (1506.5 m) se generó por restitución fotogramétrica con curvas de nivel a cada 5m.

Las rugosidades tanto del cauce principal como de las márgenes se estimaron mediante observaciones directas y por fotografías aéreas.

En cuanto a los caudales a simular, a falta de series de larga duración, se partió del Estudio Hidrológico realizado para el P.H. Pojom II. Se generó una serie sintética de caudales para el río Yalwitz, a partir de mediciones directas en ambos ríos y utilizando los datos disponibles de la estación de aforos sobre el río Negro. Los caudales medios mensuales del río Yalwitz son los siguientes:

Tabla nº 1: *Caudales Naturales Río Yalwitz.*

Mes	Q (m3/s)
Enero	3.14
Febrero	2.83
Marzo	2.74
Abril	2.50
Mayo	2.78
Junio	3.29
Julio	3.95
Agosto	4.72
Septiembre	4.99
Octubre	3.66
Noviembre	3.10
Diciembre	2.98
Qmedio	**3.39**

El caudal de equipo que supondrá el aumento sobre el caudal natural del río Yalwitz es 7.5 m^3/s.

2.2 Metodología

La herramienta a utilizar para realizar las simulaciones será el modelo desarrollado por el U.S. Army Corps of Enginners, HEC-RAS.

El modelo calcula, entre otras variables, los calados alcanzados con los diferentes caudales, así como las velocidades desarrolladas por la corriente. Se analizarán los cambios detectados en el tramo de estudio a intervalos espaciales de 100m aproximadamente, siguiendo la línea central del río.

Los caudales a evaluar serán los extremos (mes más seco y más húmedo) y el caudal medio.

Tabla nº 2: *Caudales Analizados en la simulación*

Código	Descripción	Q (m3/s)
Qmedio	Caudal medio anual	3.39
Qm+Qeq	Caudal medio anual más Qequipo	10.89
Qabr	Caudal mes seco (abril)	2.50
Qabr+Qeq	Caudal mes seco más Qequipo	10.00
Qsep	Caudal mes húmedo (septiembre)	4.99
Qsep+Qeq	Caudal mes húmedo más Qequipo	12.49

3 RESULTADOS

A continuación se muestra un croquis de ubicación de las secciones representativas del comportamiento del río. Se aprecia que cubre prácticamente la totalidad del tramo afectado.

Figura nº 1: Croquis de ubicación secciones representativas del río

3.1 Caudal Medio

Tabla nº 3: *Resultados de la simulación: Caudal Medio*

River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
160	Qmedio	3.39	533.15	533.67		533.75	0.011653	1.25	2.7	10.37	0.78
160	Qm+Qeq	10.89	533.15	533.9	533.9	534.09	0.014432	1.96	5.89	17.45	0.95
	Diferencia			0.23				56%			
260	Qmedio	3.39	530.92	531.21	531.36	531.76	0.152609	3.3	1.03	6.37	2.62
260	Qm+Qeq	10.89	530.92	531.44	531.66	532.19	0.091868	3.83	2.84	9.56	2.24
	Diferencia			0.23				16%			
350	Qmedio	3.39	528.04	528.77	528.77	528.96	0.018309	1.92	1.77	4.84	1.01
350	Qm+Qeq	10.89	528.04	529.21	529.21	529.51	0.015326	2.4	4.53	7.75	1
	Diferencia			0.44				25%			
520	Qmedio	3.39	491.61	491.97	492.17	492.78	0.177078	3.99	0.85	4.37	2.89
520	Qm+Qeq	10.89	491.61	492.18	492.55	493.7	0.169265	5.46	1.99	6.16	3.07
	Diferencia			0.21				37%			
670	Qmedio	3.39	483	483.6	483.71	483.95	0.043343	2.61	1.3	4.29	1.52
670	Qm+Qeq	10.89	483	483.94	484.15	484.61	0.043603	3.63	3	6	1.64
	Diferencia			0.34				39%			
750	Qmedio	3.39	480.31	481.04	481.17	481.47	0.044597	2.89	1.17	3.21	1.53
750	Qm+Qeq	10.89	480.31	481.46	481.7	482.18	0.041171	3.76	2.9	5.05	1.58
	Diferencia			0.42				30%			
870	Qmedio	3.39	477.21	477.95	478.01	478.19	0.029321	2.18	1.56	4.96	1.24
870	Qm+Qeq	10.89	477.21	478.24	478.4	478.76	0.037159	3.19	3.41	7.38	1.5
	Diferencia			0.29				46%			
990	Qmedio	3.39	474.2	474.75	474.76	474.9	0.019409	1.66	2.04	7.47	1.02
990	Qm+Qeq	10.89	474.2	475	475.08	475.35	0.026379	2.63	4.14	9.52	1.27
	Diferencia			0.25				58%			
1090	Qmedio	3.39	471.26	472.02	472.14	472.41	0.038249	2.75	1.23	3.24	1.42
1090	Qm+Qeq	10.89	471.26	472.45	472.63	473.05	0.036202	3.43	3.17	5.82	1.48
	Diferencia			0.43				25%			
1190	Qmedio	3.39	465.58	466.34	466.51	466.89	0.061758	3.3	1.03	2.81	1.74
1190	Qm+Qeq	10.89	465.58	466.78	467.1	467.76	0.051535	4.38	2.49	3.65	1.69
	Diferencia			0.44				33%			
1290	Qmedio	3.39	461.28	461.85	461.98	462.28	0.058122	2.9	1.17	4.11	1.74
1290	Qm+Qeq	10.89	461.28	462.19	462.42	462.92	0.05096	3.81	2.86	5.9	1.75
	Diferencia			0.34				31%			
1390	Qmedio	3.39	458.13	458.9	458.88	459.07	0.0153	1.82	1.87	4.83	0.93
1390	Qm+Qeq	10.89	458.13	459.32	459.32	459.63	0.015578	2.45	4.45	7.46	1.01
	Diferencia			0.42				35%			
1494.216	Qmedio	3.39	455.44	456.46	456.54	456.83	0.031331	2.71	1.25	2.46	1.21
1494.216	Qm+Qeq	10.89	455.44	456.96	457.16	457.63	0.039333	3.63	3	4.63	1.44
	Diferencia			0.5				34%			
1590	Qmedio	3.39	455	455.88		455.91	0.003848	0.9	4.46	10.46	0.45
1590	Qm+Qeq	10.89	455	456.26		456.33	0.005387	1.39	9.4	15.13	0.57
	Diferencia			0.38				54%			
1740	Qmedio	3.39	455	455.42	455.38	455.48	0.015908	1.26	3.29	17.01	0.87
1740	Qm+Qeq	10.89	455	455.6	455.6	455.73	0.021073	1.83	7.27	26.07	1.07
	Diferencia			0.18				45%			
			Promedio	0.34			Promedio	38%			

La Tabla 3 compara el comportamiento del caudal medio del río (sin proyecto) y el caudal medio más el caudal de equipo. Debido a la amplitud de las secciones transversales, el aumento en los niveles del río es relativamente bajo, oscilando entre 18 y 50 cm, con un promedio de aumento de niveles de 34 cm. Este aumento no supera la capacidad hidráulica del cauce en ningún punto del tramo estudiado. La siguiente figura expone el comportamiento medio del río.

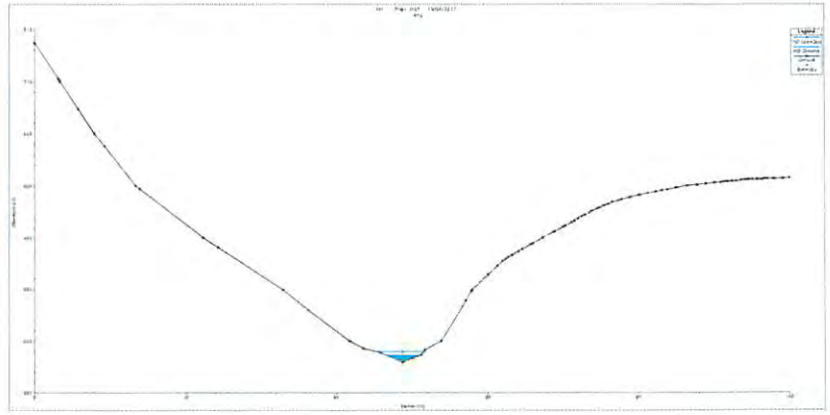


Figura nº 2: Niveles alcanzados: Qmedio y Qmedio+Qequipo

En cuanto a las velocidades las mismas aumentan en promedio un 38%, lo cual tampoco es un aumento relevante considerando que el caudal turbinado multiplica el caudal natural por tres. Es importante hacer notar que debido a las grandes pendientes en el río Yalwitz, el caudal medio ya produce velocidades elevadas, comunes en ríos de montaña, manteniendo regímenes supercríticos en gran parte de los tramos de estudio. De hecho, el caudal adicional supone un cambio de régimen, de subcrítico a supercrítico, en apenas dos secciones de estudio (1390 y 1740) siendo los números de Froude más bien cercanos a 1 (flujo crítico). Lo anterior hace suponer que no deberían existir grandes problemas de erosión, propios de cambios bruscos en el régimen del flujo.

3.2 Caudal mes seco.

Tabla nº 4: *Resultados de la simulación: Caudal mes seco.*

River Sta	Profile	Q Total (m^3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m^2)	Top Width (m)	Froude # Chl
160	Qabr+Qeq	10	533.15	533.88	533.88	534.06	0.014744	1.9	5.49	17.15	0.95
160	Qabr	2.5	533.15	533.63		533.69	0.009766	1.1	2.26	9.2	0.71
	Diferencia			0.25				73%			
260	Qabr+Qeq	10	530.92	531.42	531.64	532.15	0.090402	3.8	2.63	8.85	2.23
260	Qabr	2.5	530.92	531.17	531.3	531.67	0.175869	3.13	0.8	5.93	2.73
	Diferencia			0.25				21%			
350	Qabr+Qeq	10	528.04	529.17	529.17	529.46	0.015486	2.36	4.23	7.49	1
350	Qabr	2.5	528.04	528.69	528.69	528.85	0.019111	1.81	1.38	4.28	1.01
	Diferencia			0.48				30%			
520	Qabr+Qeq	10	491.61	492.16	492.52	493.61	0.170348	5.34	1.87	6.01	3.06
520	Qabr	2.5	491.61	491.92	492.1	492.63	0.180429	3.73	0.67	3.86	2.86
	Diferencia			0.24				43%			
670	Qabr+Qeq	10	483	483.9	484.11	484.54	0.043135	3.54	2.82	5.8	1.62
670	Qabr	2.5	483	483.54	483.63	483.84	0.04422	2.44	1.02	3.81	1.5
	Diferencia			0.36				45%			
750	Qabr+Qeq	10	480.31	481.42	481.65	482.12	0.04212	3.71	2.69	4.87	1.59
750	Qabr	2.5	480.31	480.96	481.07	481.33	0.044698	2.68	0.93	2.86	1.5
	Diferencia			0.46				38%			
870	Qabr+Qeq	10	477.21	478.21	478.37	478.71	0.036748	3.11	3.21	7.16	1.48
870	Qabr	2.5	477.21	477.88	477.92	478.08	0.026146	2.01	1.24	4.06	1.16
	Diferencia			0.33				55%			
990	Qabr+Qeq	10	474.2	474.98	475.04	475.31	0.025179	2.52	3.97	9.38	1.24
990	Qabr	2.5	474.2	474.69	474.69	474.82	0.020131	1.57	1.59	6.54	1.02
	Diferencia			0.29				61%			
1090	Qabr+Qeq	10	471.26	472.41	472.59	472.99	0.036508	3.38	2.96	5.61	1.48
1090	Qabr	2.5	471.26	471.94	472.03	472.27	0.038884	2.56	0.98	2.88	1.4
	Diferencia			0.47				32%			
1190	Qabr+Qeq	10	465.58	466.74	467.04	467.68	0.052236	4.3	2.33	3.57	1.7
1190	Qabr	2.5	465.58	466.26	466.41	466.73	0.065085	3.05	0.82	2.65	1.76
	Diferencia			0.48				41%			
1290	Qabr+Qeq	10	461.28	462.15	462.38	462.87	0.052004	3.75	2.67	5.73	1.75
1290	Qabr	2.5	461.28	461.79	461.91	462.15	0.055663	2.66	0.94	3.65	1.67
	Diferencia			0.36				41%			
1390	Qabr+Qeq	10	458.13	459.28	459.28	459.58	0.015797	2.41	4.15	7.21	1.01
1390	Qabr	2.5	458.13	458.82	458.79	458.96	0.014874	1.66	1.5	4.33	0.9
	Diferencia			0.46				45%			
1494.216	Qabr+Qeq	10	455.44	456.92	457.11	457.55	0.038488	3.54	2.83	4.45	1.42
1494.216	Qabr	2.5	455.44	456.35	456.4	456.66	0.030586	2.49	1	2.2	1.18
	Diferencia			0.57				42%			
1590	Qabr+Qeq	10	455	456.23		456.3	0.005255	1.35	8.9	14.73	0.56
1590	Qabr	2.5	455	455.8		455.82	0.003483	0.8	3.68	9.48	0.42
	Diferencia			0.43				69%			
1740	Qabr+Qeq	10	455	455.58	455.58	455.71	0.022504	1.85	6.65	24.94	1.1
1740	Qabr	2.5	455	455.38	455.34	455.43	0.013943	1.11	2.72	15.26	0.81
	Diferencia			0.2				67%			
			Promedio	0.38			Promedio	47%			

Como es de esperarse, el aumento más notable en el nivel del río sería en los meses secos, donde en promedio el nivel subiría 38 cm respecto a los calados naturales. Al igual que en el caso del caudal medio, debido al tamaño de la sección del río, este aumento no es tan relevante considerando que el caudal circulante será de 4 veces el caudal que normalmente tendría el río.

En cuanto a las velocidades el aumento es de un 47% en promedio, dato que al combinarse con el tamaño de la sección, impide que el régimen del flujo cambie significativamente, reduciendo el riesgo de erosión.

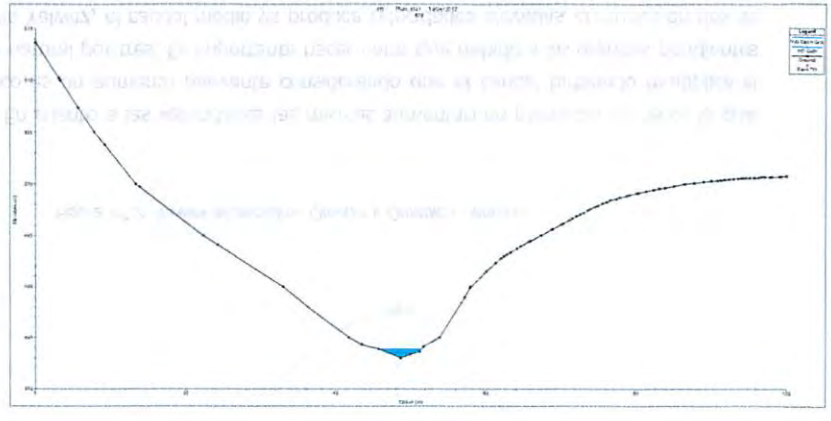


Figura nº 3: Niveles alcanzados: Qmes seco y Qmes seco+Qequipo

3.3 Caudal mes húmedo.

Tabla nº 5: *Resultados de la simulación: Caudal mes húmedo*

River Sta	Profile	Q Total (m³/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width	Froude # Chl
160	Qsep+Qeq	12.49	533.15	533.94	533.94	534.14	0.013949	2.03	6.57	17.95	0.95
160	Qsep	4.99	533.15	533.74	533.7	533.84	0.014153	1.46	3.42	12.11	0.88
	Diferencia			0.2				39%			
260	Qsep+Qeq	12.49	530.92	531.48	531.7	532.24	0.096071	3.86	3.23	11.13	2.29
260	Qsep	4.99	530.92	531.27	531.45	531.89	0.126872	3.49	1.43	7.07	2.48
	Diferencia			0.21				11%			
350	Qsep+Qeq	12.49	528.04	529.28	529.28	529.59	0.015022	2.47	5.06	8.19	1
350	Qsep	4.99	528.04	528.89	528.89	529.11	0.017394	2.07	2.41	5.65	1.01
	Diferencia			0.39				19%			
520	Qsep+Qeq	12.49	491.61	492.21	492.6	493.85	0.167801	5.66	2.21	6.42	3.08
520	Qsep	4.99	491.61	492.02	492.27	493.05	0.181726	4.48	1.11	4.9	3
	Diferencia			0.19				26%			
670	Qsep+Qeq	12.49	483	483.99	484.23	484.71	0.044471	3.77	3.31	6.32	1.67
670	Qsep	4.99	483	483.7	483.83	484.12	0.041968	2.87	1.73	4.84	1.53
	Diferencia			0.29				31%			
750	Qsep+Qeq	12.49	480.31	481.53	481.77	482.28	0.040309	3.84	3.25	5.4	1.58
750	Qsep	4.99	480.31	481.16	481.32	481.67	0.044596	3.19	1.56	3.71	1.57
	Diferencia			0.37				20%			
870	Qsep+Qeq	12.49	477.21	478.29	478.47	478.85	0.03801	3.33	3.75	7.77	1.53
870	Qsep	4.99	477.21	478.03	478.11	478.34	0.032824	2.46	2.02	5.88	1.34
	Diferencia			0.26				35%			
990	Qsep+Qeq	12.49	474.2	475.03	475.12	475.44	0.028492	2.83	4.41	9.59	1.33
990	Qsep	4.99	474.2	474.81	474.84	475.02	0.024475	2.02	2.47	8.03	1.16
	Diferencia			0.22				40%			
1090	Qsep+Qeq	12.49	471.26	472.5	472.7	473.15	0.03676	3.57	3.5	6.13	1.51
1090	Qsep	4.99	471.26	472.16	472.29	472.57	0.034664	2.84	1.76	4.12	1.39
	Diferencia			0.34				26%			
1190	Qsep+Qeq	12.49	465.58	466.86	467.19	467.9	0.051002	4.53	2.76	3.8	1.7
1190	Qsep	4.99	465.58	466.46	466.66	467.11	0.056185	3.58	1.39	3.09	1.7
	Diferencia			0.4				27%			
1290	Qsep+Qeq	12.49	461.28	462.24	462.49	463.02	0.049341	3.9	3.2	6.18	1.73
1290	Qsep	4.99	461.28	461.94	462.1	462.47	0.058606	3.23	1.54	4.63	1.78
	Diferencia			0.3				21%			
1390	Qsep+Qeq	12.49	458.13	459.39	459.39	459.71	0.015036	2.5	5	7.91	1
1390	Qsep	4.99	458.13	459.01	459	459.22	0.01595	2.03	2.46	5.54	0.97
	Diferencia			0.38				23%			
1494.216	Qsep+Qeq	12.49	455.44	457.02	457.24	457.75	0.040501	3.77	3.31	4.93	1.47
1494.216	Qsep	4.99	455.44	456.61	456.73	457.06	0.033196	2.95	1.69	3.08	1.27
	Diferencia			0.41				28%			
1590	Qsep+Qeq	12.49	455	456.32		456.4	0.005598	1.46	10.26	15.8	0.58
1590	Qsep	4.99	455	455.99		456.03	0.004324	1.04	5.7	11.84	0.49
	Diferencia			0.33				40%			
1740	Qsep+Qeq	12.49	455	455.63	455.63	455.77	0.022419	1.94	7.9	27.27	1.11
1740	Qsep	4.99	455	455.47	455.44	455.55	0.018695	1.46	4.17	19.42	0.97
	Diferencia			0.16				33%			
			Promedio	0.30			Promedio	28%			

Por otro lado, en septiembre se produce un caudal medio en el río de casi 5 m^3/s, lo que hace que el caudal añadido repercuta en un aumento de nivel de apenas 30 cm en promedio. En ningún caso, este aumento de niveles supera la capacidad hidráulica del cauce, por lo que no se prevé que existan desbordamientos causados por el caudal vertido.

La velocidad aumenta un 28%, manteniendo intactos los regímenes de flujo en prácticamente la totalidad del tramo de estudio. Esto es, subtramos donde el régimen es subcrítico se mantienen subcríticos y de igual forma los subtramos con régimen supercríticos. Lo anterior evidencia la baja probabilidad de aumentar con significancia el riesgo de erosión del cauce.

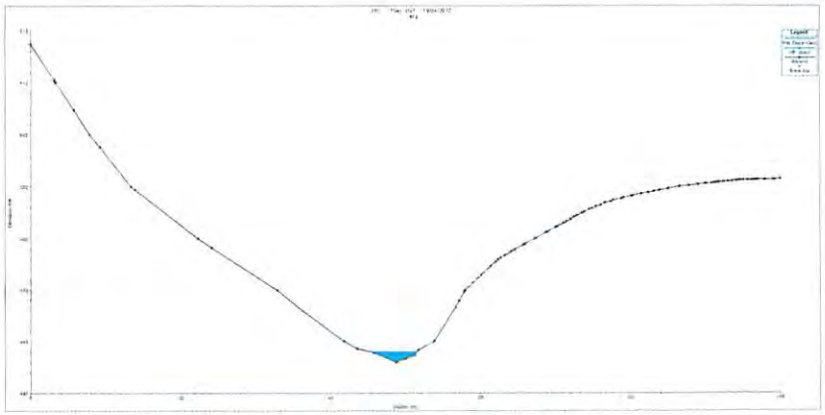


Figura nº 4: Niveles alcanzados: Qmes húmedo y Qmes húmedo+Qequipo

4 CONCLUSIÓN

Según los resultados obtenidos con el modelo de simulación utilizado, las alteraciones de nivel y velocidad producidas por el aumento del caudal del río Yalwitz, no representan riesgos significativos ni de erosión ni de inundación en el tramo de estudio, desde el punto de vertido (Casa de Máquinas) hasta la confluencia con el río Santo Domingo.

APÉNDICE I: RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN

				[m3/s]	[m]	[m]	[m]	[m2]	[m/m]	[m/s]	[m]	[m]	
sto	sto	1606.494	Qmedio	3.39	533.15	533.67		533.75	0.011653	1.25	2.7	10.37	0.78
sto	sto	1606.494	Qm+Qeq	10.89	533.15	533.9	533.9	534.09	0.014432	1.95	5.89	17.45	0.95
sto	sto	1606.494	Qene+Qeq	10.64	533.15	533.89	533.89	534.08	0.014548	1.94	5.77	17.37	0.95
sto	sto	1606.494	Qfeb+Qeq	10.33	533.15	533.88	533.88	534.07	0.014677	1.92	5.63	17.26	0.95
sto	sto	1606.494	Qmar+Qeq	10.24	533.15	533.88	533.88	534.07	0.014683	1.91	5.62	17.25	0.94
sto	sto	1606.494	Qabr+Qeq	10	533.15	533.88	533.88	534.06	0.014744	1.9	5.49	17.15	0.95
sto	sto	1606.494	Qmay+Qeq	10.28	533.15	533.88	533.88	534.07	0.014703	1.92	5.61	17.24	0.95
sto	sto	1606.494	Qjun+Qeq	10.79	533.15	533.9	533.9	534.09	0.014488	1.95	5.84	17.42	0.95
sto	sto	1606.494	Qjul+Qeq	11.45	533.15	533.91	533.91	534.11	0.014233	1.98	6.13	17.63	0.95
sto	sto	1606.494	Qago+Qeq	12.22	533.15	533.93	533.93	534.13	0.014048	2.02	6.45	17.87	0.95
sto	sto	1606.494	Qsep+Qeq	12.49	533.15	533.94	533.94	534.14	0.013949	2.03	6.57	17.95	0.95
sto	sto	1606.494	Qoct+Qeq	11.16	533.15	533.91	533.91	534.1	0.014347	1.96	6	17.54	0.95
sto	sto	1606.494	Qnov+Qeq	10.6	533.15	533.89	533.89	534.08	0.014576	1.94	5.75	17.35	0.95
sto	sto	1606.494	Qdic+Qeq	10.48	533.15	533.89	533.89	534.08	0.014614	1.93	5.7	17.31	0.95
sto	sto	1606.494	Qene	3.14	533.15	533.66		533.74	0.011153	1.21	2.58	10.05	0.77
sto	sto	1606.494	Qfeb	2.83	533.15	533.65		533.71	0.010497	1.16	2.43	9.63	0.74
sto	sto	1606.494	Qmar	2.74	533.15	533.64		533.71	0.010266	1.15	2.38	9.46	0.73
sto	sto	1606.494	Qabr	2.5	533.15	533.63		533.69	0.009766	1.1	2.26	9.2	0.71
sto	sto	1606.494	Qmay	2.78	533.15	533.64		533.71	0.010377	1.16	2.4	9.54	0.74
sto	sto	1606.494	Qjun	3.29	533.15	533.67		533.75	0.011456	1.24	2.66	10.24	0.78
sto	sto	1606.494	Qjul	3.95	533.15	533.7		533.79	0.012633	1.33	2.96	11.01	0.82
sto	sto	1606.494	Qago	4.72	533.15	533.73	533.69	533.83	0.013788	1.43	3.31	11.84	0.86
sto	sto	1606.494	Qsep	4.99	533.15	533.74	533.7	533.84	0.014153	1.46	3.42	12.11	0.88
sto	sto	1606.494	Qoct	3.66	533.15	533.68		533.77	0.012135	1.29	2.83	10.68	0.8
sto	sto	1606.494	Qnov	3.1	533.15	533.66		533.73	0.011068	1.21	2.56	10	0.76
sto	sto	1606.494	Qdic	2.98	533.15	533.65		533.72	0.010825	1.19	2.51	9.84	0.75

				[m3/s]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m/m]	[m/s]	[m2]	[m]	
sto	sto	1416.494	Qmedio	3.39	528.04	528.77	528.77	528.96	0.018309	1.92	1.77	4.84	1.01
sto	sto	1416.494	Qm+Qeq	10.89	528.04	529.21	529.21	529.51	0.015326	2.4	4.53	7.75	1
sto	sto	1416.494	Qene+Qeq	10.64	528.04	529.2	529.2	529.49	0.015179	2.39	4.45	7.68	1
sto	sto	1416.494	Qfeb+Qeq	10.33	528.04	529.19	529.19	529.48	0.015425	2.38	4.35	7.59	1
sto	sto	1416.494	Qmar+Qeq	10.24	528.04	529.18	529.18	529.47	0.01545	2.37	4.31	7.56	1
sto	sto	1416.494	Qabr+Qeq	10	528.04	529.17	529.17	529.46	0.015486	2.36	4.23	7.49	1
sto	sto	1416.494	Qmay+Qeq	10.28	528.04	529.19	529.19	529.47	0.015443	2.37	4.33	7.58	1
sto	sto	1416.494	Qjun+Qeq	10.79	528.04	529.21	529.21	529.5	0.015334	2.4	4.5	7.72	1
sto	sto	1416.494	Qjul+Qeq	11.45	528.04	529.24	529.24	529.54	0.01522	2.43	4.72	7.91	1
sto	sto	1416.494	Qago+Qeq	12.22	528.04	529.27	529.27	529.57	0.015068	2.46	4.97	8.12	1
sto	sto	1416.494	Qsep+Qeq	12.49	528.04	529.28	529.28	529.59	0.015022	2.47	5.06	8.19	1
sto	sto	1416.494	Qoct+Qeq	11.16	528.04	529.22	529.22	529.52	0.015269	2.41	4.62	7.83	1
sto	sto	1416.494	Qnov+Qeq	10.6	528.04	529.2	529.2	529.49	0.015379	2.39	4.44	7.67	1
sto	sto	1416.494	Qdic+Qeq	10.48	528.04	529.19	529.19	529.48	0.015401	2.38	4.4	7.63	1
sto	sto	1416.494	Qene	3.14	528.04	528.75	528.75	528.93	0.018496	1.89	1.66	4.69	1.01
sto	sto	1416.494	Qfeb	2.83	528.04	528.72	528.72	528.9	0.01879	1.85	1.53	4.5	1.01
sto	sto	1416.494	Qmar	2.74	528.04	528.71	528.71	528.88	0.01879	1.84	1.49	4.44	1.01
sto	sto	1416.494	Qabr	2.5	528.04	528.69	528.69	528.85	0.019111	1.81	1.38	4.28	1.01
sto	sto	1416.494	Qmay	2.78	528.04	528.72	528.72	528.89	0.01879	1.84	1.51	4.47	1.01
sto	sto	1416.494	Qjun	3.29	528.04	528.76	528.76	528.95	0.018408	1.91	1.72	4.78	1.01
sto	sto	1416.494	Qjul	3.95	528.04	528.82	528.82	529.02	0.017925	1.98	2	5.15	1.01
sto	sto	1416.494	Qago	4.72	528.04	528.88	528.88	529.09	0.017549	2.05	2.3	5.52	1.01
sto	sto	1416.494	Qsep	4.99	528.04	528.89	528.89	529.11	0.017394	2.07	2.41	5.65	1.01
sto	sto	1416.494	Qoct	3.66	528.04	528.79	528.79	528.99	0.018153	1.95	1.98	4.99	1.01
sto	sto	1416.494	Qnov	3.1	528.04	528.75	528.75	528.93	0.018508	1.88	1.64	4.67	1.01
sto	sto	1416.494	Qdic	2.98	528.04	528.74	528.74	528.91	0.018649	1.87	1.59	4.6	1.01

				[m3/s]	[m]	[m]	[m]	[m2]	[m/m]	[m/s]	[m2]	[m]	
sto	sto	1506.494	Qmedio	3.39	530.92	531.21	531.36	531.76	0.152609	3.1	1.03	6.37	2.62
sto	sto	1506.494	Qm+Qeq	10.89	530.92	531.44	531.66	532.19	0.091868	3.83	2.84	9.56	2.24
sto	sto	1506.494	Qene+Qeq	10.64	530.92	531.44	531.65	532.18	0.090691	3.83	2.78	9.3	2.23
sto	sto	1506.494	Qfeb+Qeq	10.33	530.92	531.43	531.65	532.17	0.089331	3.82	2.7	8.95	2.22
sto	sto	1506.494	Qmar+Qeq	10.24	530.92	531.42	531.64	532.17	0.089731	3.82	2.68	8.92	2.22
sto	sto	1506.494	Qabr+Qeq	10	530.92	531.42	531.64	532.15	0.090402	3.8	2.63	8.85	2.23
sto	sto	1506.494	Qmay+Qeq	10.28	530.92	531.43	531.64	532.17	0.089521	3.82	2.69	8.93	2.22
sto	sto	1506.494	Qjun+Qeq	10.79	530.92	531.44	531.66	532.19	0.091433	3.83	2.82	9.46	2.24
sto	sto	1506.494	Qjul+Qeq	11.45	530.92	531.46	531.68	532.21	0.093679	3.84	2.98	10.16	2.26
sto	sto	1506.494	Qago+Qeq	12.22	530.92	531.47	531.69	532.23	0.095642	3.86	3.17	10.89	2.28
sto	sto	1506.494	Qsep+Qeq	12.49	530.92	531.48	531.7	532.24	0.096071	3.86	3.23	11.13	2.29
sto	sto	1506.494	Qoct+Qeq	11.16	530.92	531.45	531.66	532.2	0.092503	3.83	2.91	9.88	2.25
sto	sto	1506.494	Qnov+Qeq	10.6	530.92	531.43	531.65	532.18	0.09049	3.82	2.77	9.25	2.23
sto	sto	1506.494	Qdic+Qeq	10.48	530.92	531.43	531.65	532.18	0.089991	3.82	2.74	9.12	2.23
sto	sto	1506.494	Qene	3.14	530.92	531.2	531.34	531.74	0.158072	3.26	0.96	6.25	2.65
sto	sto	1506.494	Qfeb	2.83	530.92	531.19	531.32	531.71	0.165627	3.2	0.89	6.1	2.58
sto	sto	1506.494	Qmar	2.74	530.92	531.18	531.32	531.7	0.168083	3.18	0.86	6.05	2.69
sto	sto	1506.494	Qabr	2.5	530.92	531.17	531.3	531.67	0.175869	3.13	0.8	5.93	2.73
sto	sto	1506.494	Qmay	2.78	530.92	531.18	531.32	531.7	0.167324	3.19	0.87	6.07	2.69
sto	sto	1506.494	Qjun	3.29	530.92	531.2	531.35	531.75	0.15467	3.28	1	6.32	2.63
sto	sto	1506.494	Qjul	3.95	530.92	531.23	531.39	531.81	0.141252	3.37	1.17	6.63	2.56
sto	sto	1506.494	Qago	4.72	530.92	531.26	531.43	531.87	0.130037	3.46	1.36	6.96	2.5
sto	sto	1506.494	Qsep	4.99	530.92	531.27	531.45	531.89	0.126872	3.49	1.43	7.07	2.48
sto	sto	1506.494	Qoct	3.66	530.92	531.22	531.37	531.78	0.146886	3.33	1.1	6.5	2.59
sto	sto	1506.494	Qnov	3.1	530.92	531.2	531.34	531.73	0.159047	3.25	0.95	6.23	2.65
sto	sto	1506.494	Qdic	2.98	530.92	531.19	531.33	531.72	0.161598	3.23	0.92	6.17	2.66

				[m3/s]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m/m]	[m/s]	[m2]	[m]	
sto	sto	1246.494	Qmedio	3.39	491.61	491.97	492.17	492.78	0.177078	3.99	0.85	4.37	2.89
sto	sto	1246.494	Qm+Qeq	10.89	491.61	492.18	492.55	493.7	0.169265	5.46	1.99	6.16	3.07
sto	sto	1246.494	Qene+Qeq	10.64	491.61	492.18	492.54	493.68	0.169595	5.43	1.96	6.12	3.06
sto	sto	1246.494	Qfeb+Qeq	10.33	491.61	492.17	492.53	493.65	0.169947	5.39	1.92	6.07	3.06
sto	sto	1246.494	Qmar+Qeq	10.24	491.61	492.17	492.52	493.64	0.170037	5.37	1.9	6.06	3.06
sto	sto	1246.494	Qabr+Qeq	10	491.61	492.16	492.52	493.61	0.170348	5.34	1.87	6.01	3.06
sto	sto	1246.494	Qmay+Qeq	10.28	491.61	492.17	492.53	493.64	0.169998	5.38	1.91	6.06	3.06
sto	sto	1246.494	Qjun+Qeq	10.79	491.61	492.18	492.55	493.69	0.169407	5.45	1.98	6.15	3.07
sto	sto	1246.494	Qjul+Qeq	11.45	491.61	492.19	492.57	493.75	0.168728	5.53	2.07	6.25	3.07
sto	sto	1246.494	Qago+Qeq	12.22	491.61	492.21	492.59	493.82	0.167969	5.63	2.17	6.38	3.08
sto	sto	1246.494	Qsep+Qeq	12.49	491.61	492.21	492.6	493.85	0.167801	5.66	2.21	6.42	3.08
sto	sto	1246.494	Qoct+Qeq	11.16	491.61	492.19	492.56	493.73	0.168043	5.5	2.03	6.21	3.07
sto	sto	1246.494	Qnov+Qeq	10.6	491.61	492.17	492.54	493.67	0.169613	5.42	1.95	6.12	3.06
sto	sto	1246.494	Qdic+Qeq	10.48	491.61	492.17	492.53	493.66	0.169749	5.41	1.94	6.1	3.06
sto	sto	1246.494	Qene	3.14	491.61	491.95	492.15	492.77	0.190253	4.02	0.78	4.18	2.97
sto	sto	1246.494	Qfeb	2.83	491.61	491.93	492.13	492.76	0.204422	4.03	0.7	3.96	3.06
sto	sto	1246.494	Qmar	2.74	491.61	491.93	492.12	492.71	0.19278	3.91	0.7	3.95	2.97
sto	sto	1246.494	Qabr	2.5	491.61	491.92	492.1	492.63	0.180429	3.73	0.67	3.86	2.86
sto	sto	1246.494	Qmay	2.78	491.61	491.93	492.12	492.72	0.19242	3.92	0.71	3.98	2.97
sto	sto	1246.494	Qjun	3.29	491.61	491.96	492.16	492.76	0.177601	3.97	0.83	4.32	2.89
sto	sto	1246.494	Qjul	3.95	491.61	491.99	492.21	492.89	0.165648	4.22	0.93	4.57	2.98
sto	sto	1246.494	Qago	4.72	491.61	492.01	492.25	493.01	0.182695	4.42	1.07	4.82	3
sto	sto	1246.494	Qsep	4.99	491.61	492.02	492.27	493.05	0.181726	4.48	1.11	4.9	3
sto	sto	1246.494	Qoct	3.66	491.61	491.97	492.19	492.85	0.186841	4.15	0.88	4.45	2.98
sto	sto	1246.494	Qnov	3.1	491.61	491.94	492.15	492.81	0.205488	4.13	0.75	4.1	3.06
sto	sto	1246.494	Qdic	2.98	491.61	491.94	492.14	492.75	0.191128	3.98	0.75	4.1	2.97

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m^3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m^2)	Top Width (m)	Froude # Chl
sto	1096.494	Qmedio	3.39	483	483.6	483.71	483.95	0.043343	2.61	1.3	4.29	1.52
sto	1096.494	Qm+Qeq	10.89	483	483.94	484.15	484.61	0.043603	3.63	3	6	1.64
sto	1096.494	Qene+Qeq	10.64	483	483.93	484.14	484.59	0.043466	3.61	2.95	5.94	1.63
sto	1096.494	Qfeb+Qeq	10.33	483	483.92	484.13	484.57	0.04331	3.58	2.89	5.88	1.63
sto	1096.494	Qmar+Qeq	10.24	483	483.91	484.12	484.56	0.043254	3.57	2.87	5.85	1.63
sto	1096.494	Qabr+Qeq	10	483	483.9	484.11	484.54	0.043135	3.54	2.82	5.8	1.62
sto	1096.494	Qmay+Qeq	10.28	483	483.91	484.12	484.56	0.043282	3.57	2.88	5.86	1.63
sto	1096.494	Qjun+Qeq	10.79	483	483.93	484.15	484.6	0.043546	3.62	2.98	5.98	1.64
sto	1096.494	Qjul+Qeq	11.45	483	483.95	484.18	484.64	0.043899	3.68	3.11	6.11	1.65
sto	1096.494	Qago+Qeq	12.22	483	483.98	484.22	484.69	0.044327	3.75	3.26	6.27	1.66
sto	1096.494	Qsep+Qeq	12.49	483	483.99	484.23	484.71	0.044471	3.77	3.31	6.32	1.67
sto	1096.494	Qoct+Qeq	11.16	483	483.94	484.17	484.62	0.04374	3.65	3.05	6.05	1.64
sto	1096.494	Qnov+Qeq	10.6	483	483.93	484.14	484.59	0.04345	3.6	2.94	5.93	1.63
sto	1096.494	Qdic+Qeq	10.48	483	483.92	484.13	484.58	0.043388	3.59	2.92	5.91	1.63
sto	1096.494	Qene	3.14	483	483.59	483.69	483.92	0.042951	2.55	1.23	4.18	1.5
sto	1096.494	Qfeb	2.83	483	483.57	483.66	483.88	0.042648	2.48	1.14	4.03	1.49
sto	1096.494	Qmar	2.74	483	483.56	483.65	483.87	0.043219	2.47	1.11	3.96	1.49
sto	1096.494	Qabr	2.5	483	483.54	483.63	483.84	0.04422	2.44	1.02	3.81	1.5
sto	1096.494	Qmay	2.78	483	483.56	483.66	483.88	0.043198	2.48	1.12	3.99	1.5
sto	1096.494	Qjun	3.29	483	483.6	483.7	483.94	0.043408	2.59	1.27	4.24	1.51
sto	1096.494	Qjul	3.95	483	483.64	483.75	484.01	0.042461	2.69	1.47	4.56	1.52
sto	1096.494	Qago	4.72	483	483.69	483.81	484.09	0.042982	2.83	1.67	4.78	1.53
sto	1096.494	Qsep	4.99	483	483.7	483.83	484.12	0.041968	2.87	1.73	4.84	1.53
sto	1096.494	Qoct	3.66	483	483.62	483.73	483.98	0.042717	2.65	1.38	4.43	1.51
sto	1096.494	Qnov	3.1	483	483.59	483.69	483.91	0.042409	2.53	1.22	4.17	1.49
sto	1096.494	Qdic	2.98	483	483.58	483.68	483.9	0.043049	2.52	1.18	4.1	1.5

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m^3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m^2)	Top Width (m)	Froude # Chl
sto	sto	1016.494	Qmedio	3.39	480.31	481.04	481.17	481.47	0.044597	2.89	1.17	3.21	1.53
sto	sto	1016.494	Qm+Qeq	10.89	480.31	481.46	481.7	482.18	0.041171	3.76	2.9	5.05	1.58
sto	sto	1016.494	Qene+Qeq	10.64	480.31	481.45	481.68	482.16	0.041354	3.74	2.84	5	1.59
sto	sto	1016.494	Qfeb+Qeq	10.33	480.31	481.43	481.67	482.14	0.041733	3.73	2.77	4.94	1.59
sto	sto	1016.494	Qmar+Qeq	10.24	480.31	481.43	481.66	482.14	0.041842	3.72	2.75	4.92	1.59
sto	sto	1016.494	Qabr+Qeq	10	480.31	481.42	481.65	482.12	0.04212	3.71	2.69	4.87	1.59
sto	sto	1016.494	Qmay+Qeq	10.28	480.31	481.43	481.66	482.14	0.041791	3.73	2.76	4.93	1.59
sto	sto	1016.494	Qjun+Qeq	10.79	480.31	481.45	481.69	482.17	0.041249	3.75	2.88	5.03	1.58
sto	sto	1016.494	Qjul+Qeq	11.45	480.31	481.48	481.72	482.22	0.0408	3.79	3.02	5.16	1.58
sto	sto	1016.494	Qago+Qeq	12.22	480.31	481.52	481.76	482.26	0.040388	3.83	3.19	5.34	1.58
sto	sto	1016.494	Qsep+Qeq	12.49	480.31	481.53	481.77	482.28	0.040309	3.84	3.25	5.4	1.58
sto	sto	1016.494	Qoct+Qeq	11.16	480.31	481.47	481.71	482.2	0.040989	3.78	2.96	5.1	1.58
sto	sto	1016.494	Qnov+Qeq	10.6	480.31	481.45	481.68	482.16	0.041395	3.74	2.83	5	1.59
sto	sto	1016.494	Qdic+Qeq	10.48	480.31	481.44	481.68	482.15	0.041568	3.74	2.81	4.97	1.59
sto	sto	1016.494	Qene	3.14	480.31	481.02	481.15	481.43	0.044038	2.82	1.11	3.13	1.51
sto	sto	1016.494	Qfeb	2.83	480.31	481	481.11	481.38	0.043794	2.75	1.03	3.01	1.5
sto	sto	1016.494	Qmar	2.74	480.31	480.99	481.1	481.37	0.044093	2.73	1	2.97	1.5
sto	sto	1016.494	Qabr	2.5	480.31	480.96	481.07	481.33	0.044698	2.68	0.93	2.86	1.5
sto	sto	1016.494	Qmay	2.78	480.31	480.99	481.11	481.37	0.044103	2.74	1.01	2.99	1.5
sto	sto	1016.494	Qjun	3.29	480.31	481.03	481.16	481.45	0.044571	2.87	1.15	3.18	1.53
sto	sto	1016.494	Qjul	3.95	480.31	481.09	481.23	481.54	0.04445	3	1.32	3.4	1.54
sto	sto	1016.494	Qago	4.72	480.31	481.14	481.29	481.64	0.044587	3.14	1.5	3.64	1.56
sto	sto	1016.494	Qsep	4.99	480.31	481.16	481.32	481.67	0.044596	3.19	1.56	3.71	1.57
sto	sto	1016.494	Qoct	3.66	480.31	481.06	481.2	481.5	0.044398	2.94	1.24	3.31	1.53
sto	sto	1016.494	Qnov	3.1	480.31	481.02	481.14	481.42	0.043731	2.81	1.1	3.12	1.51
sto	sto	1016.494	Qdic	2.98	480.31	481.01	481.13	481.41	0.044058	2.79	1.07	3.07	1.51

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m^3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m^2)	Top Width (m)	Froude # Chl
sto	sto	896.494	Qmedio	3.39	477.21	477.95	478.01	478.19	0.029321	2.18	1.56	4.96	1.24
sto	sto	896.494	Qm+Qeq	10.89	477.21	478.24	478.4	478.76	0.037159	3.19	3.41	7.38	1.5
sto	sto	896.494	Qene+Qeq	10.64	477.21	478.23	478.39	478.75	0.037046	3.17	3.35	7.32	1.5
sto	sto	896.494	Qfeb+Qeq	10.33	477.21	478.22	478.38	478.73	0.036885	3.14	3.29	7.24	1.49
sto	sto	896.494	Qmar+Qeq	10.24	477.21	478.22	478.38	478.72	0.036834	3.13	3.27	7.22	1.49
sto	sto	896.494	Qabr+Qeq	10	477.21	478.21	478.37	478.71	0.036748	3.11	3.21	7.16	1.48
sto	sto	896.494	Qmay+Qeq	10.28	477.21	478.22	478.38	478.72	0.036858	3.14	3.28	7.23	1.49
sto	sto	896.494	Qjun+Qeq	10.79	477.21	478.24	478.4	478.75	0.037098	3.18	3.39	7.36	1.5
sto	sto	896.494	Qjul+Qeq	11.45	477.21	478.26	478.43	478.79	0.037382	3.24	3.53	7.52	1.51
sto	sto	896.494	Qago+Qeq	12.22	477.21	478.28	478.46	478.83	0.03768	3.3	3.7	7.71	1.52
sto	sto	896.494	Qsep+Qeq	12.49	477.21	478.29	478.47	478.85	0.03801	3.33	3.75	7.77	1.53
sto	sto	896.494	Qoct+Qeq	11.16	477.21	478.25	478.42	478.78	0.037267	3.22	3.47	7.45	1.5
sto	sto	896.494	Qnov+Qeq	10.6	477.21	478.23	478.39	478.74	0.03702	3.17	3.35	7.31	1.49
sto	sto	896.494	Qdic+Qeq	10.48	477.21	478.23	478.39	478.74	0.036968	3.16	3.32	7.28	1.49
sto	sto	896.494	Qene	3.14	477.21	477.93	477.98	478.16	0.028089	2.12	1.48	4.78	1.21
sto	sto	896.494	Qfeb	2.83	477.21	477.91	477.95	478.12	0.027032	2.06	1.37	4.46	1.19
sto	sto	896.494	Qmar	2.74	477.21	477.9	477.94	478.11	0.026793	2.05	1.33	4.35	1.18
sto	sto	896.494	Qabr	2.5	477.21	477.88	477.92	478.08	0.026146	2.01	1.24	4.06	1.16
sto	sto	896.494	Qmay	2.78	477.21	477.9	477.95	478.12	0.026891	2.05	1.35	4.4	1.18
sto	sto	896.494	Qjun	3.29	477.21	477.94	478	478.18	0.029058	2.16	1.52	4.87	1.24
sto	sto	896.494	Qjul	3.95	477.21	477.98	478.04	478.24	0.030807	2.28	1.73	5.4	1.28
sto	sto	896.494	Qago	4.72	477.21	478.02	478.1	478.32	0.032392	2.42	1.95	5.79	1.33
sto	sto	896.494	Qsep	4.99	477.21	478.03	478.11	478.34	0.032824	2.46	2.02	5.88	1.34
sto	sto	896.494	Qoct	3.66	477.21	477.96	478.03	478.21	0.030013	2.22	1.64	5.19	1.26
sto	sto	896.494	Qnov	3.1	477.21	477.93	477.98	478.15	0.027986	2.13	1.47	4.73	1.21
sto	sto	896.494	Qdic	2.98	477.21	477.92	477.97	478.14	0.027436	2.09	1.43	4.62	1.2

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m^3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m^2)	Top Width (m)	Froude # Chl
sto	sto	776.494	Qmedio	3.39	474.2	474.75	474.76	474.9	0.019409	1.66	2.04	7.47	1.02
sto	sto	776.494	Qm+Qeq	10.89	474.2	475	475.08	475.35	0.026379	2.63	4.14	9.52	1.27
sto	sto	776.494	Qene+Qeq	10.64	474.2	475	475.07	475.34	0.026016	2.6	4.1	9.49	1.26
sto	sto	776.494	Qfeb+Qeq	10.33	474.2	474.99	475.06	475.32	0.025566	2.56	4.04	9.44	1.25
sto	sto	776.494	Qmar+Qeq	10.24	474.2	474.99	475.05	475.32	0.025526	2.55	4.01	9.42	1.25
sto	sto	776.494	Qabr+Qeq	10	474.2	474.98	475.04	475.31	0.025179	2.52	3.97	9.38	1.24
sto	sto	776.494	Qmay+Qeq	10.28	474.2	474.99	475.05	475.32	0.025488	2.55	4.03	9.43	1.25
sto	sto	776.494	Qjun+Qeq	10.79	474.2	475	475.07	475.35	0.02624	2.62	4.12	9.51	1.27
sto	sto	776.494	Qjul+Qeq	11.45	474.2	475.01	475.09	475.38	0.027213	2.7	4.24	9.55	1.3
sto	sto	776.494	Qago+Qeq	12.22	474.2	475.02	475.12	475.42	0.028147	2.8	4.37	9.58	1.32
sto	sto	776.494	Qsep+Qeq	12.49	474.2	475.03	475.12	475.44	0.028492	2.83	4.41	9.59	1.33
sto	sto	776.494	Qoct+Qeq	11.16	474.2	475	475.08	475.37	0.02682	2.67	4.19	9.53	1.28
sto	sto	776.494	Qnov+Qeq	10.6	474.2	474.99	475.06	475.34	0.025958	2.59	4.09	9.48	1.26
sto	sto	776.494	Qdic+Qeq	10.48	474.2	474.99	475.06	475.33	0.025794	2.58	4.07	9.46	1.26
sto	sto	776.494	Qene	3.14	474.2	474.74	474.74	474.87	0.019572	1.63	1.92	7.3	1.01
sto	sto	776.494	Qfeb	2.83	474.2	474.72	474.72	474.85	0.019645	1.6	1.77	6.96	1.01
sto	sto	776.494	Qmar	2.74	474.2	474.71	474.71	474.84	0.019703	1.59	1.72	6.83	1.01
sto	sto	776.494	Qabr	2.5	474.2	474.69	474.69	474.82	0.020131	1.57	1.59	6.54	1.02
sto	sto	776.494	Qmay	2.78	474.2	474.71	474.71	474.84	0.01966	1.59	1.75	6.89	1.01
sto	sto	776.494	Qjun	3.29	474.2	474.75	474.75	474.89	0.019536	1.65	1.99	7.4	1.02
sto	sto	776.494	Qjul	3.95	474.2	474.79	474.79	474.94	0.019972	1.72	2.29	7.81	1.01
sto	sto	776.494	Qago	4.72	474.2	474.83	474.83	474.99	0.018506	1.8	2.62	8.19	1.02
sto	sto	776.494	Qsep	4.99	474.2	474.81	474.84	475.02	0.024475	2.02	2.47	8.03	1.16
sto	sto	776.494	Qoct	3.66	474.2	474.77	474.77	474.92	0.019209	1.69	2.16	7.64	1.02
sto	sto	776.494	Qnov	3.1	474.2	474.74	474.74	474.87	0.019638	1.63	1.9	7.27	1.02
sto	sto	776.494	Qdic	2.98	474.2	474.73	474.73	474.86	0.019574	1.61	1.85	7.14	1.01

sto	sto	676.494	Qmedio	3.39	471.26	472.02	472.14	472.41	0.038249	2.75	1.23	3.24	1.42
sto	sto	676.494	Qm+Qeq	10.89	471.26	472.45	472.63	473.05	0.036202	3.43	3.17	5.82	1.48
sto	sto	676.494	Qene+Qeq	10.64	471.26	472.44	472.62	473.03	0.036261	3.42	3.11	5.76	1.48
sto	sto	676.494	Qfeb+Qeq	10.33	471.26	472.43	472.6	473.01	0.036344	3.4	3.04	5.69	1.48
sto	sto	676.494	Qmar+Qeq	10.24	471.26	472.42	472.6	473.01	0.03641	3.39	3.02	5.66	1.48
sto	sto	676.494	Qabr+Qeq	10	471.26	472.41	472.59	472.99	0.036508	3.38	2.96	5.61	1.48
sto	sto	676.494	Qmay+Qeq	10.28	471.26	472.42	472.6	473.01	0.036441	3.4	3.03	5.67	1.48
sto	sto	676.494	Qjun+Qeq	10.79	471.26	472.44	472.62	473.04	0.036221	3.43	3.15	5.8	1.48
sto	sto	676.494	Qjul+Qeq	11.45	471.26	472.47	472.65	473.08	0.036079	3.47	3.3	5.94	1.49
sto	sto	676.494	Qago+Qeq	12.22	471.26	472.5	472.69	473.13	0.03653	3.54	3.45	6.08	1.5
sto	sto	676.494	Qsep+Qeq	12.49	471.26	472.5	472.7	473.15	0.03676	3.57	3.5	6.13	1.51
sto	sto	676.494	Qoct+Qeq	11.16	471.26	472.46	472.64	473.07	0.036126	3.45	3.23	5.88	1.49
sto	sto	676.494	Qnov+Qeq	10.6	471.26	472.44	472.62	473.03	0.036274	3.41	3.1	5.75	1.48
sto	sto	676.494	Qdic+Qeq	10.48	471.26	472.43	472.61	473.02	0.036307	3.41	3.08	5.72	1.48
sto	sto	676.494	Qene	3.14	471.26	472	472.12	472.37	0.03838	2.7	1.16	3.14	1.42
sto	sto	676.494	Qfeb	2.83	471.26	471.97	472.08	472.33	0.038757	2.64	1.07	3.02	1.41
sto	sto	676.494	Qmar	2.74	471.26	471.96	472.06	472.31	0.038844	2.62	1.04	2.98	1.41
sto	sto	676.494	Qabr	2.5	471.26	471.94	472.03	472.27	0.038884	2.56	0.98	2.88	1.4
sto	sto	676.494	Qmay	2.78	471.26	471.97	472.07	472.32	0.038878	2.63	1.06	3	1.41
sto	sto	676.494	Qjun	3.29	471.26	472.01	472.13	472.39	0.038351	2.73	1.21	3.2	1.42
sto	sto	676.494	Qjul	3.95	471.26	472.07	472.2	472.48	0.038003	2.81	1.4	3.54	1.43
sto	sto	676.494	Qago	4.72	471.26	472.13	472.27	472.56	0.038387	2.92	1.61	3.89	1.45
sto	sto	676.494	Qsep	4.99	471.26	472.16	472.29	472.57	0.038564	2.94	1.76	4.12	1.39
sto	sto	676.494	Qoct	3.66	471.26	472.05	472.17	472.44	0.038015	2.78	1.32	3.39	1.42
sto	sto	676.494	Qnov	3.1	471.26	472	472.11	472.36	0.038363	2.69	1.15	3.13	1.41
sto	sto	676.494	Qdic	2.98	471.26	471.99	472.09	472.35	0.038618	2.67	1.12	3.08	1.42

sto	sto	476.494	Qmedio	3.39	461.28	461.85	461.98	462.28	0.058122	2.9	1.17	4.11	1.74
sto	sto	476.494	Qm+Qeq	10.89	461.28	462.19	462.42	462.92	0.05096	3.81	2.86	5.9	1.75
sto	sto	476.494	Qene+Qeq	10.64	461.28	462.18	462.41	462.91	0.051249	3.79	2.81	5.85	1.75
sto	sto	476.494	Qfeb+Qeq	10.33	461.28	462.17	462.39	462.89	0.051612	3.77	2.74	5.79	1.75
sto	sto	476.494	Qmar+Qeq	10.24	461.28	462.16	462.39	462.88	0.051723	3.77	2.72	5.77	1.75
sto	sto	476.494	Qabr+Qeq	10	461.28	462.15	462.38	462.87	0.052004	3.75	2.67	5.73	1.75
sto	sto	476.494	Qmay+Qeq	10.28	461.28	462.16	462.39	462.89	0.05166	3.77	2.73	5.78	1.75
sto	sto	476.494	Qjun+Qeq	10.79	461.28	462.18	462.42	462.92	0.051081	3.8	2.84	5.88	1.75
sto	sto	476.494	Qjul+Qeq	11.45	461.28	462.21	462.44	462.96	0.050465	3.84	2.98	6	1.74
sto	sto	476.494	Qago+Qeq	12.22	461.28	462.23	462.48	463	0.049633	3.89	3.14	6.14	1.73
sto	sto	476.494	Qsep+Qeq	12.49	461.28	462.24	462.49	463.02	0.049341	3.9	3.2	6.18	1.73
sto	sto	476.494	Qoct+Qeq	11.16	461.28	462.2	462.43	462.94	0.05067	3.82	2.92	5.95	1.74
sto	sto	476.494	Qnov+Qeq	10.6	461.28	462.18	462.41	462.91	0.051304	3.79	2.8	5.84	1.75
sto	sto	476.494	Qdic+Qeq	10.48	461.28	462.17	462.4	462.9	0.05143	3.78	2.77	5.82	1.75
sto	sto	476.494	Qene	3.14	461.28	461.83	461.96	462.25	0.057663	2.84	1.1	3.99	1.72
sto	sto	476.494	Qfeb	2.83	461.28	461.81	461.94	462.2	0.056791	2.76	1.03	3.83	1.7
sto	sto	476.494	Qmar	2.74	461.28	461.81	461.93	462.19	0.056512	2.73	1	3.77	1.69
sto	sto	476.494	Qabr	2.5	461.28	461.79	461.91	462.15	0.055663	2.66	0.94	3.65	1.67
sto	sto	476.494	Qmay	2.78	461.28	461.81	461.93	462.2	0.056628	2.75	1.01	3.8	1.7
sto	sto	476.494	Qjun	3.29	461.28	461.84	461.96	462.27	0.057917	2.88	1.14	4.06	1.73
sto	sto	476.494	Qjul	3.95	461.28	461.88	462.03	462.35	0.058594	3.02	1.31	4.36	1.76
sto	sto	476.494	Qago	4.72	461.28	461.92	462.08	462.44	0.058177	3.17	1.49	4.57	1.77
sto	sto	476.494	Qsep	4.99	461.28	461.94	462.1	462.47	0.058606	3.23	1.54	4.63	1.78
sto	sto	476.494	Qoct	3.66	461.28	461.87	462.01	462.31	0.058456	2.96	1.24	4.25	1.75
sto	sto	476.494	Qnov	3.1	461.28	461.83	461.96	462.24	0.057581	2.83	1.09	3.97	1.72
sto	sto	476.494	Qdic	2.98	461.28	461.82	461.95	462.22	0.057197	2.8	1.06	3.91	1.71

sto	sto	576.494	Qmedio	3.39	465.58	466.34	466.51	466.89	0.061758	3.3	1.09	2.81	1.74
sto	sto	576.494	Qm+Qeq	10.89	465.58	466.78	467.1	467.76	0.051535	4.38	2.49	3.65	1.69
sto	sto	576.494	Qene+Qeq	10.64	465.58	466.77	467.08	467.74	0.051691	4.36	2.44	3.63	1.69
sto	sto	576.494	Qfeb+Qeq	10.33	465.58	466.76	467.06	467.71	0.051887	4.33	2.39	3.6	1.7
sto	sto	576.494	Qmar+Qeq	10.24	465.58	466.75	467.05	467.7	0.051985	4.32	2.37	3.59	1.7
sto	sto	576.494	Qabr+Qeq	10	465.58	466.74	467.04	467.68	0.052236	4.3	2.33	3.57	1.7
sto	sto	576.494	Qmay+Qeq	10.28	465.58	466.75	467.06	467.7	0.051964	4.32	2.38	3.6	1.7
sto	sto	576.494	Qjun+Qeq	10.79	465.58	466.78	467.09	467.75	0.051591	4.37	2.47	3.64	1.69
sto	sto	576.494	Qjul+Qeq	11.45	465.58	466.81	467.13	467.81	0.051211	4.43	2.58	3.71	1.69
sto	sto	576.494	Qago+Qeq	12.22	465.58	466.84	467.18	467.88	0.051034	4.5	2.71	3.78	1.7
sto	sto	576.494	Qsep+Qeq	12.49	465.58	466.86	467.19	467.9	0.051002	4.53	2.76	3.8	1.7
sto	sto	576.494	Qoct+Qeq	11.16	465.58	466.8	467.11	467.78	0.051367	4.4	2.53	3.68	1.69
sto	sto	576.494	Qnov+Qeq	10.6	465.58	466.77	467.08	467.73	0.051711	4.35	2.44	3.62	1.69
sto	sto	576.494	Qdic+Qeq	10.48	465.58	466.76	467.07	467.72	0.051793	4.34	2.41	3.61	1.69
sto	sto	576.494	Qene	3.14	465.58	466.31	466.48	466.85	0.062522	3.24	0.97	2.77	1.75
sto	sto	576.494	Qfeb	2.83	465.58	466.29	466.45	466.8	0.063826	3.16	0.9	2.72	1.75
sto	sto	576.494	Qmar	2.74	465.58	466.28	466.43	466.78	0.064319	3.13	0.87	2.7	1.76
sto	sto	576.494	Qabr	2.5	465.58	466.26	466.41	466.73	0.065085	3.05	0.82	2.65	1.76
sto	sto	576.494	Qmay	2.78	465.58	466.28	466.44	466.79	0.064111	3.14	0.88	2.71	1.76
sto	sto	576.494	Qjun	3.29	465.58	466.33	466.5	466.87	0.062122	3.28	1	2.8	1.75
sto	sto	576.494	Qjul	3.95	465.58	466.38	466.56	466.98	0.060629	3.43	1.15	2.91	1.74
sto	sto	576.494	Qago	4.72	465.58	466.43	466.64	467.09	0.059559	3.6	1.31	3.03	1.75
sto	sto	576.494	Qsep	4.99	465.58	466.46	466.66	467.11	0.056185	3.58	1.39	3.09	1.7
sto	sto	576.494	Qoct	3.66	465.58	466.36	466.53	466.93	0.061117	3.36	1.09	2.86	1.74
sto	sto	576.494	Qnov	3.1	465.58	466.31	466.48	466.84	0.062634	3.23	0.96	2.76	1.75
sto	sto	576.494	Qdic	2.98	465.58	466.3	466.46	466.82	0.063356	3.2	0.93	2.74	1.75

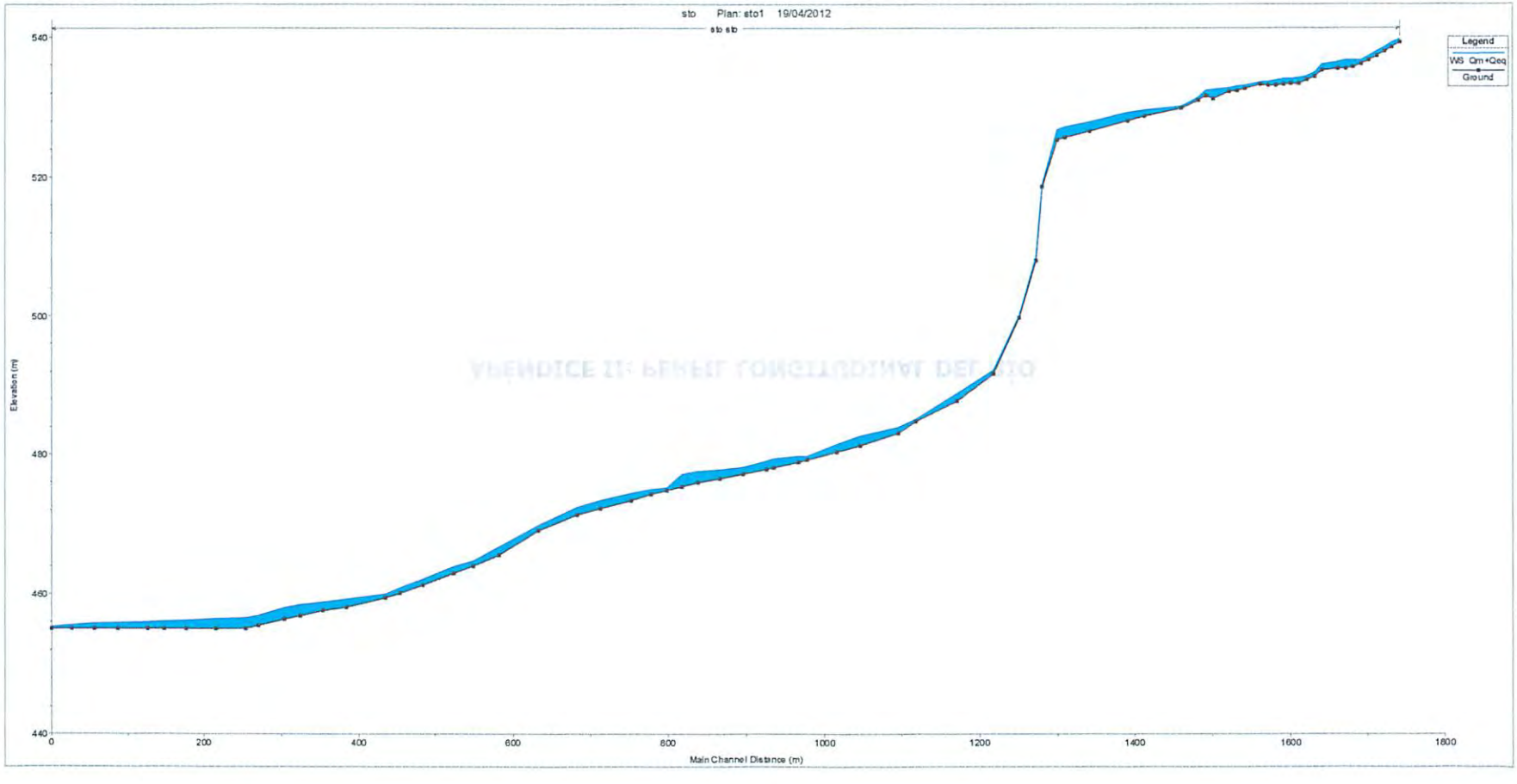
sto	sto	376.494	Qmedio	3.39	458.13	458.9	458.88	459.07	0.0153	1.82	1.87	4.83	0.93
sto	sto	376.494	Qm+Qeq	10.89	458.13	459.32	459.32	459.63	0.015578	2.45	4.45	7.46	1.01
sto	sto	376.494	Qene+Qeq	10.64	458.13	459.31	459.31	459.61	0.015687	2.44	4.36	7.39	1.01
sto	sto	376.494	Qfeb+Qeq	10.33	458.13	459.3	459.3	459.59	0.015739	2.42	4.26	7.3	1.01
sto	sto	376.494	Qmar+Qeq	10.24	458.13	459.29	459.29	459.59	0.015743	2.42	4.23	7.27	1.01
sto	sto	376.494	Qabr+Qeq	10	458.13	459.28	459.28	459.58	0.015797	2.41	4.15	7.21	1.01
sto	sto	376.494	Qmay+Qeq	10.28	458.13	459.29	459.29	459.59	0.015759	2.42	4.24	7.29	1.01
sto	sto	376.494	Qjun+Qeq	10.79	458.13	459.32	459.32	459.62	0.015658	2.45	4.41	7.43	1.01
sto	sto	376.494	Qjul+Qeq	11.45	458.13	459.34	459.35	459.66	0.015485	2.47	4.63	7.61	1.01
sto	sto	376.494	Qago+Qeq	12.22	458.13	459.36	459.38	459.7	0.015088	2.49	4.91	7.84	1
sto	sto	376.494	Qsep+Qeq	12.49	458.13	459.39	459.39	459.71	0.015036	2.5	5	7.91	1
sto	sto	376.494	Qoct+Qeq	11.16	458.13	459.33	459.34	459.64	0.015538	2.46	4.54	7.53	1.01
sto	sto	376.494	Qnov+Qeq	10.6	458.13	459.31	459.31	459.61	0.015674	2.44	4.35	7.38	1.01
sto	sto	376.494	Qdic+Qeq	10.48	458.13	459.3	459.3	459.6	0.015705	2.43	4.31	7.34	1.01
sto	sto	376.494	Qene	3.14	458.13	458.84	458.85	459.04	0.015193	1.78	1.77	4.7	0.92
sto	sto	376.494	Qfeb	2.83	458.13	458.85	458.82	459	0.015032	1.72	1.64	4.53	0.91
sto	sto	376.494	Qmar	2.74	458.13	458.84	458.81	458.99	0.015014	1.71	1.6	4.47	0.91
sto	sto	376.494	Qabr	2.5	458.13	458.82	458.79	458.98	0.014874	1.66	1.5	4.33	0.9
sto	sto	376.494	Qmay	2.78	458.13	458.85	458.82	459	0.015049	1.72	1.62	4.5	0.91
sto	sto	376.494	Qjun	3.29	458.13	458.89	458.87	459.06	0.015264	1.8	1.83	4.78	0.93
sto	sto	376.494	Qjul	3.95	458.13	458.94	458.92	459.13	0.015938	1.91	2.06	5.08	0.96
sto	sto	376.494	Qago	4.72	458.13	459	458.98	459.2	0.015836	2	2.36	5.44	0.97
sto	sto	376.494	Qsep	4.99	458.13	459.01	459	459.22	0.01595	2.03	2.46	5.54	0.97
sto	sto	376.494	Qoct	3.66	458.13	458.92	458.9	459.1	0.015905	1.88	1.95	4.94	0.95
sto	sto	376.494	Qnov	3.1	458.13	458.88	458.85	459.04	0.015164	1.77	1.75	4.68	0.92
sto	sto	376.494	Qdic	2.98	458.13	458.87	458.84	459.02	0.015126	1.75	1.7	4.62	0.92

River	Reach	River Sta	Profile	Q Total (m^3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m^2)	Top Width (m)	Froude # Chl
sto	sto	272.278	Qmedio	3.39	455.44	456.46	456.54	456.83	0.031331	2.71	1.25	2.46	1.21
sto	sto	272.278	Qm+Qeq	10.89	455.44	456.96	457.16	457.63	0.039333	3.63	3	4.63	1.44
sto	sto	272.278	Qene+Qeq	10.64	455.44	456.95	457.15	457.61	0.039119	3.6	2.95	4.58	1.43
sto	sto	272.278	Qfeb+Qeq	10.33	455.44	456.93	457.13	457.58	0.038732	3.57	2.9	4.52	1.42
sto	sto	272.278	Qmar+Qeq	10.24	455.44	456.93	457.13	457.57	0.03867	3.56	2.87	4.5	1.42
sto	sto	272.278	Qabr+Qeq	10	455.44	456.92	457.11	457.55	0.038468	3.54	2.83	4.45	1.42
sto	sto	272.278	Qmay+Qeq	10.28	455.44	456.93	457.13	457.58	0.03869	3.56	2.88	4.51	1.42
sto	sto	272.278	Qjun+Qeq	10.79	455.44	456.95	457.16	457.62	0.039249	3.62	2.98	4.61	1.44
sto	sto	272.278	Qjul+Qeq	11.45	455.44	456.98	457.2	457.67	0.039752	3.68	3.11	4.74	1.45
sto	sto	272.278	Qago+Qeq	12.22	455.44	457.01	457.23	457.73	0.040317	3.75	3.26	4.89	1.47
sto	sto	272.278	Qsep+Qeq	12.49	455.44	457.02	457.24	457.75	0.040501	3.77	3.31	4.93	1.47
sto	sto	272.278	Qoct+Qeq	11.16	455.44	456.97	457.18	457.65	0.039542	3.65	3.05	4.68	1.44
sto	sto	272.278	Qnov+Qeq	10.6	455.44	456.94	457.15	457.6	0.039088	3.6	2.94	4.57	1.43
sto	sto	272.278	Qdic+Qeq	10.48	455.44	456.94	457.14	457.59	0.038824	3.58	2.93	4.55	1.43
sto	sto	272.278	Qene	3.14	455.44	456.43	456.5	456.79	0.031197	2.65	1.18	2.39	1.2
sto	sto	272.278	Qfeb	2.83	455.44	456.39	456.46	456.73	0.030854	2.58	1.1	2.3	1.19
sto	sto	272.278	Qmar	2.74	455.44	456.38	456.44	456.71	0.030718	2.55	1.07	2.28	1.18
sto	sto	272.278	Qabr	2.5	455.44	456.35	456.4	456.66	0.030586	2.49	1	2.2	1.18
sto	sto	272.278	Qmay	2.78	455.44	456.39	456.45	456.72	0.030806	2.56	1.09	2.29	1.19
sto	sto	272.278	Qjun	3.29	455.44	456.44	456.53	456.81	0.031288	2.69	1.22	2.43	1.21
sto	sto	272.278	Qjul	3.95	455.44	456.52	456.62	456.92	0.031887	2.79	1.41	2.71	1.23
sto	sto	272.278	Qago	4.72	455.44	456.59	456.7	457.02	0.032787	2.91	1.62	3	1.26
sto	sto	272.278	Qsep	4.99	455.44	456.61	456.73	457.06	0.033196	2.95	1.69	3.08	1.27
sto	sto	272.278	Qoct	3.66	455.44	456.49	456.58	456.87	0.031602	2.75	1.33	2.58	1.22
sto	sto	272.278	Qnov	3.1	455.44	456.42	456.5	456.78	0.031	2.64	1.17	2.38	1.2
sto	sto	272.278	Qdic	2.98	455.44	456.41	456.48	456.76	0.030958	2.61	1.14	2.35	1.2

River	Reach	River Sta	Profile	Q Total (m^3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m^2)	Top Width (m)	Froude # Chl
sto	sto	176.494	Qmedio	3.39	455	455.88		455.91	0.003848	0.9	4.46	10.46	0.45
sto	sto	176.494	Qm+Qeq	10.89	455	456.26		456.33	0.005387	1.39	9.4	15.13	0.57
sto	sto	176.494	Qene+Qeq	10.64	455	456.25		456.32	0.005347	1.38	9.26	15.02	0.56
sto	sto	176.494	Qfeb+Qeq	10.33	455	456.24		456.31	0.005304	1.36	9.09	14.88	0.56
sto	sto	176.494	Qmar+Qeq	10.24	455	456.24		456.31	0.00529	1.36	9.04	14.84	0.56
sto	sto	176.494	Qabr+Qeq	10	455	456.23		456.3	0.005255	1.35	8.9	14.73	0.56
sto	sto	176.494	Qmay+Qeq	10.28	455	456.24		456.31	0.005297	1.36	9.06	14.86	0.56
sto	sto	176.494	Qjun+Qeq	10.79	455	456.26		456.33	0.005369	1.38	9.35	15.09	0.57
sto	sto	176.494	Qjul+Qeq	11.45	455	456.28		456.36	0.005464	1.42	9.71	15.37	0.57
sto	sto	176.494	Qago+Qeq	12.22	455	456.31		456.39	0.005565	1.45	10.12	15.69	0.58
sto	sto	176.494	Qsep+Qeq	12.49	455	456.32		456.4	0.005598	1.46	10.26	15.8	0.58
sto	sto	176.494	Qoct+Qeq	11.16	455	456.27		456.35	0.005423	1.4	9.55	15.24	0.57
sto	sto	176.494	Qnov+Qeq	10.6	455	456.25		456.32	0.005341	1.38	9.24	15	0.56
sto	sto	176.494	Qdic+Qeq	10.48	455	456.25		456.32	0.005325	1.37	9.18	14.95	0.56
sto	sto	176.494	Qene	3.14	455	455.86		455.89	0.003751	0.87	4.25	10.2	0.44
sto	sto	176.494	Qfeb	2.83	455	455.83		455.86	0.003631	0.84	3.99	9.87	0.43
sto	sto	176.494	Qmar	2.74	455	455.82		455.85	0.003584	0.83	3.9	9.76	0.43
sto	sto	176.494	Qabr	2.5	455	455.8		455.82	0.003483	0.8	3.68	9.48	0.42
sto	sto	176.494	Qmay	2.78	455	455.83		455.85	0.003603	0.83	3.94	9.82	0.43
sto	sto	176.494	Qjun	3.29	455	455.87		455.9	0.003812	0.89	4.38	10.35	0.44
sto	sto	176.494	Qjul	3.95	455	455.92		455.95	0.004034	0.95	4.97	10.98	0.46
sto	sto	176.494	Qago	4.72	455	455.97		456.01	0.004256	1.02	5.51	11.63	0.48
sto	sto	176.494	Qsep	4.99	455	455.99		456.03	0.004324	1.04	5.7	11.84	0.49
sto	sto	176.494	Qoct	3.66	455	455.9		455.93	0.003942	0.93	4.68	10.71	0.45
sto	sto	176.494	Qnov	3.1	455	455.85		455.88	0.003737	0.87	4.22	10.16	0.44
sto	sto	176.494	Qdic	2.98	455	455.84		455.87	0.003691	0.86	4.12	10.03	0.43

River	Reach	River Sta	Profile	Q Total (m^3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m^2)	Top Width (m)	Froude # Chl
sto	sto	26.494	Qmedio	3.39	455	455.42	455.38	455.48	0.015908	1.26	3.29	17.01	0.87
sto	sto	26.494	Qm+Qeq	10.89	455	455.6	455.6	455.73	0.021073	1.83	7.27	26.07	1.07
sto	sto	26.494	Qene+Qeq	10.64	455	455.59	455.59	455.73	0.022682	1.88	6.93	25.46	1.11
sto	sto	26.494	Qfeb+Qeq	10.33	455	455.59	455.59	455.72	0.021727	1.87	6.79	25.22	1.1
sto	sto	26.494	Qmar+Qeq	10.24	455	455.58	455.58	455.72	0.022572	1.86	6.76	25.16	1.1
sto	sto	26.494	Qabr+Qeq	10	455	455.58	455.58	455.71	0.022504	1.85	6.65	24.94	1.1
sto	sto	26.494	Qmay+Qeq	10.28	455	455.58	455.58	455.72	0.022648	1.86	6.77	25.19	1.1
sto	sto	26.494	Qjun+Qeq	10.79	455	455.59	455.59	455.73	0.02274	1.89	7.02	25.62	1.11
sto	sto	26.494	Qjul+Qeq	11.45	455	455.61	455.61	455.75	0.021366	1.86	7.52	26.51	1.08
sto	sto	26.494	Qago+Qeq	12.22	455	455.63	455.63	455.77	0.021834	1.91	7.85	27.16	1.09
sto	sto	26.494	Qsep+Qeq	12.49	455	455.63	455.63	455.77	0.022419	1.94	7.9	27.27	1.11
sto	sto	26.494	Qoct+Qeq	11.16	455	455.61	455.61	455.74	0.021256	1.85	7.39	26.28	1.07
sto	sto	26.494	Qnov+Qeq	10.6	455	455.59	455.59	455.73	0.022804	1.88	6.92	25.44	1.11
sto	sto	26.494	Qdic+Qeq	10.48	455	455.59	455.59	455.72	0.022814	1.88	6.86	25.34	1.11
sto	sto	26.494	Qene	3.14	455	455.41	455.37	455.47	0.015401	1.22	3.13	16.55	0.86
sto	sto	26.494	Qfeb	2.83	455	455.4	455.36	455.45	0.014718	1.17	2.94	15.97	0.83
sto	sto	26.494	Qmar	2.74	455	455.4	455.35	455.45	0.014513	1.15	2.88	15.77	0.83
sto	sto	26.494	Qabr	2.5	455	455.38	455.34	455.43	0.013943	1.11	2.72	15.26	0.81
sto	sto	26.494	Qmay	2.78	455	455.4	455.35	455.45	0.014624	1.16	2.91	15.86	0.83
sto	sto	26.494	Qjun	3.29	455	455.42	455.38	455.48	0.015698	1.24	3.23	16.83	0.87
sto	sto	26.494	Qjul	3.95	455	455.44	455.41	455.51	0.016891	1.33	3.62	17.94	0.91
sto	sto	26.494	Qago	4.72	455	455.46	455.44	455.54	0.018314	1.43	4.03	19.05	0.95
sto	sto	26.494	Qsep	4.99	455	455.47	455.44	455.55	0.018695	1.46	4.17	19.42	0.97
sto	sto	26.494	Qoct	3.66	455	455.43	455.39	455.5	0.016328	1.29	3.45	17.49	0.89
sto	sto	26.494	Qnov	3.1	455	455.41	455.37	455.47	0.015285	1.21	3.11	16.48	0.85
sto	sto	26.494	Qdic	2.98	455	455.4	455.36	455.46	0.015041	1.19	3.04	16.26	0.85

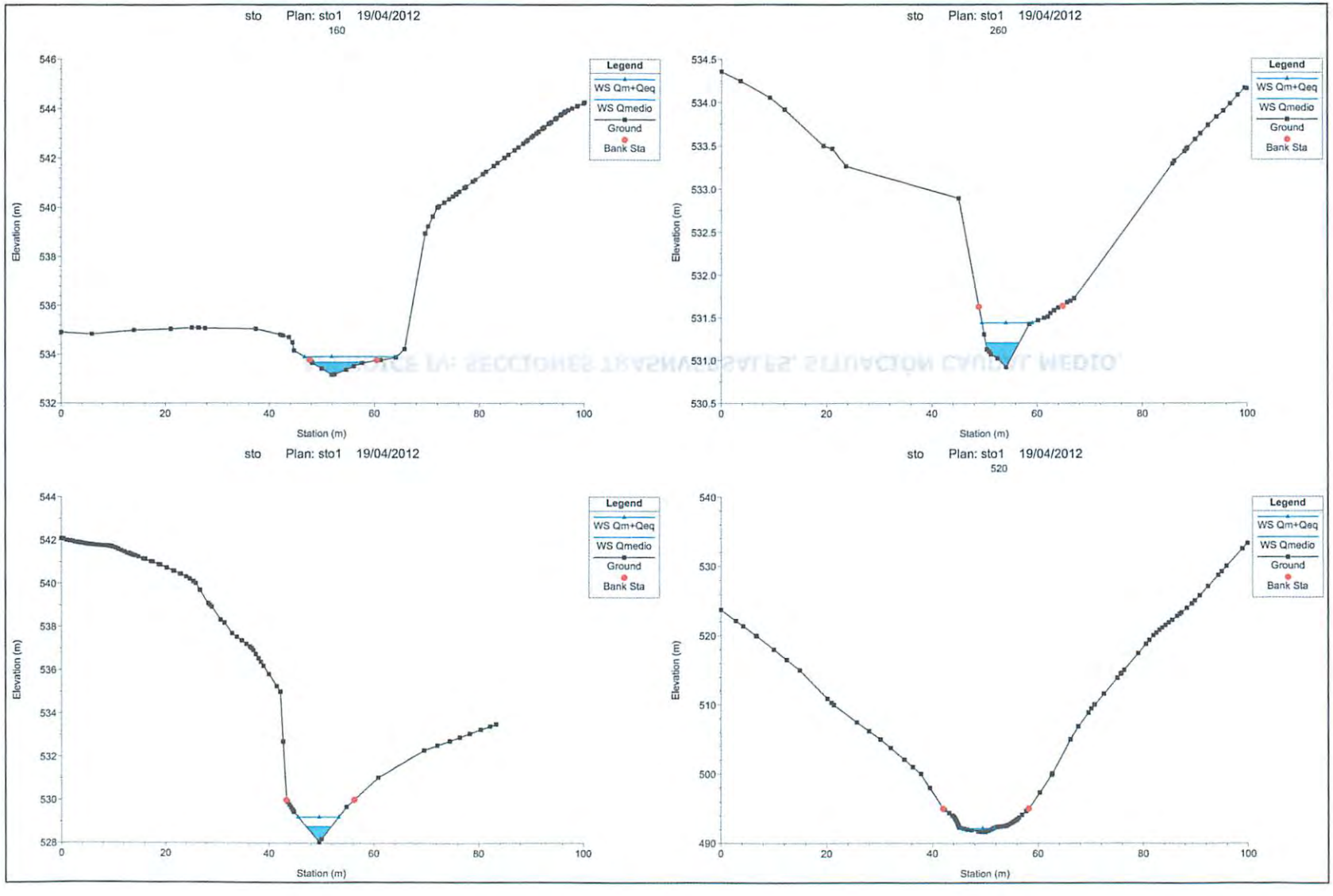
APÉNDICE II: PERFIL LONGITUDINAL DEL RÍO

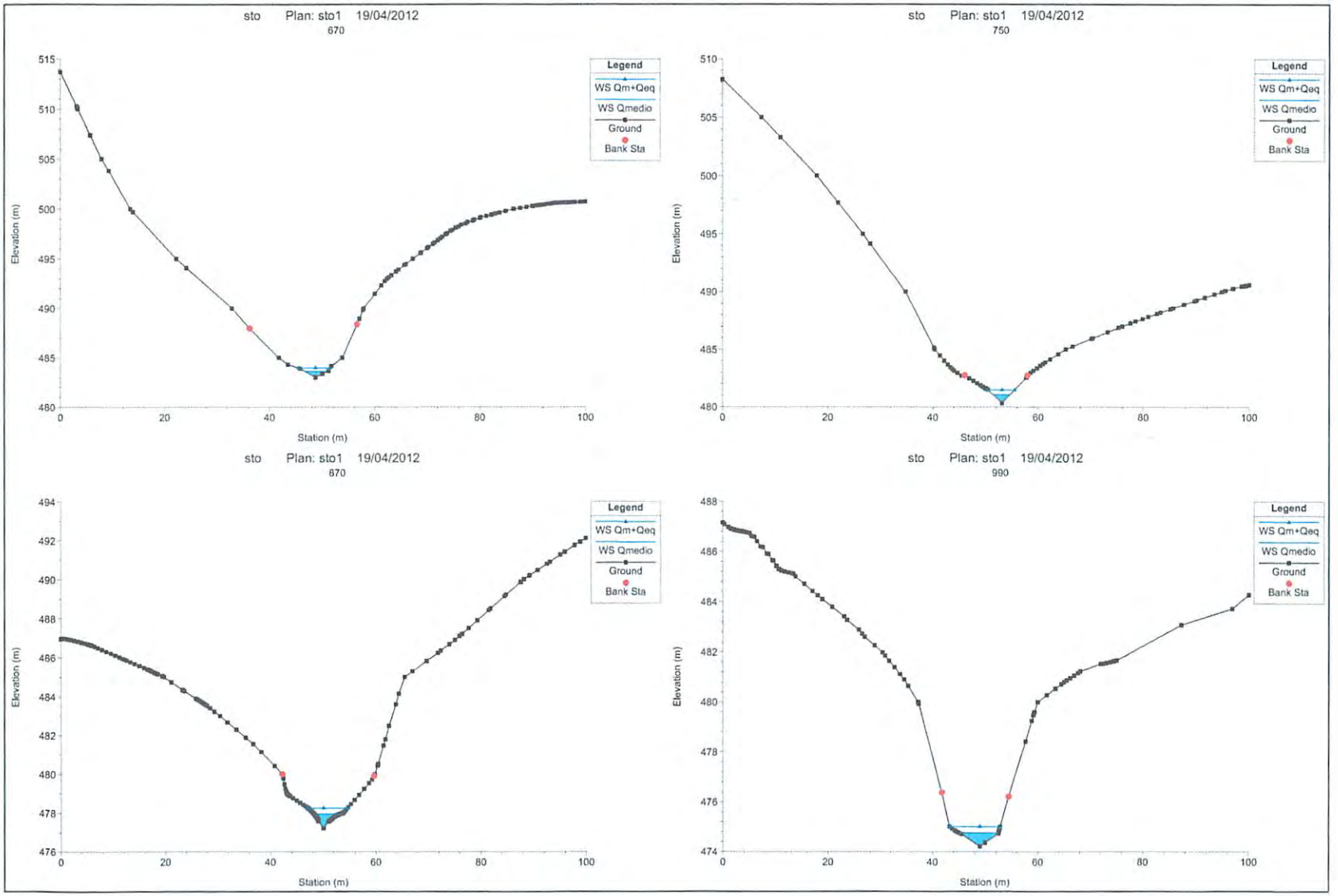

sto Plan: sto1 19/04/2012
sto sto
Legend
WS Qm+Qeq
Ground
540
520
500
480
460
440
Elevation (m)
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
1600
1800
Main Channel Distance (m)

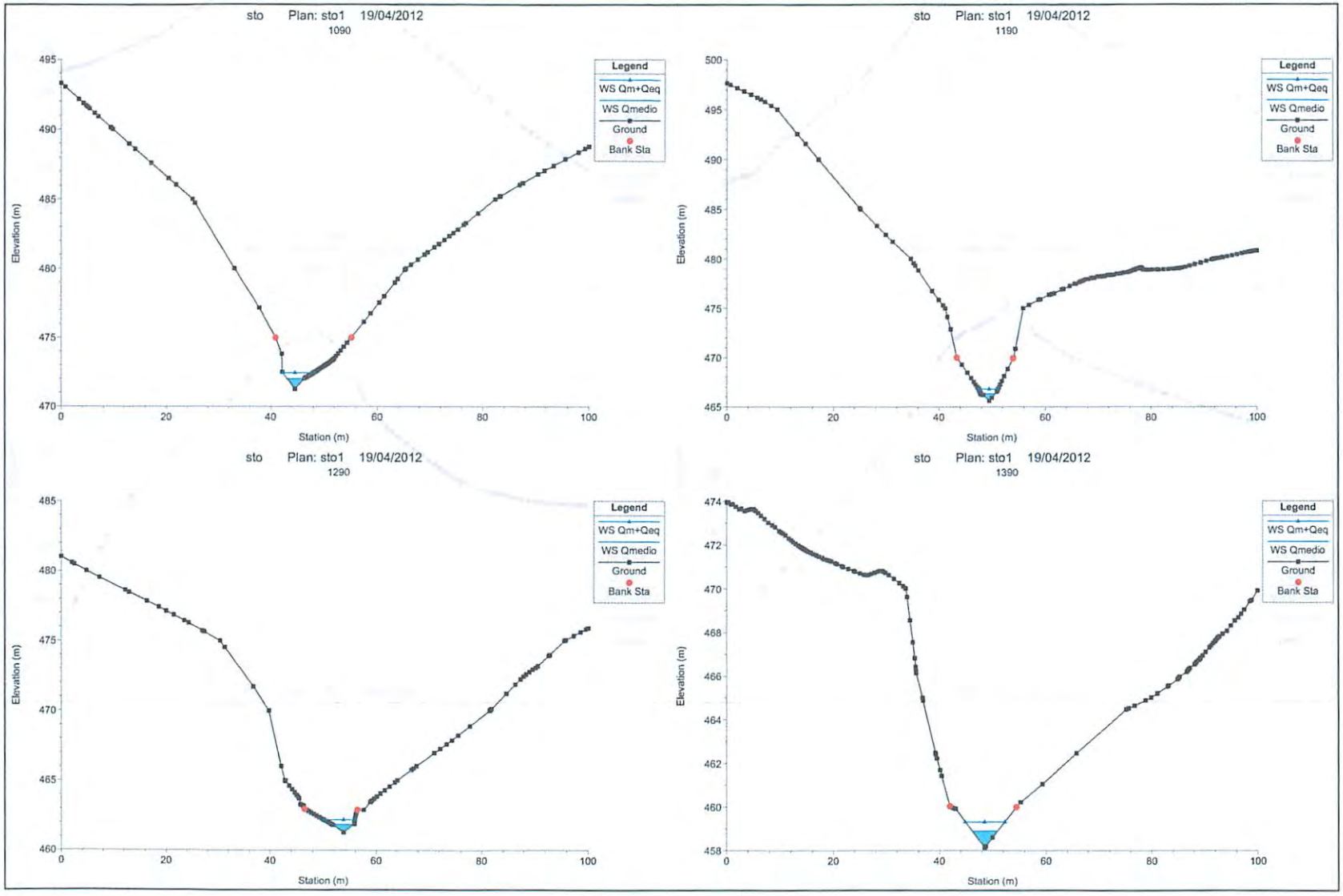
APÉNDICE III: VISUALIZACIÓN 3D DE LA SIMULACIÓN

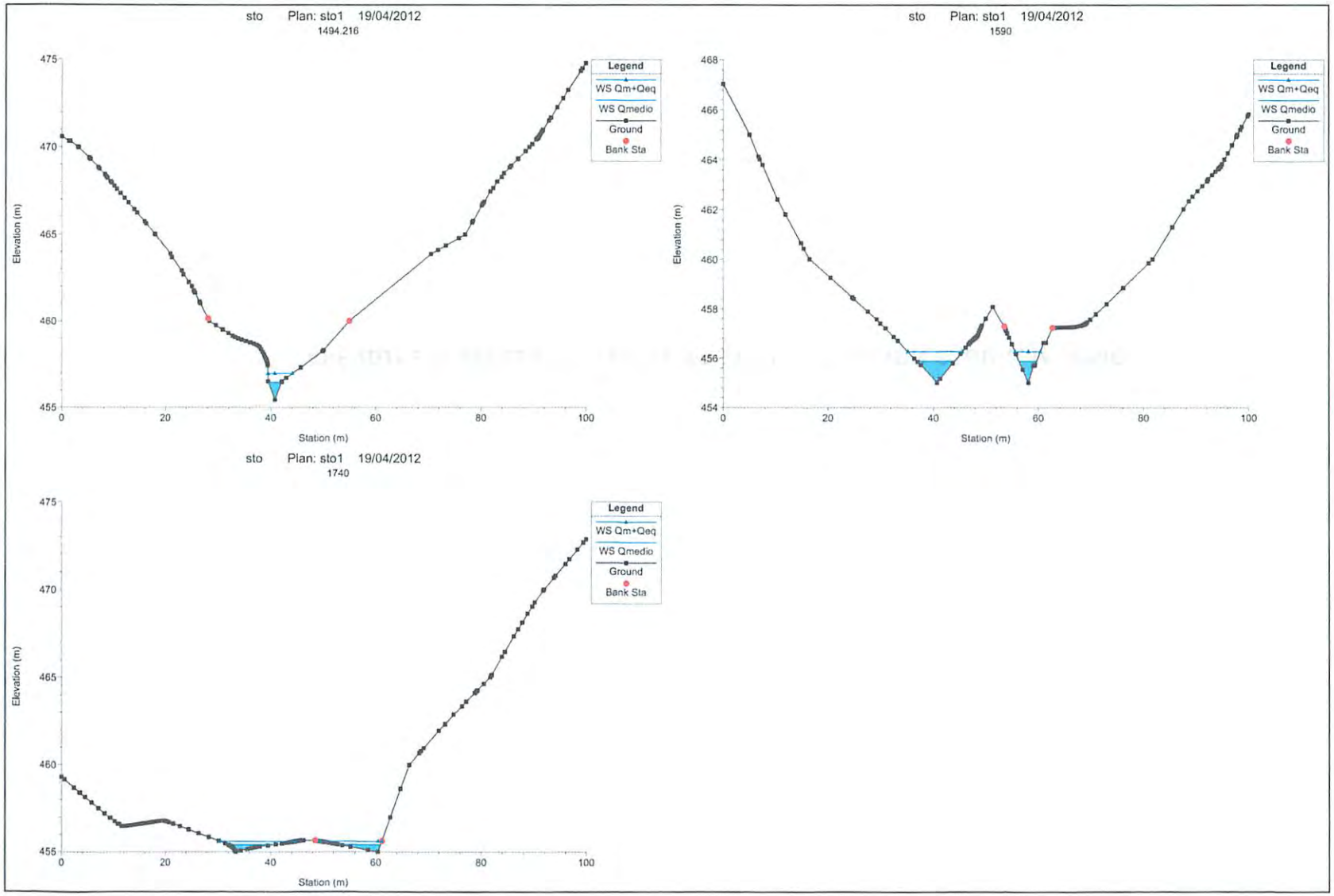
Legend
WS Qm+Qeq
Ground
Bank Sta

APÉNDICE IV: SECCIONES TRASNVERSALES. SITUACIÓN CAUDAL MEDIO.

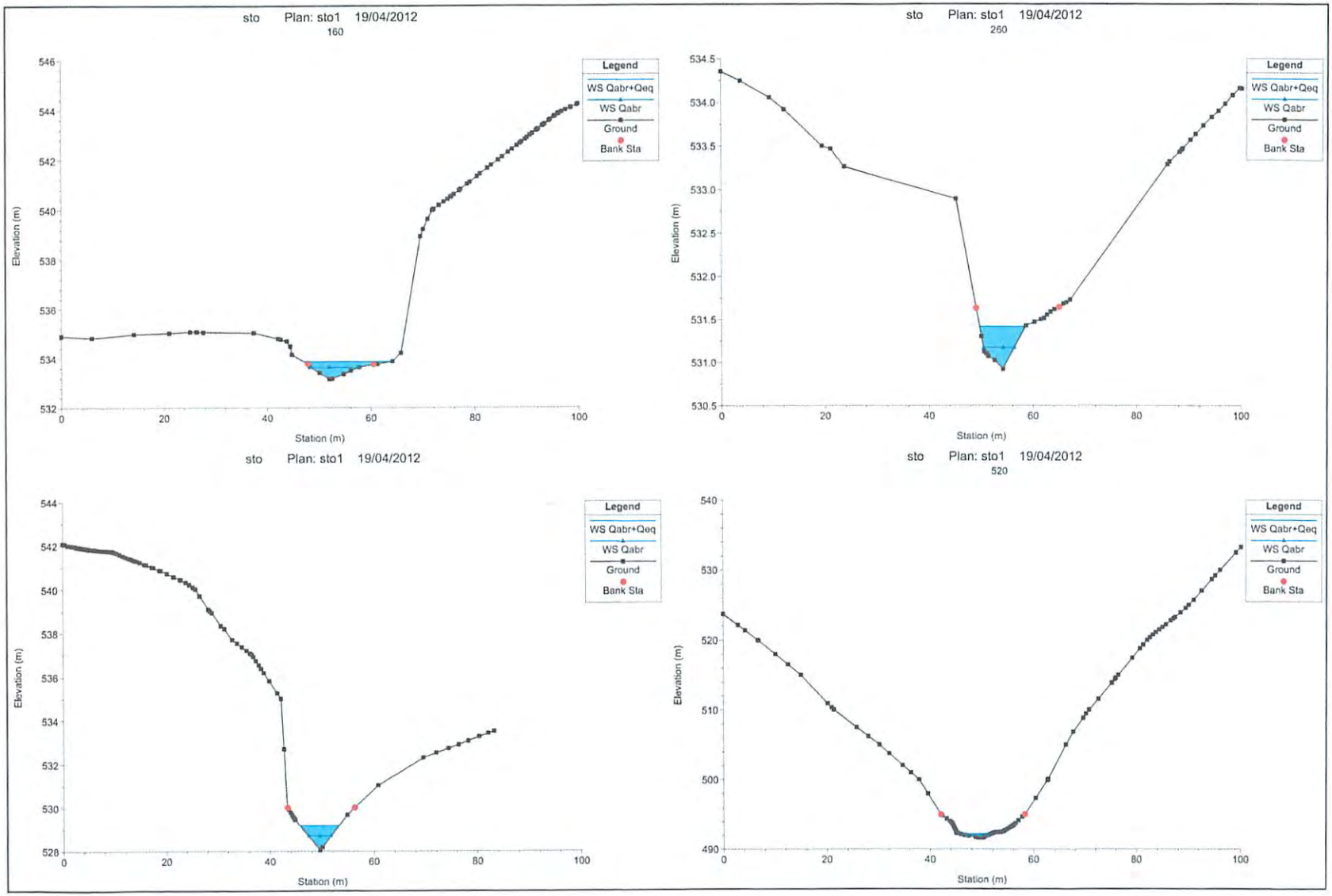

sto Plan: sto1 19/04/2012
160
Legend
WS Qm+Qeq
WS Qmedio
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
260
Legend
WS Qm+Qeq
WS Qmedio
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
Legend
WS Qm+Qeq
WS Qmedio
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
520
Legend
WS Qm+Qeq
WS Qmedio
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

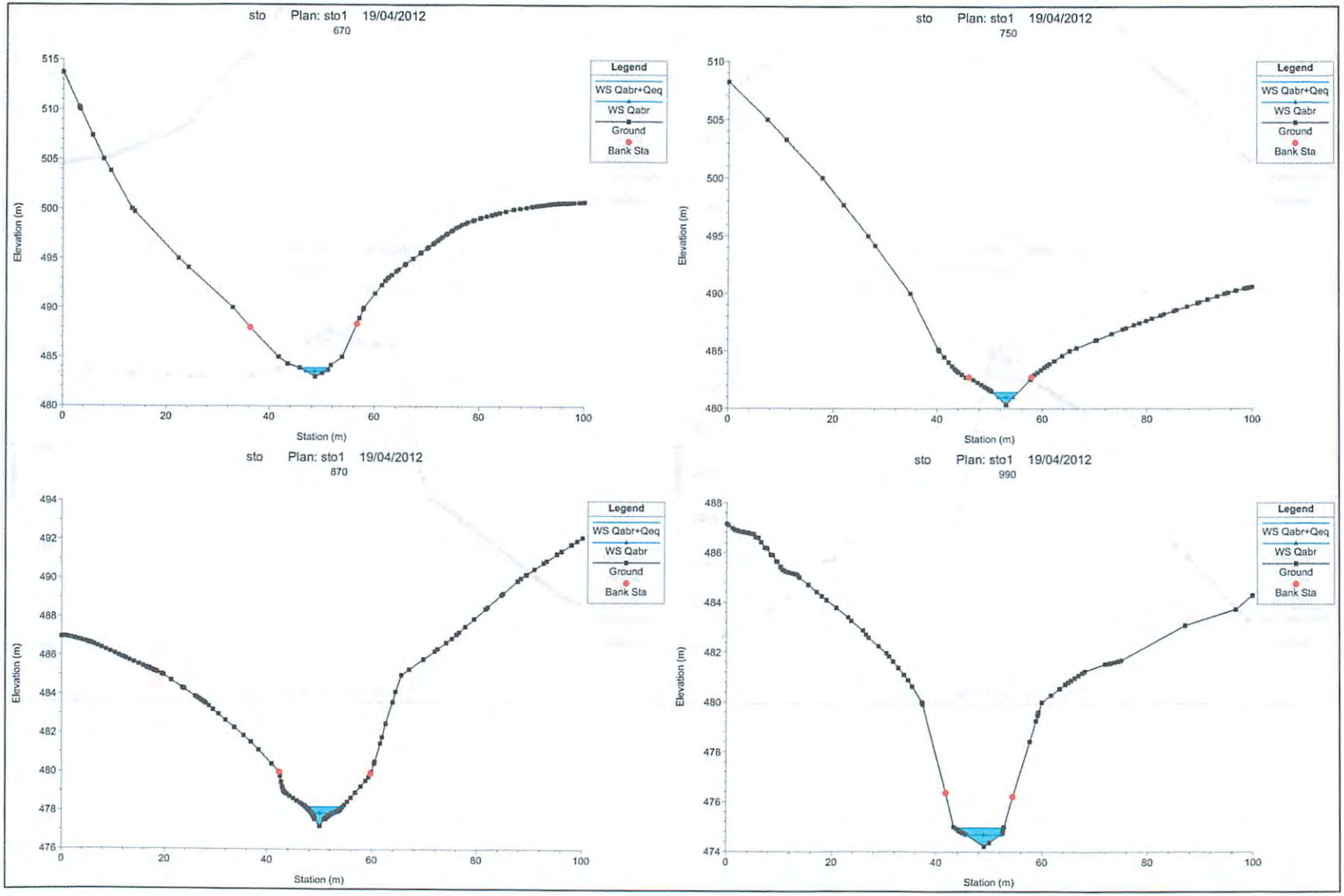

sto Plan: sto1 19/04/2012
670
Legend
WS Qm+Qeq
WS Qmedio
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
750
Legend
WS Qm+Qeq
WS Qmedio
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
670
Legend
WS Qm+Qeq
WS Qmedio
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
990
Legend
WS Qm+Qeq
WS Qmedio
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

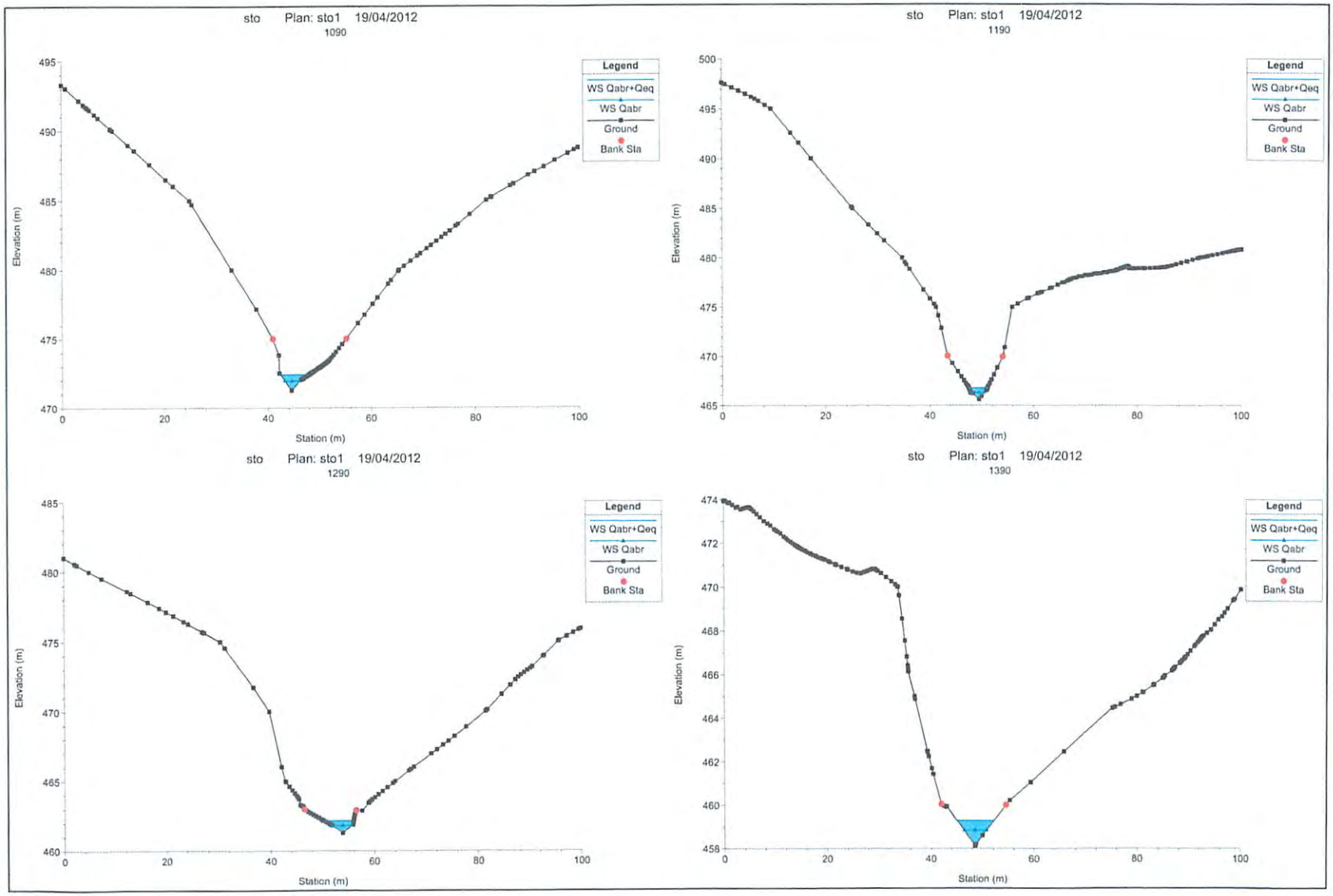

sto Plan: sto1 19/04/2012
1090
Legend
WS Qm+Qeq
WS Qmedio
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
1190
Legend
WS Qm+Qeq
WS Qmedio
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
1290
Legend
WS Qm+Qeq
WS Qmedio
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
1390
Legend
WS Qm+Qeq
WS Qmedio
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

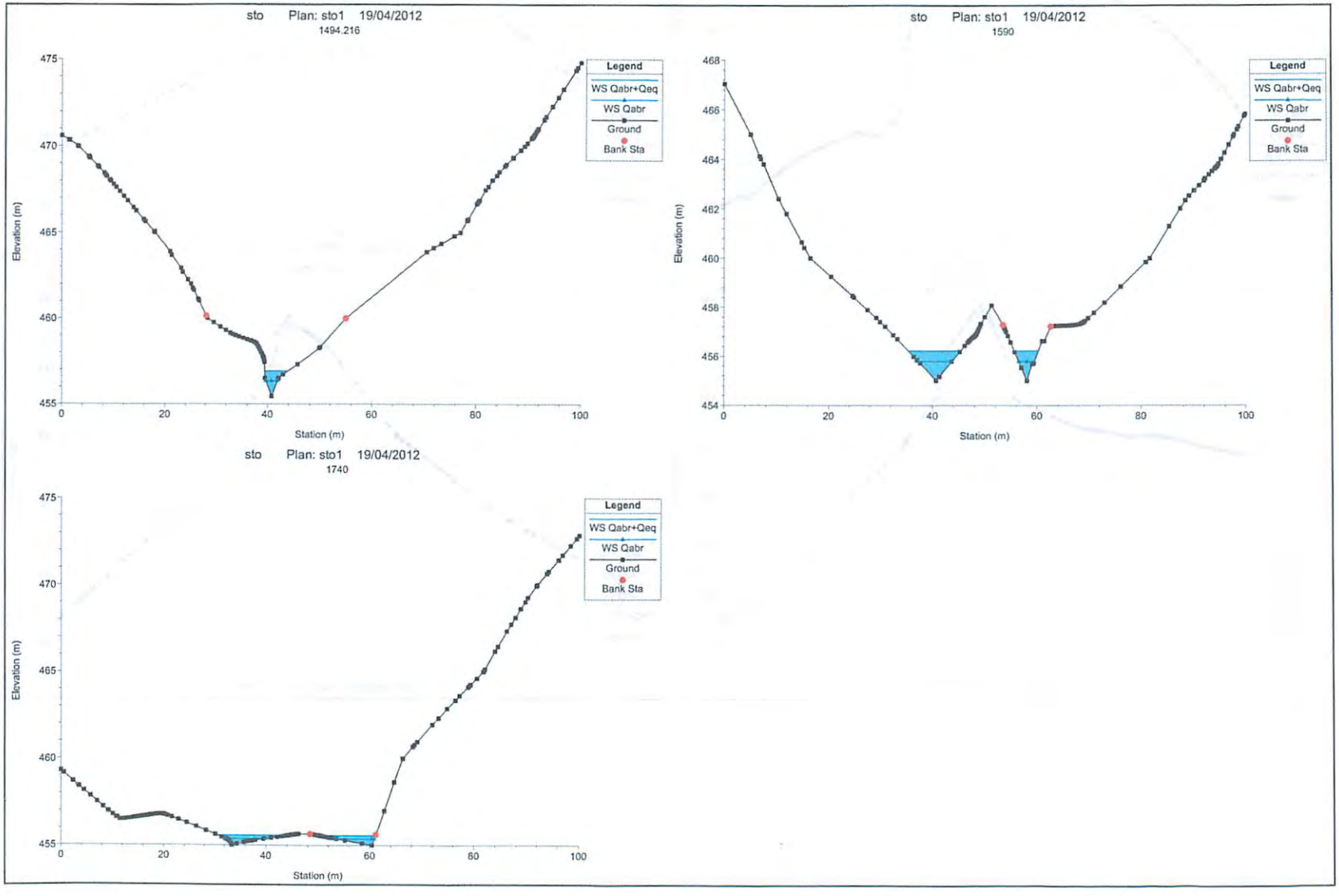

sto Plan: sto1 19/04/2012
1494.216
Legend
WS Qm+Qeq
WS Qmedio
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
1590
Legend
WS Qm+Qeq
WS Qmedio
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
1740
Legend
WS Qm+Qeq
WS Qmedio
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

APÉNDICE V: SECCIONES TRANSVERSALES. SITUACIÓN CAUDAL MÍNIMO.

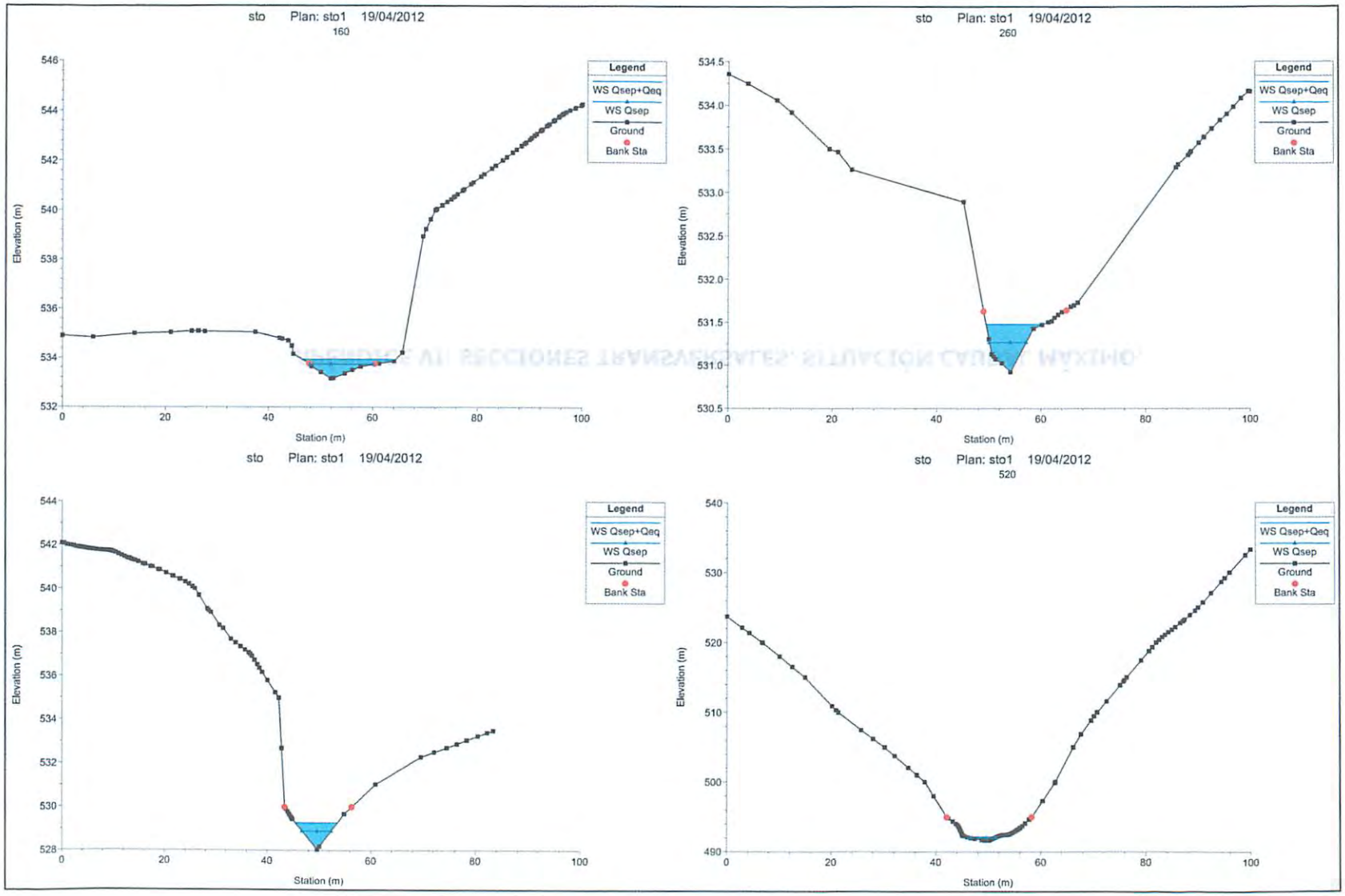

sto Plan: sto1 19/04/2012
160
Legend
WS Qabr+Qeq
WS Qabr
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
260
Legend
WS Qabr+Qeq
WS Qabr
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
Legend
WS Qabr+Qeq
WS Qabr
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
520
Legend
WS Qabr+Qeq
WS Qabr
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

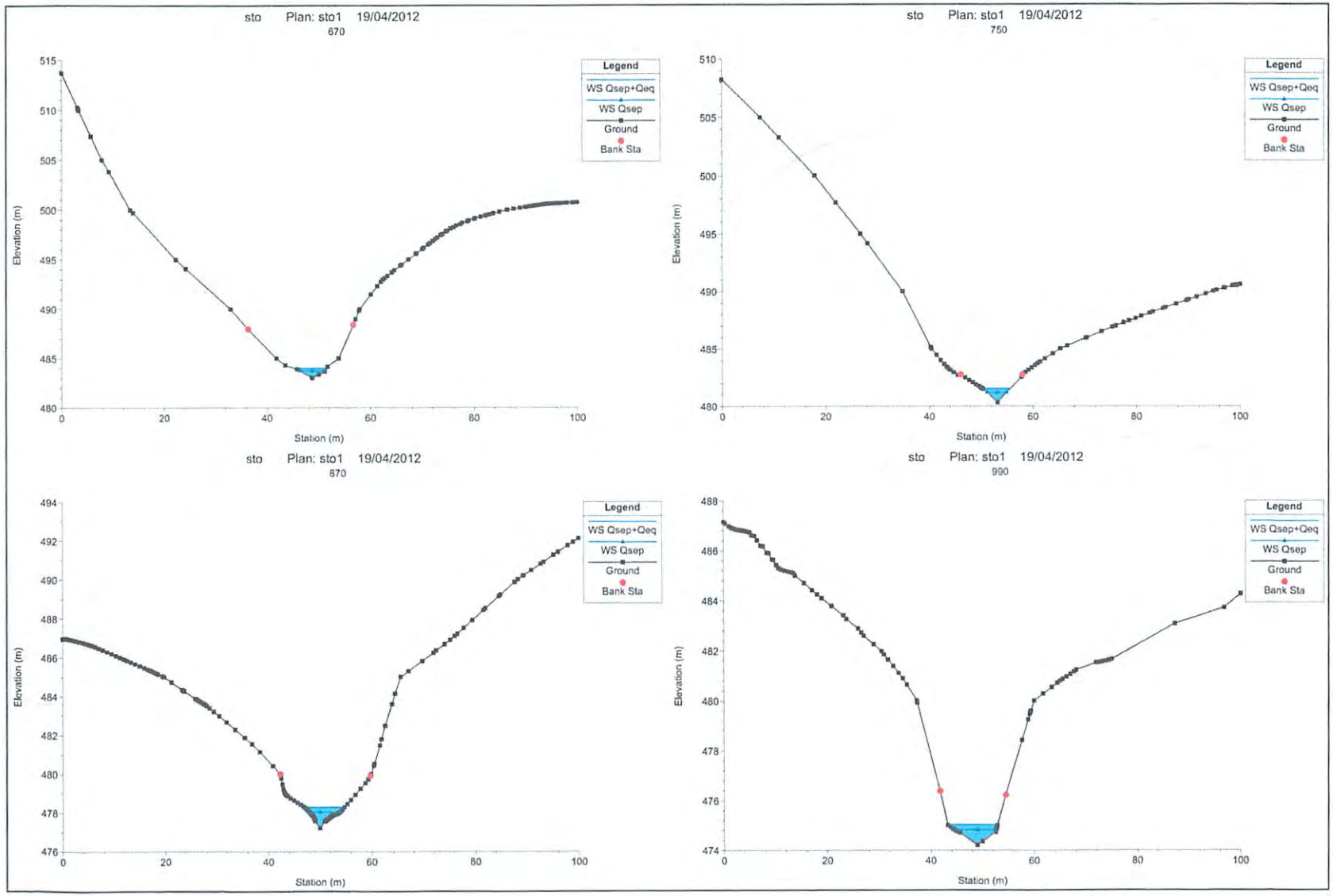

sto Plan: sto1 19/04/2012
670
Legend
WS Qabr+Qeq
WS Qabr
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
750
Legend
WS Qabr+Qeq
WS Qabr
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
870
Legend
WS Qabr+Qeq
WS Qabr
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
990
Legend
WS Qabr+Qeq
WS Qabr
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

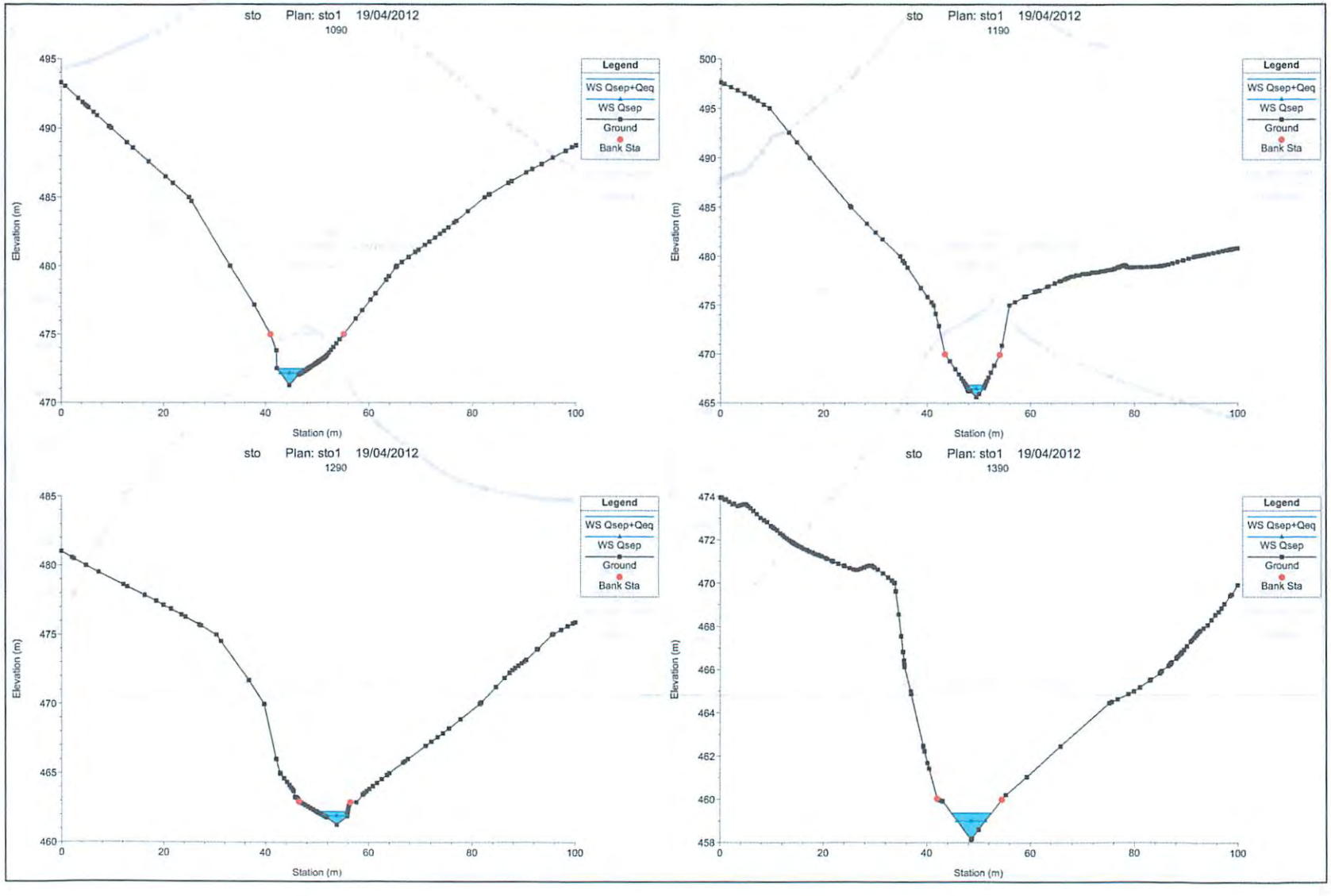

sto Plan: sto1 19/04/2012
1090
Legend
WS Qabr+Qeq
WS Qabr
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
1190
Legend
WS Qabr+Qeq
WS Qabr
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
1290
Legend
WS Qabr+Qeq
WS Qabr
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
1390
Legend
WS Qabr+Qeq
WS Qabr
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

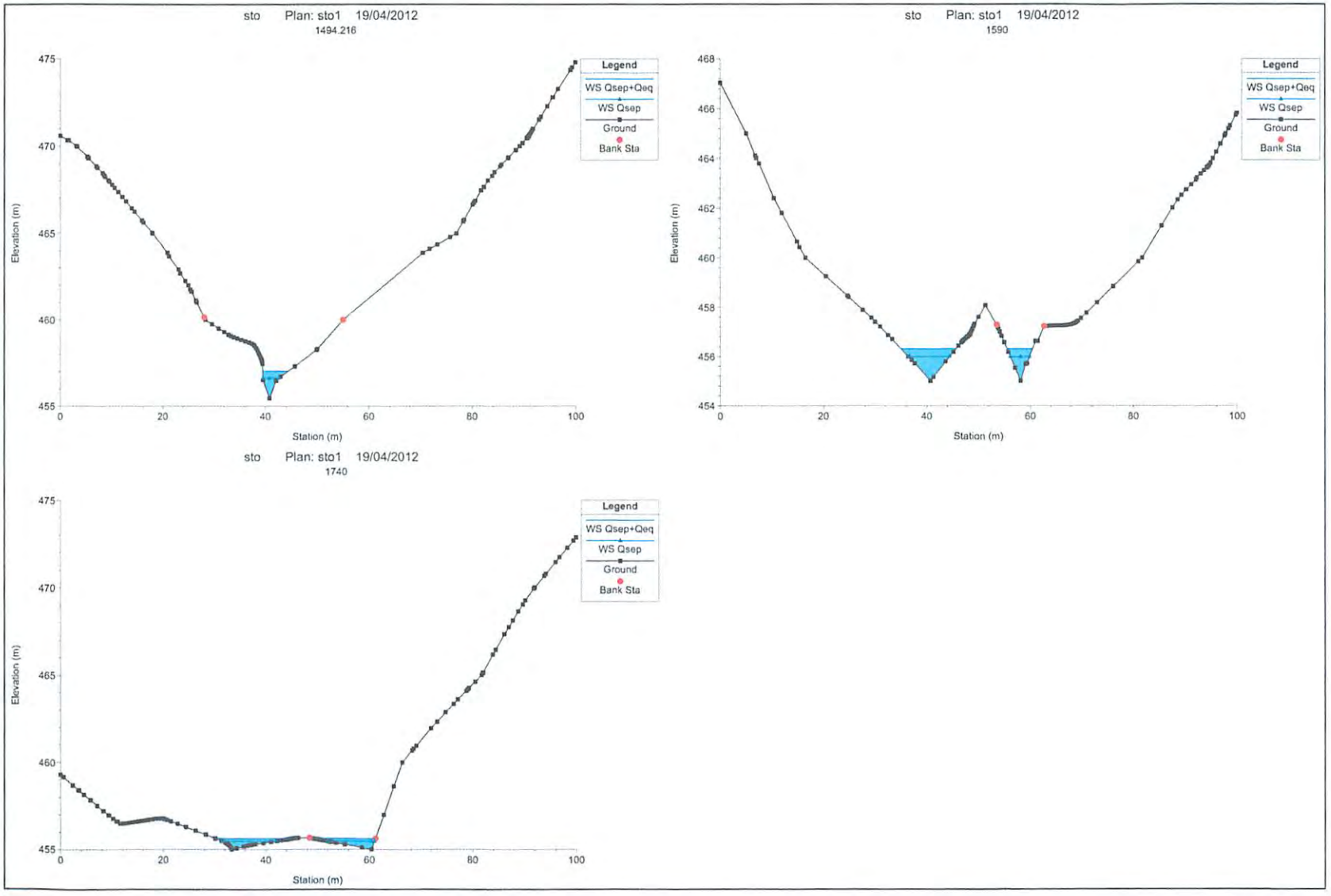

sto Plan: sto1 19/04/2012
1494.216
Legend
WS Qabr+Qeq
WS Qabr
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
1590
Legend
WS Qabr+Qeq
WS Qabr
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
1740
Legend
WS Qabr+Qeq
WS Qabr
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

APÉNDICE VI: SECCIONES TRANSVERSALES. SITUACIÓN CAUDAL MÁXIMO.


sto Plan: sto1 19/04/2012
160
Legend
WS Qsep+Qeq
WS Qsep
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
260
Legend
WS Qsep+Qeq
WS Qsep
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
Legend
WS Qsep+Qeq
WS Qsep
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
520
Legend
WS Qsep+Qeq
WS Qsep
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


sto Plan: sto1 19/04/2012
670
Legend
WS Qsep+Qeq
WS Qsep
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
750
Legend
WS Qsep+Qeq
WS Qsep
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
670
Legend
WS Qsep+Qeq
WS Qsep
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
990
Legend
WS Qsep+Qeq
WS Qsep
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


sto Plan: sto1 19/04/2012
1090
Legend
WS Qsep+Qeq
WS Qsep
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
1190
Legend
WS Qsep+Qeq
WS Qsep
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
1290
Legend
WS Qsep+Qeq
WS Qsep
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
1390
Legend
WS Qsep+Qeq
WS Qsep
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


sto Plan: sto1 19/04/2012
1484.216
Legend
WS Qsep+Qeq
WS Qsep
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
1590
Legend
WS Qsep+Qeq
WS Qsep
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
sto Plan: sto1 19/04/2012
1740
Legend
WS Qsep+Qeq
WS Qsep
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

ANEXO 6

MEMORIA DESCRIPTIVA

AMAGUA

P. H. POJOM II – MEMORIA RESUMEN

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO 1

2 CARACTERÍSTICAS DEL SALTO 1

3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 2

3.1 PRESA EN EL RÍO POJOM Y CAPTACIÓN DEL TRASVASE 2
3.2 DESARENADOR 3
3.3 TUBERÍA DE TRASVASE 3
3.4 CAPTACIÓN EN EL RÍO NEGRO 4
3.5 CANAL DE DERIVACIÓN 5
3.6 BALSA DE REGULACIÓN 5
3.7 TUBERÍA BALSA-CENTRAL 6
3.8 CASA DE MÁQUINAS 8

4 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS 9

4.1 TURBINAS Y EQUIPOS ASOCIADOS 9
4.1.1 Características de las turbinas 9
4.1.2 Válvula de guarda 9
4.1.3 Unidad Oleohidráulica de Regulación. 9
4.1.4 Elementos de cierre 10
4.2 SISTEMA ELÉCTRICO Y CONTROL 10
4.2.1 Esquema eléctrico 10
4.2.2 Generadores 11
4.2.3 Transformadores 11
4.2.4 Cabinas de 34.5 kV 12
4.2.5 Cabinas de 4.16 kV 13
4.2.6 Alimentación en Baja Tensión 14
4.2.7 Cuadro de Control 15
4.2.8 Conexionado de Generadores y línea de Interconexión 15
4.2.9 Linea de Alimentación y Comunicación con Presa 16
4.2.10 Puesta a Tierra. 16

5 PRODUCCIÓN. 16

6 PRESUPUESTO 18

1 ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

En el presente documento es un resumen de las características principales del P.H. Pojom II a nivel de diseño final, una vez que se ha realizado una optimización de trazado de las conducciones y de ubicación de sala de máquinas.

En lo sucesivo, nos referiremos a la solución anteriormente contemplada como Proyecto Base y a la descrita en el presente documento como Proyecto Optimizado.

El Proyecto Optimizado se encuentra localizado en el Municipio de San Mateo Ixtatán, Departamento de Huehuetenango, Guatemala.

Los puntos principales del Proyecto Optimizado son:

Toma Río Pojom		Toma Río Negro	
X	Y	X	Y
668,798	1,775,481	669,652	1,775,838
Balsa		Sala de Máquinas	
X	Y	X	Y
669,868	1,776,244	672,846	1,776,235
Galería - Portal de Entrada		Galería - Portal de Salida	
X	Y	X	Y
670,166	1,776,319	670,816	1,776,196
Tubería trasvase (inicio)		Tubería trasvase (final)	
X	Y	X	Y
668,883	1,775,518	669,638	1,775,834
Tubería Balsa - Central (Inicio)		Tubería Balsa - Central (PK 1+000)	
X	Y	X	Y
669,959	1,776,322	670,898	1,776,143
Tubería Balsa - Central (PK 2+000)		Tubería Balsa - Central (Final)	
X	Y	X	Y
671,797	1,775,907	672,794	1,776,220

2 CARACTERÍSTICAS DEL SALTO

Para la redacción del presente Proyecto Optimizado se ha realizado la restitución de un vuelo, a partir de la cual se han ajustado los principales parámetros del salto.

Las características del Proyecto Optimizado se especifican en la siguiente tabla.

Caudal de diseño	6.75 m3/s
Salto bruto máximo (balsa llena)	364.50 m.
Salto neto	326.03 m.
Potencia de cada generador	10,000 kW
Potencia máxima de la Planta en bornes generador	19,100 kW
Caudal máximo trasvasado	6 m3/s

Las producciones siguientes son producto del Estudio Hidrológico original del proyecto y de una actualización de acuerdo a los aforos realizados en el río Pojom.

Tabla nº 1: Resumen de producciones según Est Hidrológico, aforos año 1 y aforos año 2.

Parámetro	Pojom II Est Hidro	Pojom II Año 1 aforos	Pojom II Año 2 aforos
Potencia (kW)	19,100	19,100	19,100
Producción anual (MWh)	116,956	114,528	114,754
Factor de Planta	0.74	0.72	0.72
Horas equivalentes	6,472	6,338	6,350

Como criterio básico de diseño, se ha impuesto la condición de no iniciar derivación de agua en ninguna de las dos tomas sin antes de desaguar el caudal ecológico. El caudal ecológico, que se ha previsto dejar es de 750 l/s en la toma en el río Pojom y de 300 l/s en el caso de la toma en el río Negro, en ambos caso este caudal se dejará durante todo el año.

3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Como característica común a la totalidad del Proyecto Optimizado, cabe destacar la presencia de roca de naturaleza caliza y lutítica como sustrato rocoso del conjunto de todas las actuaciones proyectadas, en algunos casos aflorando directamente en superficie y en otros, cubierto sobre una capa de aluvión.

Se disponen taludes en suelos de 1 H / 1 V para taludes menores de 3 metros y en roca se establecen taludes 1 H / 5 V cuando estos sean menores de 6 metros y 1 H / 3 V para taludes mayores de esta altura.

3.1 PRESA EN EL RÍO POJOM Y CAPTACIÓN DEL TRASVASE

La obra de captación definida en el río Pojom está constituida por una presa de gravedad de planta recta, construida de hormigón en masa y dispuesto perpendicularmente a la dirección de la corriente de agua.

Las características de la presa son las siguientes:

Tipología estructural:	Vertedero de gravedad y planta recta.
Tipo de fábrica:	Hormigón en masa HM-20
Tipo de vertedero:	Perfil Creager.
Cota del lecho del cauce:	896.76 m.s.n.m.
Cota de cimentación:	895.00 m.s.n.m.
Cota de coronación:	898.50 m.s.n.m.
Cota de Nivel Máximo Normal (NMN):	898.40 m.s.n.m.
Longitud de coronación:	13 metros.
Altura máxima sobre cimientos:	3.50 metros.
Número de bloques:	2

Se proyecta un desagüe de fondo de 500 mm de diámetro, situado en la presa con el objeto de poder limpiar con facilidad eventuales aterramientos. Dicho desagüe quedará controlado mediante una compuerta hidráulica embutida en el cuerpo de aguas arriba de la presa.

La toma del trasvase se sitúa en la margen derecha, vertiéndose el caudal ecológico a través de una escotadura en la propia presa.

3.2 DESARENADOR.

Con el objetivo de decantar las arenas que pudieran arrastrarse a la tubería de trasvase, se ha proyectado un desarenador previo a lo que será la cámara de carga.

El desarenador, de sección rectangular, tiene un ancho interior variable en sus primeros 25m. Esto con el objetivo de facilitar la entrada del caudal circulante, adaptándose a la forma de la margen derecha del río. Posteriormente continuará con una sección constante con un ancho interior b = 7.00 m y una longitud total de 77.50 m. La altura interior varía entre 1.50 y 3.50 m para el cajero izquierdo, y 5.00 y 6.60 m para el derecho. La cota del cajero izquierdo es 898.50 m y la del derecho 902.00 m, ya que este cajero servirá de aliviadero durante la avenida.

La cota de solera en la embocadura (P.M. 0) es 897 m y al final del desarenador, junto a la canaleta de limpieza (P.M. 76.60), 895.40 m. Longitudinalmente tiene un tramo inicial horizontal de 2.60 m de longitud seguido de una rampa con pendiente 2.16 % y longitud 74.00 m. A continuación se dispone la canaleta de evacuación, de un metro de ancho y pendiente transversal del 4 %.

El caudal máximo derivado a través del desarenador será 3.0 m3/s. Para el cálculo de la longitud de sedimentación se considera que el tamaño mínimo de la partícula que interesa depositar, para el caudal de diseño es de 0,4 mm. Durante la época de estiaje, debido al escaso caudal circulante y por tanto las bajas velocidades, se producirán precipitaciones de arenas de tamaño inferior a este diámetro. El desarenador contará con una longitud mayor a la estrictamente necesaria para decantación, con el objetivo de que el cajero izquierdo contribuya a disminuir la elevación de la lámina de agua en caso de avenidas y que a su vez el cajero derecho sirva como pantalla de impermeabilización entre el sitio de presa y la zona de roca maciza. La orientación de la estructura será de 55 grados NE.

Al final del desarenador se coloca una cámara de carga que servirá de transición entre el desarenador y la tubería de trasvase. La estructura servirá en parte para proporcionar una lámina de agua tal que evite la entrada de aire a la tubería. A la entrada de la cámara de carga se colocará una reja de finos de luz 2 cm entre pletinas dotada de limpiarrejas automático que evita la entrada de elementos arrastrados por el río y peces; dicha reja se coloca con una inclinación de 45º respecto a la horizontal.

3.3 TUBERÍA DE TRASVASE.

A continuación del desarenador se instalará una tubería de trasvase de 2.0 m de diámetro fabricada en GRP (Polietireno Reforzado con Fibra de Vidrio) de 857 m de longitud medida en planta. La cota del eje de la tubería en su inicio será la 897 m, continuando con una pendiente del 0.17%, finalizando en la cota 895.55 m en una estructura de transición que encauce el caudal hacia el canal de la tirolesa que servirá como estructura de captación en el río Negro.

La tubería irá enterrada en su totalidad. La misma se apoyará directamente sobre un lecho cama de arena compactada al 98% Proctor Normal, se rellenará con material seleccionado hasta 60 cm mínimo por encima de la generatriz superior y se reconstituirá el terreno primitivo con relleno de material todo uno.

3.4 CAPTACIÓN EN EL RÍO NEGRO

La obra de captación definida en el río Pojom está constituida por una estructura tipo tirolesa. Este tipo de estructuras captan el agua por su parte superior, utilizando un canal dispuesto transversalmente en el cuerpo de la estructura. Esto supone una ventaja en cuanto a que la estructura tiene poca altura, mejorando el desnivel entre láminas de agua de las tomas de los ríos Pojom y Negro.

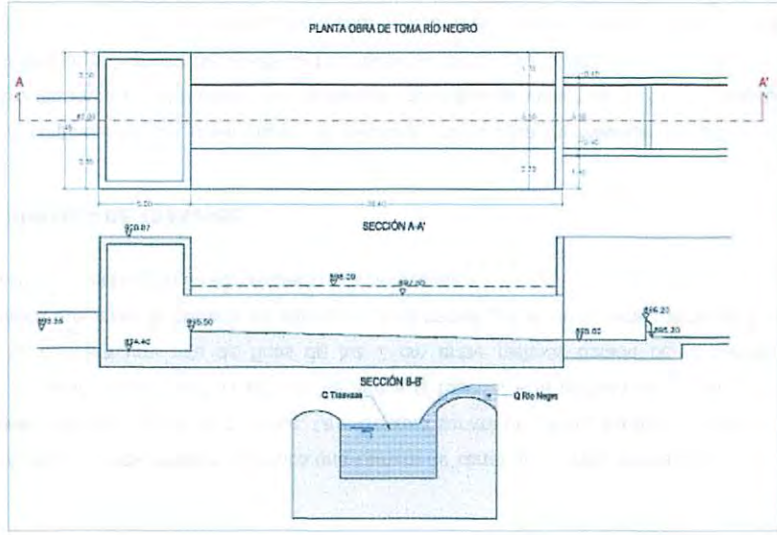


Figura nº 1: Obra de toma en el río Negro

Las características de la presa son las siguientes:

Tipología estructural:	Tirolesa.
Tipo de fábrica:	Hormigón en masa HM-20
Tipo de vertedero:	Pared gruesa.
Cota del lecho del cauce:	895.75 m.s.n.m.

Cota de cimentación:	893.50 m.s.n.m.
Cota de muro aguas arriba:	898.00 m.s.n.m.
Cota de muro aguas abajo:	897.50 m.s.n.m.
Longitud de coronación:	20.40 metros.
Altura máxima sobre cimientos:	4.50 metros.
Número de bloques:	2

Integrada a la estructura principal se construirá una cámara de hormigón a manera de depósito, donde se descargará el caudal proveniente del río Pojom. Una vez alcanzado cierto nivel, el caudal comenzará a rebosar hacia el canal central de la tomar tirolesa para continuar hasta el canal de derivación.

El caudal ecológico se verterá a través de una escotadura construida en la propia presa.

3.5 CANAL DE DERIVACIÓN

El caudal derivado del río Negro junto con el caudal proveniente del río Pojom se conducirá hasta la balsa de regulación mediante un canal de hormigón reforzado de 92m de longitud. Dicho canal tendrá unas dimensiones interiores de 3.50 m de ancho y 5.60 m de alto (en promedio) con una pendiente de la losa de piso del 0.23%. Los primeros 4.5 m de inicio del canal tendrán una losa plana con cota 895.0 m. En este punto se colocará un muro transversal de 1.2 m de alto, que servirá como estructura de registro de caudal utilizándolo como vertedero de pared delgada. Adicionalmente, el muro podrá impedir el paso de partículas gruesas que pudieran haberse arrastrado desde el río Negro. Las cotas de la losa justo después del vertedero y al final del canal serán 895.2 y 895.0, respectivamente.

3.6 BALSA DE REGULACIÓN

El proyecto tiene prevista una balsa de regulación, cuya función es el garantizar el funcionamiento de la Central a su máxima potencia durante las horas punta, esto es durante al menos 4 horas al día. Por ello se realizará una regulación diaria, de manera que se irá turbinando el caudal en la proporción que permita llegar a las horas de pico con la balsa llena.

Como el caudal de equipo de la Planta es de 6.75 m^3/s, el volumen útil de la balsa necesario será:

$$Volumen = Q \times 4 \times 3600 = 97200 \ m^3$$

Las dimensiones de la balsa necesarias para albergar este volumen útil, están plasmadas en los planos, siendo las cotas de funcionamiento de la misma de la 893.50 m.s.n.m. a la 897.50 m.s.n.m.

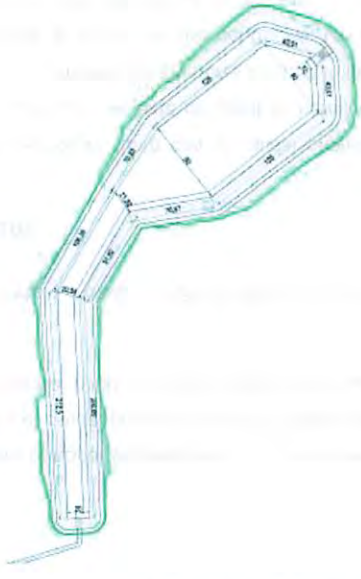


Figura nº 2: Balsa de regulación

Al final de la balsa de regulación se encuentra la obra de toma, que permite el paso del agua de la balsa a la tubería de presión, que conducirá el agua hasta la Casa de Máquinas. Este elemento está constituido por una serie de muros de concreto reforzado, en los que se dispone de una reja de finos con una inclinación de 60º y su pertinente limpiarrejas, a partir de este la captación está tapada y hace las veces de cámara de carga.

Considerando el volumen que quiere alcanzarse y la topografía de la zona, la construcción de la balsa requerirá de un movimiento de tierras de aproximadamente las siguientes cantidades:

Tabla nº 2: Cantidad de movimiento de tierras Balsa de Regulación.

	Roca	Tierras	Total
Desmonte	22912	61834	84746
Terraplén			52617
Balance			32129

Se construirá un canal en el interior de la balsa cuyo objetivo será servir de bypass en caso que se necesitase vaciar la balsa ya sea por motivos de limpieza o reparaciones. Dicho canal se formará utilizando como cajero izquierdo un muro de 3.0 m de alto construido para tal fin y como cajero derecho la parte interna del talud derecho de la balsa. El ancho de la base del canal será de 5.0 m.

3.7 TUBERÍA BALSA-CENTRAL

Se proyecta una tubería forzada que une la cámara de carga con la central, partiendo con una cota inicial del eje de 890.25 m.s.n.m., siendo la cota del eje en la llegada a la central de 537.10 m.s.n.m. Su longitud en planta es de 3,114 m y su diámetro exterior será de 1,524 mm.

La tubería irá enterrada en su totalidad, construyendo terraplenes en aquellas zonas donde la rasante esté por encima del nivel del terreno natural. Se apoyará directamente sobre un lecho cama de arena compactada al 98% Proctor Normal, se rellenará con material seleccionado hasta 60 cm mínimo por encima de la generatriz superior y se reconstituirá el terreno primitivo con relleno de material todo uno.

Con el objetivo de reducir la longitud de tubería, lo que entre otras cosas disminuye las pérdidas de carga, se construirá una Galería Hidráulica de 690 m de longitud a continuación de la balsa. La Galería Hidráulica albergará la tubería y tendrá una pendiente del 17%. La sección de la Galería será la siguiente:

- Sección herradura con paredes verticales de entre 1.5 y 2.0 m de altura y techo semicircular de 4.0 m de diámetro. El ancho total de la Galería Hidráulica es de 4.0 m. La tubería irá montada sobre apoyos de concreto y la sección de la galería tendrá suficiente espacio como para ser visitable.

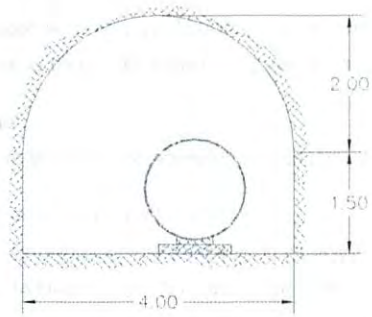


Figura nº 3: Sección de la Galería Hidráulica

A lo largo de la tubería se instalan dos tubos de polietileno rígido. Dichos tubos tienen un diámetro de Ø150 mm y conducen el cable de señal y línea desde la casa de máquinas a la presa.

En cuanto al material utilizar, la tubería se proyecta de Acero X42 y X70, según normal API 5L. Las cantidades de acuerdo al espesor serán las siguientes:

Tabla nº 3: Cantidades de tubería de acero

Diámetro Exterior (mm)	Espesor (mm)	Grado	Cantidad (m)
1524	10.0	X42	1212
1524	10.3	X70	1287
1524	14.3	X70	411
1524	15.9	X70	205

Para resistir las fuerzas generadas en los puntos de inflexión de la tubería, se ha previsto construir bloques de anclaje de concreto en masa en cada uno de los codos. Las dimensiones son variables siendo en general más grande conforme la presión aumenta (cerca de casa de máquinas).

Al final de la tubería está prevista una bifurcación simétrica que alimentará las dos turbinas instaladas en la Casa de Máquinas. En la entrada de cada turbina, está prevista una válvula de mariposa de guardia, para proporcionar la máxima seguridad en caso de funcionamiento anómalo del sistema de mando y control, cuyo diámetro nominal será DN 700 y su presión nominal PN 50.

3.8 CASA DE MÁQUINAS

Las dimensiones definitivas de la casa de máquinas dependerán del equipo a adquirirse, por lo que se muestra a continuación tiene carácter orientativo y provisional.

La casa de máquinas se situará en la margen izquierda del río Yalwitz, estando la cota de la explanada de acceso a 533.00 m.s.n.m.

Las dimensiones exteriores de la Casa de Máquinas son 34.00 x 15.00 m2 (a la espera del tamaño real de los equipos electromecánicos). La cubierta será simétrica, a dos aguas, con una altura máxima de 13.65 m respecto de la cota exterior de explanación. La altura mínima de la cubierta, será de 9,30 m. La restitución del caudal al río se realiza mediante dos canales de descarga de dimensiones exteriores 2,80 x 4,50 m2.

El cerramiento del edificio, en todas sus fachadas, será de fábrica de bloques de 20 cm. de espesor, enfoscado y pintado.

La fachada principal tiene el portón de acceso al interior de la Casa, al mismo tiempo los huecos de luz están colocados en la fachada principal y en su opuesta. En las otras dos fachadas además de huecos de luz se instalarán unas rejillas de ventilación, que permitirán la correcta refrigeración del ambiente de la instalación.

La carpintería utilizada en los ventanales será metálica.

El interior de la casa de máquinas dispondrá de recintos cerrados en los que se colocarán los transformadores, las cabinas de potencia, así como la sala de control de la planta. La distribución de los equipos y sus recintos es la indicada en los planos de la central.

La estructura del edificio será en concreto reforzado, siendo el número de pilares 14, los cuales a parte de la cubierta soportarán las cargas del puente grúa de 35 t de capacidad, para los trabajos de instalación y mantenimiento de los equipos.

4 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

4.1 TURBINAS Y EQUIPOS ASOCIADOS

4.1.1 Características de las turbinas

La elección de las máquinas se ha hecho basándose en criterios técnicos y de rentabilidad, así como por las características del salto.

De acuerdo a todo ello, se ha elegido dos turbinas PELTON, equipadas para 3.375 m^3/s cada una.

Las principales características son:

Caudal máximo (m^3/s)	3.375
Velocidad nominal (r.p.m.)	900
Velocidad de embalamiento (r.p.m.)	1575
Disposición constructiva (provisional)	Eje vertical

4.1.2 Válvula de guarda

En la entrada de cada turbina se ha instalado una válvula de mariposa de guarda, para proporcionar la máxima seguridad en caso de parada.

Esta válvula es accionada mediante cilindro hidráulico de simple accionamiento para apertura y cierre por contrapeso. Este cilindro hidráulico dispondrá de dos finales de carrera (abierto y cerrado).

La válvula es bridada en ambos extremos para facilitar el acoplamiento, tanto a la carcasa de la turbina como a la tubería forzada.

Las características principales de estas válvulas son:

Presión nominal	PN50
Diámetro	DN700

4.1.3 Unidad Oleohidráulica de Regulación.

Se instalan dos grupos oleohidráulicos para accionamiento de los mecanismos de control de los grupos. Este grupo está provisto de todos los elementos necesarios, para llevar a cabo las siguientes tareas:

- Apertura y cierre de inyectores + deflectores.

- Apertura y cierre de válvulas de by-pass.
- Apertura y cierre de válvula de guarda.

4.1.4 Elementos de cierre

En la toma del río Pojom se prevén unas compuertas metálicas de accionamiento hidráulico, eléctrico o manual, cuyos objetivos se detallan a continuación:

Compuerta lateral del canal del desarenador estanca a cuatro lados, para vaciado del canal. De tornillo.

Compuerta de fondo, estanca a cuatro lados, para vaciado de presa. Hidráulica.

En la toma del río Negro se prevén también dos compuertas metálicas de accionamiento hidráulico, eléctrico o manual, cuyos objetivos se detallan a continuación:

Compuerta de fondo, estanca a cuatro lados, para vaciado de presa. Hidráulica.

Compuerta en salida de tubería de trasvase. Hidráulica.

4.2 SISTEMA ELÉCTRICO Y CONTROL

4.2.1 Esquema eléctrico

Los elementos principales del circuito de potencia de la Central Hidroeléctrica ejecutados son:

- Seccionamiento de Línea (69 kV).
- Medida Tensiones para protección (69 kV).
- Interruptor de Línea (69 kV).
- Medida Facturación (69 kV).
- Interruptor de Transformador de Servicios Auxiliares (69 kV).
- Transformador de Servicios Auxiliares (69 : 0,25 kV).3
- Transformador de Potencia (69 : 13.8 kV).
- Medida de Generación (13.8 kV).
- Interruptor de Generación (13.8 kV).
- Puesta a Tierra de Neutro de Generador.
- Medida de Intensidad en Bornes de Generador.

Para realizar las funciones de control, mando y protección de la instalación se montaron los siguientes cuadros:

- Cuadro general de servicios auxiliares.
- Cuadro de protecciones
- Cuadro de mando y control eléctrico.
- Cuadro de mando y control hidromecánico.

- Cuadros de los equipos de baterías de c.c.
- Cuadro de distribución y control de la presa y balsa de regulación.
- Cuadro de medida de M.T.

En la instalación hay cinco niveles de tensión, con los correspondientes transformadores y fuentes de alimentación como elementos de unión entre ellos:

- 69 kV en la conexión a red.
- 13.8 kV en bornes de generador
- 415 V en línea de alimentación a la presa.
- 125 / 250 V para alimentación de los servicios auxiliares.
- 24 – 48 Vcc para los elementos de control, sensores y motores de accionamiento de interruptores.

4.2.2 Generadores

Se instalará dos generadores síncronos trifásico para trabajar permanentemente conectado a la red eléctrica. Sus características son:

Tipo de alternador	Síncrono
Potencia nominal (kW)	10,000
Factor de potencia mínimo	±0.90
Factor de potencia máximo	1.00
Tensión nominal (V)	13,800
Número de fases/frecuencia (Hz)	3/60
Velocidad síncrona (r.p.m.)	900
Protección mecánica	IP-23
Clase de aislamiento devanados	F
Servicio	Continuo
Refrigeración	IC-01
Eje	Vertical
Máquina motriz Tipo	Turbina Pelton

4.2.3 Transformadores

4.2.3.1 Transformador de potencia

Para la transformar la potencia se empleará una subestación en Proyecto propiedad de Empresa de Transmisión del Norte, S.A.

4.2.3.2 Transformadores de servicios auxiliares

Se deberá instalar un transformador destinado a suministrar energía en baja tensión a los distintos servicios de la central. Deberá ser conforme a la norma UNE 28138 y a la recomendación UNESA 52016.

Sus características principales son:

Potencia nominal (kVA)	50
Tensión primario / Nivel de aislamiento (kV)	69 / 30
Tensión secundario (V)	250
Grupo de conexión	Dyn11
Servicio	Continuo interior

Asimismo, para el suministro de energía a la presa, se instalará un transformador en la central que eleve la tensión desde 400 V hasta 660 V, y otro transformador análogo en la presa para reducir la tensión a 400 V.

4.2.4 Cabinas de 69 kV

Todo el aparellaje irá ubicado en celdas metálicas prefabricadas de corte en SF6 y aislamiento al aire tipo UNISWITCH de ABB-METRON. Serán, según su función, de 12 ó 24 kV de tensión asignada y 50 ó 125 kV de tensión de prueba, grado de protección IP32 o superior, 630 A de intensidad térmica asignada a 40ºC y 20 kA de corriente de corta duración (1 s.).

A continuación se describen las cabinas instaladas en la sala de máquinas:

- Cabina de Seccionamiento de Línea:
    - En ella se dispondrá de un seccionador de vacío de 400 A, 69 kV, un seccionador de puesta a tierra, tres autoválvulas 69 kV, 10 kA y aisladores testigo de tensión. Será necesario respetar los correspondientes enclavamientos entre los dos seccionadores.
- Cabina de Medida de Tensión:
    - En esta celda se instalarán tres transformadores de tensión de doble secundario, para protección, de las siguientes características:

Tensión de aislamiento	82.8 kV
Relación de transformación	69,000/√3 : 110/√3 - 110/3 V
Clase y potencia para protección	Cl. 0,5 30 VA
Clase y potencia para protección y antiferrorresonancia	Cl. 3P 50 VA
Factor de sobretensión	1.9 Un durante 8 horas1.2 Un en reg. perm.

- Cabina de Interruptor de Línea:
    - El interruptor de línea tiene por misión principal la de aislar la central de la red ya sea en caso de defectos internos o externos, evitándose en este último caso la alimentación del defecto, o de clientes de la Compañía Distribuidora a una tensión o frecuencia anormal.
    - Este interruptor utiliza el hexafluoruro de azufre (SF6) como medio extintor del arco, y será accionado por un resorte tensado por un motorreductor alimentado a 48 Vcc.
- Cabina de Medida de Facturación:
    - En ella se ubican los transformadores de intensidad y tensión correspondientes a los equipos para la medida de la compraventa de energía y a las protecciones de la interconexión con la compañía eléctrica.
- Cabina de Interruptor de Transformador de Servicios Auxiliares:
    - El transformador de alimentación a los servicios auxiliares de la central, se conecta a las barras de 69 kV mediante una celda provista de un interruptor ruptofusible 41.4 kV, 630 A, 20 kA, con fusibles y seccionador de puesta a tierra doble.

- El disparo se produce automáticamente en caso de fusión de uno de ellos. Además, está provisto de bobina de disparo a emisión de tensión, que permite efectuar la desconexión cuando es excitada por el termómetro de esfera instalado en el transformador.

- Cabina de Seccionamiento de Transformador de Potencia:
  - En ella se dispondrá de un seccionador de vacío de 400 A, 82.8 kV, un seccionador de puesta a tierra y aisladores testigo de tensión. Será necesario respetar los correspondientes enclavamientos entre los dos seccionadores.

- Ubicación del Transformador de Potencia:
  - El Transformador de Potencia se ubica en un recinto vallado, sobre grava, con puerta metálica, conectado a la red general de tierra.
  - El transformador está instalados sobre raíles, evitándose posibles desplazamientos fortuitos mediante cuñas de acero atornilladas al raíl.

- Sala de Ubicación de Transformadores de Servicios Auxiliares:
  - Los transformadores de servicios auxiliares se ubican en un recinto vallado, con puerta metálica, conectados a la red general de tierra.
  - Los transformadores están instalados sobre raíles, evitándose posibles desplazamientos fortuitos mediante cuñas de acero atornilladas al raíl.
  - Dentro de este recinto, y adosada a la pared, se instalará la caja de recepción de la línea de alimentación a la presa, que se conectará a las bornas de 415 V del transformador de alimentación a la presa. Se protegerá la instalación ante descargas atmosféricas mediante tres descargadores del tipo DEHNPort 440 V~. El lado de 400 V se conectará al cuadro de distribución de los servicios auxiliares mediante un diferencial de magnetotérmico de 40 A de intensidad asignada y 30 mA de sensibilidad.

4.2.5 Cabinas de 13.8 kV

- Cabina de Medida de Generación:
  - En ella se ubican los transformadores de intensidad y tensión para la medida de barras de 4.16 kV. Las características de estos equipos serán:

Transformadores de Tensión:

Tensión de aislamiento	16.6 kV
Relación de transformación	$13{,}800/\sqrt{3} : 110/\sqrt{3} - 110/3$ V
Clase y potencia para protección	Cl. 0,5 30 VA
Clase y potencia para protección y antiferrorresonancia	Cl. 0,5 50 VA

Transformadores de Intensidad:

Tensión de aislamiento	16.6 kV
Relación de transformación	300/5-5 A
Clase y potencia para protección	5 VA 5P20
Clase y potencia para medida	5 VA 5P20

- Cabina de Interruptor de Grupo:

- El interruptor de grupo tiene por misión principal la de realizar la interconexión del generador a la red cuando se dan las condiciones para ello.
- Este interruptor utiliza el hexafluoruro de azufre (SF6) como medio extintor del arco, y se acciona por un resorte tensado por un motorreductor alimentado a 48 Vcc..
- En ella se ubican los tensión para la medida de barras de 4.16 kV para protección y sincronismo. Las características de estos equipos serán:

Tensión de aislamiento	16.6 kV
Relación de transformación	13,800/√3 : 110/√3 – 110/3 V
Clase y potencia para protección	Cl. 0,5 30 VA
Clase y potencia para protección y antiferrorresonancia	Cl. 3P 50 VA

- Cabina de Puesta a Tierra del Neutro de Generador:
  - En serie con el neutro del generador, y dentro de la misma cabina, se instaló una resistencia de 347 ohmios, para una intensidad nominal de 10 A durante 10 s.
  - En esta cabina se instaló 1 transformador de intensidad de neutro para protección de las siguientes características:

Tensión de aislamiento	16.6 kV
Relación de transformación	100/5 A
Clase y potencia para protección	5 VA 5P10

- Medida de Intensidad en Bornes de Generador.
  - En la caja de bornas del Generador se instalaron los siguientes transformadores de intensidad para protección:

Tensión de aislamiento	16.6 kV
Relación de transformación	300/5-5 A
Clase y potencia para protección	15 VA 5P20
Clase y potencia para medida y regulación	15 VA 0.5

- Tres transformadores de intensidad de triple secundario, para protección, medida y regulación, de las características que se detallan a continuación:

Tensión de aislamiento	40 kV
Relación de transformación	80 : 5 – 5 - 5 A
Clase y potencia regulación	Cl. 0,5 30 VA
Clase y potencia medida	Cl. 1 30 VA
Clase y potencia protección	Cl. 5P10 30 VA
Intensidad límite térmica	80 In, 1 s

4.2.6 Alimentación en Baja Tensión

Se exponen a continuación los cuadros de alimentación en baja tensión, ya sea en corriente alterna o continua.

- Cuadro de Alimentación de Servicios Auxiliares:
  - Su misión principal es la de proteger contra sobrecargas y cortocircuitos, los equipos de la central y de la presa que se alimenten a baja tensión.
- Cuadro de Baterías y Alimentación en c.c.:

- Éste contiene de una fuente de alimentación segura a los circuitos de mando, control y señalización fundamentales. Se alimenta desde el cuadro de distribución de baja tensión.
- Se utiliza un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (S.A.I.).
- Disponen de un magnetotérmico de protección en la entrada de cada fuente y otro de protección en la distribución.

- Cuadros Auxiliares:
  - Cuadro de Distribución de Alumbrado.
    - En él se han instalado todos los elementos de protección (magnetotérmicos, diferenciales,...) necesarios en la distribución de alimentación a las unidades de iluminación que se instalen.
    - Se ha colocado adosado a la pared, en la sala de control.
  - Caja de Recepción de Líneas de la presa.
    - En él se han instalado los borneros de conexión entre la línea de alimentación a la presa, con las bornas de 660 V del transformador de alimentación de servicios auxiliares de la presa, así como los correspondientes a las sondas de nivel de la presa y toma.
    - Se protege la instalación ante descargas atmosféricas mediante tres descargadores del tipo DEHNPort 440 V~.

4.2.7 Cuadro de Control

En la sala de máquinas, se sitúa el cuadro de control del proyecto, donde se ha instalado el aparellaje necesario para la explotación, maniobra y protección de las distintas partes de la instalación.

Se utilizan paneles metálicos de la serie PS-4000 de Rittal color gris RAL 7032 texturizados en chapa de acero de espesor mínimo de 2 mm y estructura de perfiles reforzados. Dispone de puertas que permitan el acceso frontal, con cierres rápidos de seguridad.

Las dimensiones de cada uno de estos paneles es de 2,000 x 800 x 600 mm.

4.2.8 Conexionado de Generadores y línea de Interconexión

La conexión del generador con el transformador de potencia se realizará con cables de aluminio con aislamiento seco termoestable de polietileno reticulado XLPE, con cubierta de Poliolefina.

Todas las entradas y salidas de cable se realizarán con botellas terminales unipolares para cable de aislamiento seco. Estos accesorios estarán en correspondencia con la tensión más elevada del cable y su sección. Conexionado de Baja Tensión

La unión de los bornes de baja tensión del transformador de servicios auxiliares con el panel correspondiente se realizará con conductor unipolar de cobre, aislado para 0,6/1 kV con polietileno reticulado.

4.2.9 Linea de Alimentación y Comunicación con Presa

Se colocarán dos tubos de polietileno baja densidad de 90 mm de diámetro paralelamente a las tuberías, con arquetas mediante conos de hormigón de 60 a 80 cm de diámetro, accesibles cada 95 m y anclados a los macizos de soporte de la tubería.

En uno de los tubos se colocará una línea trifásica con un conductor de 35 mm^2 de cobre.

El conductor a utilizado es del tipo RHZ1 0.6/1 kV 3 × 1 x35 mm^2 Cu.

En el tubo restante va alojado el cable de fibra óptica de cuatro fibras con protección antirroedores.

4.2.10 Puesta a Tierra.

Se prevé una toma de tierra en anillo alrededor del edificio de la central, formada por al menos 20 picas de acero cobreado de 2 m de longitud y diámetro 14 mm. Estas picas están unidas entre sí, y al armado de la estructura de la central, mediante cable de cobre desnudo de 50 mm^2.

Además de este anillo, bajo el edificio de la central se ha tendido una malla de cuadrícula 2 m, realizada en cable de iguales características al utilizado para la realización del anillo.

Los elementos metálicos que den al exterior tales como puertas, rejillas, etc., se colocan de modo tal que no podrán ponerse en contacto con partes en tensión por causa de defectos o avería.

5 PRODUCCIÓN.

Las variables que intervienen en el cálculo de la producción del Proyecto Optimizado en los ríos Pojom y Negro son:

- ✓ Caudal circulante por el río y tiempo de mantenimiento de cada caudal (curva de caudales clasificados).
- ✓ Caudal ecológico: Qecológico pojom = 750 l/s.
  Qecológico Negro = 300 l/s.
- ✓ Caudal de diseño. Qequipo = 6.75 m^3/s.
- ✓ Salto bruto: Hb = 360.0 m (no se considera el máximo posible de 364.50 m de manera conservadora, pues la balsa no siempre estará llena).
- ✓ Salto neto: en función de las pérdidas de carga para cada caudal turbinado.
  - o Para el caudal de equipo: H_n = 326,03 m.
- ✓ Rendimiento de los equipos de la central:
  - o Rendimiento pico de la turbina: R_t = 89.0 %
  - o Rendimiento del Generador: R_g = 96.0 %

- Rendimiento del transformador: R_{tr} = 98.0 %

✓ Perdidas por autoconsumo:

- Factor de pérdidas por autoconsumo e indisponibilidad: $F_{P.autoc}$ = 95 %

El método para el cálculo es el siguiente:

✓ A cada valor de la tabla de caudales clasificados de los ríos Pojom y Negro en sus puntos de toma, se les resta el caudal ecológico correspondiente, obteniéndose así el caudal disponible para turbinar.

✓ Si el caudal disponible para turbinar es menor que el caudal de arranque de una de las turbinas (337.5 l/s), la central permanecerá parada.

✓ Si el caudal turbinable es superior al caudal de equipo, la central funcionará a la potencia máxima.

✓ Para los casos intermedios la central funcionará a la potencia correspondiente.

✓ Hay que señalar que el P.H. Pojom II dispondrá de una balsa de regulación diaria con la que se pretende garantizar 4 horas de máxima potencia al día, por lo que el caudal turbinado en cada momento estará condicionado por ello.

La potencia entregada a la red, se obtiene mediante la expresión:

$$P = 9{,}81 x\ R_t\ x\ R_g\ x\ Q\ x\ H_n$$

donde:

- P = Potencia de salida del transformador (KW).
- R_t = Rendimiento de la turbina.
- R_g = Rendimiento del alternador.
- Q = Caudal turbinado (m^3/s).
- H_n = Salto neto (m).

Multiplicando la potencia correspondiente a cada caudal por su tiempo de mantenimiento, por el rendimiento del transformador y por el factor de pérdidas de autoconsumo se obtiene la producción esperada en cada punto de la curva de caudales clasificados.

Sumando las producciones de todos los puntos se obtiene la producción media anual esperada. El detalle de las producciones se adjunta en el Apéndice I.

Los resultados son:

Tabla nº 4: Resumen de producciones según Est Hidrológico, aforos año 1 y aforos año 2.

Parámetro	Pojom II Est Hidro	Pojom II Año 1 aforos	Pojom II Año 2 aforos
Potencia (kW)	19,100	19,100	19,100
Producción anual (MWh)	116,956	114,528	114,754
Factor de Planta	0.74	0.72	0.72
Horas equivalentes	6,472	6,338	6,350

6 PRESUPUESTO Y CONCLUSIÓN

A continuación se exponen el Presupuesto del Proyecto Base, el Presupuesto del Proyecto Optimizado y la diferencia entre ambos.

Global de Inversión de Proyecto Base

CAPÍTULO	RESUMEN		IMPORTE	%
1	OBRA CIVIL		11,333,689.26 USD	37.63%
1.1	OBRA DE TOMA	4,001,952.90 USD		
1.2	TUBERÍAS	6,277,350.33 USD		
1.3	CASA DE MÁQUINAS	819,775.53 USD		
1.4	CAMINOS DE ACCESO	234,610.50 USD		
2	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS Y ELÉCTRICOS		7,100,000.00 USD	23.58%
2.1	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	6,100,000.00 USD		
2.2	EQUIPOS ELÉCTRICOS	1,000,000.00 USD		
A	**PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL**		**18,433,689.26 USD**	**61.21%**
I.	SUPERVISIÓN Y GESTIÓN DE OBRA		1,332,000.00 USD	4.42%
I.a	Diseño definitivo de obra civil y electromecánica	300,000.00 USD		
I.b	Jefe de proyectos, incluido vehículo, dietas, teléfono.	288,000.00 USD		
I.c	Responsable de obra, incluido vehículo, dietas, teléfono.	144,000.00 USD		
I.d	Equipo de topografía, incluido vehículo, dietas, teléfono.	120,000.00 USD		
I.e	Oficina de obra y administrativo	48,000.00 USD		
I.f	Otros gastos	48,000.00 USD		
I.g	Dirección técnica de obra	384,000.00 USD		
II.	OTROS COSTES		6,421,684.46 USD	21.32%
II.a	Gastos generales (5% del PEM [Cap. A])	921,684.46 USD		
II.b	Pre-inversión: ingeniería, terrenos y desarrollo	1,000,000.00 USD		
II.c	Intereses intercalares y bank fees	2,000,000.00 USD		
II.d	Cash - reserve	2,500,000.00 USD		
B	**INVERSIÓN PARCIAL (salvo dotación imprevistos)**		**26,187,373.72 USD**	**86.96%**
III.	Imprevistos (15 % de la INVERSIÓN PARCIAL)		3,928,106.06 USD	13.04%
C	**INVERSIÓN TOTAL**		**30,115,479.78 USD**	**100.00%**

Global de Inversión de Proyecto Optimizado

CAPÍTULO	RESUMEN		IMPORTE	%
1	OBRA CIVIL		14,931,076.79 USD	36.76%
1.1	OBRA DE TOMA	6,329,847.79 USD		
1.2	CONDUCCIÓN Y GALERÍA	7,601,229.00 USD		
1.3	CASA DE MÁQUINAS	600,000.00 USD		
1.4	CAMINOS DE ACCESO	400,000.00 USD		
2	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS Y ELÉCTRICOS		12,200,000.00 USD	30.04%
2.1	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	8,200,000.00 USD		
2.2	EQUIPOS ELÉCTRICOS	4,000,000.00 USD		
A	**PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL**		**27,131,076.79 USD**	**66.80%**
I.	SUPERVISIÓN Y GESTIÓN DE OBRA		1,332,000.00 USD	3.28%
I.a	Diseño definitivo de obra civil y electromecánica	300,000.00 USD		
I.b	Jefe de proyectos, incluido vehículo, dietas, teléfono.	288,000.00 USD		
I.c	Responsable de obra, incluido vehículo, dietas, teléfono.	144,000.00 USD		
I.d	Equipo de topografía, incluido vehículo, dietas, teléfono.	120,000.00 USD		
I.e	Oficina de obra y administrativo	48,000.00 USD		
I.f	Otros gastos	48,000.00 USD		
I.g	Dirección técnica de obra	384,000.00 USD		
II.	OTROS COSTES		6,856,553.84 USD	16.88%
II.a	Gastos generales (5% del PEM [Cap. A])	1,356,553.84 USD		
II.b	Pre-inversión: ingeniería, terrenos y desarrollo	1,000,000.00 USD		
II.c	Intereses intercalares y bank fees	2,000,000.00 USD		
II.d	Cash - reserve	2,500,000.00 USD		
B	**INVERSIÓN PARCIAL (salvo dotación imprevistos)**		**35,319,630.63 USD**	**86.96%**
III.	Imprevistos (15 % de la INVERSIÓN PARCIAL)		5,297,944.59 USD	13.04%
C	**INVERSIÓN TOTAL**		**40,617,575.22 USD**	**100.00%**

Diferencia de Inversión entre Proyecto Base y Optimizado

CAPÍTULO	RESUMEN		IMPORTE
1	OBRA CIVIL		3,597,387.53 USD
1.1	OBRA DE TOMA	2,327,894.89 USD	
1.2	CONDUCCIÓN Y GALERÍA	1,323,878.67 USD	
1.3	CASA DE MÁQUINAS	-219,775.53 USD	
1.4	CAMINOS DE ACCESO	165,389.50 USD	
2	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS Y ELÉCTRICOS		5,100,000.00 USD
2.1	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	2,100,000.00 USD	
2.2	EQUIPOS ELÉCTRICOS	3,000,000.00 USD	
A	**PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL**		**8,697,387.53 USD**
I.	SUPERVISIÓN Y GESTIÓN DE OBRA		0.00 USD
I.a	Diseño definitivo de obra civil y electromecánica	0.00 USD	
I.b	Jefe de proyectos, incluido vehículo, dietas, teléfono.	0.00 USD	
I.c	Responsable de obra, incluido vehículo, dietas, teléfono.	0.00 USD	
I.d	Equipo de topografía, incluido vehículo, dietas, teléfono.	0.00 USD	
I.e	Oficina de obra y administrativo	0.00 USD	
I.f	Otros gastos	0.00 USD	
I.g	Dirección técnica de obra	0.00 USD	
II.	OTROS COSTES		434,869.38 USD
II.a	Gastos generales (5% del PEM [Cap. A])	434,869.38 USD	
II.b	Pre-inversión: ingeniería, terrenos y desarrollo	0.00 USD	
II.c	Intereses intercalares y bank fees	0.00 USD	
II.d	Cash - reserve	0.00 USD	
B	**DIFERENCIA DE INVERSIÓN PARCIAL (salvo dotación imprevistos)**		**9,132,256.91 USD**
III.	Imprevistos (15 % de la DIFERENCIA)		1,369,838.54 USD
C	**DIFERENCIA DE INVERSIÓN TOTAL**		**10,502,095.44 USD**

Con todo lo anterior y los adjuntos al presente, se considera debidamente justificado y definido el Proyecto Modificado de. P.H. Pojom II.

Dado en Ciudad de Guatemala, Abril de 2012.

Kevin Hiram Carías Villalta

Ingeniero Civil, M.Sc.

CICH 3,397

APÉNDICE I: PRODUCCIONES

AMAGUA

APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN LOS RÍOS POJOM Y NEGRO

TABLA DE PRODUCCIONES ESTIMADAS PARA EL AÑO MEDIO DEL ESTUDIO HIDROLOGICO CON TURBINAS PELTON.

Día	Q = Qrv (m3/s)	Qturbinado (m3/s)	Qturbina-1 (m3/s)	Qturbina-2 (m3/s)	Hbruta (m)	Pérdidas (m)	Hneta (m)	Rturb 1	Rturb 2	Rgener	Rtr	F. ind. y Trans.	Tiempo (h)	Pot. (kW)	Prod (kWh)
1	1.453	1.453	1.453	0.000	360.00	1.575	358.43	0.869	0.000	0.966	0.98	0.95	24.00	4,087.74	98,105.83
2	1.453	1.453	1.453	0.000	360.00	1.575	358.43	0.869	0.000	0.966	0.98	0.95	24.00	4,087.74	98,105.83
3	1.511	1.511	1.511	0.000	360.00	1.702	358.30	0.895	0.000	0.968	0.98	0.95	24.00	4,247.02	101,950.10
4	1.391	1.391	1.391	0.000	360.00	1.446	358.55	0.844	0.000	0.963	0.98	0.95	24.00	3,909.49	93,827.75
5	1.533	1.533	1.533	0.000	360.00	1.597	358.03	0.874	0.000	0.966	0.98	0.95	24.00	4,309.64	103,431.47
6	1.675	1.675	1.675	0.000	360.00	2.061	357.91	0.864	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	4,696.89	112,725.25
7	1.680	1.680	1.680	0.000	360.00	2.105	357.89	0.864	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	4,709.83	113,035.94
8	1.737	1.737	1.737	0.000	360.00	2.316	357.80	0.863	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	4,871.07	116,913.67
9	1.735	1.735	1.735	0.000	360.00	2.242	357.76	0.863	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	4,865.78	116,786.67
10	1.762	1.762	1.762	0.000	360.00	2.318	357.68	0.863	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	4,935.57	118,453.70
11	1.762	1.762	1.762	0.000	360.00	2.316	357.68	0.863	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	4,935.57	118,453.70
12	1.785	1.785	1.785	0.000	360.00	2.374	357.63	0.863	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	4,998.35	119,960.45
13	1.851	1.851	1.851	0.000	360.00	2.533	357.47	0.862	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	5,179.10	124,298.35
14	1.915	1.915	1.915	0.000	360.00	2.735	357.27	0.862	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	5,355.53	128,532.63
15	1.940	1.940	1.940	0.000	360.00	2.807	357.19	0.862	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	5,425.62	130,214.78
16	1.957	1.957	1.957	0.000	360.00	2.854	357.15	0.862	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	5,466.57	131,197.70
17	1.990	1.990	1.990	0.000	360.00	2.953	357.05	0.862	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	5,558.21	133,397.15
18	1.954	1.954	1.954	0.000	360.00	2.965	356.04	0.860	0.000	0.964	0.98	0.95	24.00	5,464.74	131,153.66
19	2.017	2.017	2.017	0.000	360.00	3.054	356.95	0.862	0.000	0.964	0.98	0.95	24.00	5,632.65	135,183.53
20	2.042	2.042	2.042	0.000	360.00	3.108	356.89	0.862	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	5,700.54	136,812.90
21	2.059	2.059	2.059	0.000	360.00	3.159	356.84	0.862	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	5,746.50	137,917.27
22	2.091	2.091	2.091	0.000	360.00	3.260	356.74	0.862	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	5,836.50	140,076.06
23	2.125	2.125	2.125	0.000	360.00	3.368	356.63	0.862	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	5,930.73	142,337.61
24	2.145	2.145	2.145	0.000	360.00	3.428	356.57	0.862	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	5,983.73	143,609.47
25	2.167	2.167	2.167	0.000	360.00	3.500	356.50	0.862	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	6,042.34	145,016.13
26	2.199	2.199	2.199	0.000	360.00	3.605	356.39	0.862	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	6,134.89	147,237.09
27	2.232	2.232	2.232	0.000	360.00	3.714	356.29	0.862	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	6,225.15	149,403.61
28	2.244	2.244	2.244	0.000	360.00	3.754	356.25	0.862	0.000	0.964	0.98	0.95	24.00	6,259.98	150,239.53
29	2.269	2.269	2.269	0.000	360.00	3.830	356.18	0.862	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	6,326.10	151,826.46
30	2.293	2.293	2.293	0.000	360.00	3.905	356.12	0.862	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	6,391.91	153,405.91
31	2.297	2.297	2.297	0.000	360.00	3.954	356.07	0.862	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	6,403.03	153,672.83
32	2.297	2.297	2.297	0.000	360.00	3.954	356.07	0.862	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	6,403.03	153,672.83
33	2.308	2.308	2.308	0.000	360.00	3.970	356.05	0.862	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	6,433.05	154,393.14
34	2.325	2.325	2.325	0.000	360.00	4.029	355.97	0.862	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	6,480.85	155,540.33
35	2.423	2.423	2.423	0.000	360.00	4.384	355.62	0.860	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	6,750.18	162,004.33
36	2.443	2.443	2.443	0.000	360.00	4.456	355.55	0.860	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	6,805.09	163,322.05
37	2.486	2.486	2.486	0.000	360.00	4.608	355.40	0.860	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	6,923.76	166,170.25
38	2.486	2.486	2.486	0.000	360.00	4.585	355.43	0.860	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	6,922.62	166,142.88
39	2.470	2.470	2.470	0.000	360.00	4.569	355.43	0.860	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	6,869.97	164,879.21
40	2.498	2.498	2.498	0.000	360.00	4.667	355.35	0.860	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	6,951.60	166,838.53
41	2.508	2.508	2.508	0.000	360.00	4.661	355.31	0.860	0.000	0.964	0.98	0.95	24.00	6,966.37	167,169.77
42	2.524	2.524	2.524	0.000	360.00	4.749	355.25	0.860	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	7,013.57	168,325.67
43	2.536	2.536	2.536	0.000	360.00	4.793	355.21	0.860	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	7,046.91	169,125.93
44	2.554	2.554	2.554	0.000	360.00	4.883	355.14	0.860	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	7,114.76	170,754.26
45	2.570	2.570	2.570	0.000	360.00	4.923	355.08	0.860	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	7,159.62	171,830.95
46	2.582	2.582	2.582	0.000	360.00	4.977	355.03	0.860	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	7,190.74	172,577.85
47	2.620	2.620	2.620	0.000	360.00	5.118	354.88	0.859	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	7,304.76	175,074.77
48	2.640	2.640	2.640	0.000	360.00	5.195	354.81	0.859	0.000	0.964	0.98	0.95	24.00	7,349.54	176,389.03
49	2.658	2.658	2.658	0.000	360.00	5.267	354.73	0.859	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	7,399.93	177,583.86
50	2.674	2.674	2.674	0.000	360.00	5.337	354.66	0.859	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	7,446.95	178,726.97
51	2.688	2.688	2.688	0.000	360.00	5.390	354.61	0.858	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	7,479.95	179,518.87
52	2.700	2.700	2.700	0.000	360.00	5.476	354.53	0.858	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	7,515.97	180,383.20
53	2.729	2.729	2.729	0.000	360.00	5.555	354.45	0.858	0.000	0.964	0.98	0.95	24.00	7,590.95	182,182.73
54	2.745	2.745	2.745	0.000	360.00	5.617	354.38	0.858	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	7,633.40	183,201.66
55	2.758	2.758	2.758	0.000	360.00	5.660	354.33	0.858	0.000	0.964	0.98	0.95	24.00	7,667.54	184,021.14
56	2.770	2.770	2.770	0.000	360.00	5.723	354.25	0.858	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	7,701.80	184,843.17
57	2.791	2.791	2.791	0.000	360.00	5.821	354.18	0.857	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	7,765.20	186,364.75
58	2.815	2.815	2.815	0.000	360.00	5.909	354.09	0.857	0.000	0.964	0.98	0.95	24.00	7,829.84	187,916.13
59	2.840	2.840	2.840	0.000	360.00	6.013	353.99	0.857	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	7,899.51	189,588.24
60	2.853	2.853	2.853	0.000	360.00	6.070	353.93	0.856	0.000	0.964	0.98	0.95	24.00	7,921.82	190,123.57
61	2.861	2.861	2.861	0.000	360.00	6.116	353.88	0.856	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	7,950.24	190,805.68
62	2.885	2.885	2.885	0.000	360.00	6.248	353.75	0.854	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	8,030.82	192,739.63
63	2.902	2.902	2.902	0.000	360.00	6.279	353.72	0.854	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	8,069.22	193,661.38
64	2.924	2.924	2.924	0.000	360.00	6.374	353.63	0.854	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	8,116.31	194,791.37
65	2.950	2.950	2.950	0.000	360.00	6.398	353.60	0.854	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	8,179.82	194,956.76
66	2.945	2.945	2.945	0.000	360.00	6.467	353.53	0.854	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	8,161.89	195,885.47
67	2.964	2.964	2.964	0.000	360.00	6.576	353.45	0.854	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	8,210.70	197,047.10
68	2.998	2.998	2.998	0.000	360.00	6.669	353.36	0.854	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	8,296.95	199,124.69
69	3.000	3.000	3.000	0.000	360.00	6.767	353.25	0.853	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	8,301.72	199,241.38
70	3.056	3.056	3.056	0.000	360.00	7.008	353.05	0.853	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	8,471.51	203,316.14
71	3.080	3.080	3.080	0.000	360.00	7.074	352.93	0.853	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	8,539.04	204,937.07
72	3.103	3.103	3.103	0.000	360.00	7.179	352.82	0.852	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	8,569.72	205,673.22
73	3.144	3.144	3.144	0.000	360.00	7.367	352.63	0.852	0.000	0.964	0.98	0.95	24.00	8,688.11	208,514.65
74	3.163	3.163	3.163	0.000	360.00	7.458	352.54	0.852	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	8,737.13	209,691.11
75	3.168	3.168	3.168	0.000	360.00	7.483	352.52	0.852	0.000	0.965	0.98	0.95	24.00	8,750.28	210,006.74

AMAGUA
AGUA Y MEDIO AMBIENTE DE GUATEMALA, S. A.

APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN LOS RÍOS POJOM Y NEGRO

TABLA DE PRODUCCIONES ESTIMADAS PARA EL AÑO MEDIO DEL ESTUDIO HIDROLOGICO CON TURBINAS PELTON.

Día	Q - Qec (m3/s)	Qturbinada (m3/s)	Qturbina-1 (m3/s)	Qturbina-2 (m3/s)	Hbruto (m)	Pérdidas (m)	Hneto (m)	Rturb 1	Rturb 2	Rgener	Rtr	P. aux. y Trans.	Tiempo (h)	Pot. (kW)	Prod (KWh)
76	3.191	3.191	3.191	0.000	360.00	7.389	352.61	0.893	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8,788.51	210,924.17
77	3.200	3.200	3.200	0.000	360.00	7.664	352.34	0.893	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8,826.22	211,829.30
78	3.240	3.240	3.240	0.000	360.00	7.826	352.17	0.893	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8,910.79	213,859.01
79	3.246	3.246	3.246	0.000	360.00	7.853	352.15	0.893	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8,924.95	214,198.77
80	3.270	3.270	3.270	0.000	360.00	7.973	352.03	0.890	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8,967.08	215,209.92
81	3.278	3.278	3.278	0.000	360.00	8.017	351.98	0.890	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	9,007.72	216,185.33
82	3.304	3.304	3.304	0.000	360.00	8.138	351.86	0.890	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	9,072.57	217,741.67
83	3.328	3.328	3.328	0.000	360.00	8.256	351.74	0.890	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	9,132.88	219,189.17
84	3.342	3.342	3.342	0.000	360.00	8.328	351.67	0.890	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	9,169.95	220,078.85
85	3.357	3.357	3.357	0.000	360.00	8.404	351.60	0.890	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	9,208.47	221,003.27
86	3.379	3.379	3.379	0.004	360.00	8.513	351.49	0.890	0.996	0.96	0.98	0.95	24.00	9,265.46	222,370.14
87	3.405	3.405	3.375	0.030	360.00	8.632	351.36	0.890	0.435	0.96	0.98	0.95	24.00	9,287.83	222,908.03
88	3.435	3.435	3.375	0.060	360.00	8.744	351.25	0.890	0.444	0.96	0.98	0.95	24.00	9,314.87	223,556.90
89	3.443	3.443	3.375	0.070	360.00	8.780	351.15	0.890	0.407	0.96	0.98	0.95	24.00	9,314.59	223,550.23
90	3.475	3.475	3.375	0.098	360.00	8.893	351.01	0.890	0.467	0.96	0.98	0.95	24.00	9,350.24	224,405.68
91	3.490	3.490	3.375	0.115	360.00	9.091	350.91	0.890	0.514	0.96	0.98	0.95	24.00	9,419.91	226,077.93
92	3.510	3.510	3.375	0.135	360.00	9.185	350.82	0.890	0.554	0.96	0.98	0.95	24.00	9,456.73	226,961.62
93	3.518	3.518	3.375	0.143	360.00	9.226	350.77	0.890	0.568	0.96	0.98	0.95	24.00	9,471.94	227,326.53
94	3.527	3.527	3.375	0.152	360.00	9.273	350.73	0.890	0.580	0.96	0.98	0.95	24.00	9,489.20	227,740.80
95	3.560	3.560	3.375	0.185	360.00	9.447	350.55	0.890	0.676	0.96	0.98	0.95	24.00	9,566.98	229,607.48
96	3.618	3.618	3.375	0.243	360.00	9.757	350.24	0.890	0.827	0.96	0.98	0.95	24.00	9,687.14	232,491.35
97	3.652	3.652	3.375	0.277	360.00	9.945	350.06	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	9,770.18	234,484.44
98	3.724	3.724	3.375	0.349	360.00	10.340	349.66	0.890	0.969	0.96	0.98	0.95	24.00	9,958.32	238,879.63
99	3.742	3.742	3.375	0.367	360.00	10.439	349.56	0.890	0.710	0.96	0.98	0.95	24.00	10,000.83	240,020.01
100	3.774	3.774	3.375	0.399	360.00	10.616	349.38	0.890	0.728	0.96	0.98	0.95	24.00	10,085.70	242,056.83
101	3.789	3.789	3.375	0.414	360.00	10.703	349.30	0.890	0.736	0.96	0.98	0.95	24.00	10,127.91	243,069.90
102	3.818	3.818	3.375	0.443	360.00	10.869	349.13	0.890	0.750	0.96	0.98	0.95	24.00	10,208.64	245,014.48
103	3.834	3.834	3.375	0.459	360.00	10.958	349.04	0.890	0.758	0.96	0.98	0.95	24.00	10,253.82	246,091.57
104	3.839	3.839	3.375	0.464	360.00	11.104	348.90	0.890	0.359	0.96	0.98	0.95	24.00	10,324.09	247,778.15
105	3.863	3.863	3.375	0.489	360.00	11.135	348.87	0.890	0.771	0.96	0.98	0.95	24.00	10,344.63	248,031.05
106	3.888	3.888	3.375	0.513	360.00	11.268	348.73	0.890	0.781	0.96	0.98	0.95	24.00	10,404.81	249,715.37
107	3.909	3.909	3.375	0.534	360.00	11.391	348.61	0.890	0.789	0.96	0.98	0.95	24.00	10,465.41	251,169.91
108	3.926	3.926	3.375	0.551	360.00	11.490	348.51	0.890	0.796	0.96	0.98	0.95	24.00	10,513.73	252,329.56
109	3.961	3.961	3.375	0.586	360.00	11.648	348.36	0.890	0.464	0.96	0.98	0.95	24.00	10,587.13	254,091.13
110	3.968	3.968	3.375	0.593	360.00	11.689	348.33	0.890	0.810	0.96	0.98	0.95	24.00	10,601.25	254,430.05
111	3.984	3.984	3.375	0.609	360.00	11.830	348.17	0.890	0.815	0.96	0.98	0.95	24.00	10,676.88	256,245.49
112	4.003	4.003	3.375	0.628	360.00	11.947	348.05	0.890	0.821	0.96	0.98	0.95	24.00	10,736.33	257,671.84
113	4.027	4.027	3.375	0.652	360.00	12.092	347.91	0.890	0.826	0.96	0.98	0.95	24.00	10,806.26	259,350.29
114	4.040	4.040	3.375	0.665	360.00	12.166	347.83	0.890	0.451	0.96	0.98	0.95	24.00	10,843.48	260,243.52
115	4.047	4.047	3.375	0.673	360.00	12.209	347.79	0.890	0.833	0.96	0.98	0.95	24.00	10,863.21	260,717.10
116	4.078	4.078	3.375	0.703	360.00	12.398	347.60	0.890	0.843	0.96	0.98	0.95	24.00	10,951.77	262,842.50
117	4.093	4.093	3.375	0.718	360.00	12.488	347.51	0.890	0.844	0.96	0.98	0.95	24.00	10,994.40	263,865.64
118	4.123	4.123	3.375	0.748	360.00	12.673	347.33	0.890	0.851	0.96	0.98	0.95	24.00	11,081.86	265,980.56
119	4.133	4.133	3.375	0.757	360.00	12.737	347.27	0.890	0.853	0.96	0.98	0.95	24.00	11,105.86	266,540.74
120	4.161	4.161	3.375	0.786	360.00	12.909	347.09	0.890	0.858	0.96	0.98	0.95	24.00	11,189.51	268,548.31
121	4.184	4.184	3.375	0.809	360.00	13.048	346.95	0.890	0.862	0.96	0.98	0.95	24.00	11,252.99	270,071.70
122	4.196	4.196	3.375	0.821	360.00	13.123	346.87	0.890	0.864	0.96	0.98	0.95	24.00	11,287.78	270,906.64
123	4.214	4.214	3.375	0.839	360.00	13.236	346.76	0.890	0.867	0.96	0.98	0.95	24.00	11,339.28	272,142.68
124	4.236	4.236	3.375	0.861	360.00	13.370	346.63	0.890	0.869	0.96	0.98	0.95	24.00	11,402.18	273,652.42
125	4.253	4.253	3.375	0.878	360.00	13.487	346.51	0.890	0.872	0.96	0.98	0.95	24.00	11,448.63	274,766.91
126	4.365	4.365	3.375	0.990	360.00	14.207	345.79	0.890	0.883	0.96	0.98	0.95	24.00	11,755.80	282,139.13
127	4.378	4.378	3.375	1.003	360.00	14.281	345.71	0.890	0.884	0.96	0.98	0.95	24.00	11,790.44	282,974.67
128	4.397	4.397	3.375	1.022	360.00	14.413	345.58	0.890	0.886	0.96	0.98	0.95	24.00	11,840.27	284,166.49
129	4.421	4.421	3.375	1.046	360.00	14.572	345.43	0.890	0.887	0.96	0.98	0.95	24.00	11,904.72	285,713.21
130	4.429	4.429	3.375	1.054	360.00	14.627	345.37	0.890	0.888	0.96	0.98	0.95	24.00	11,926.91	286,245.86
131	4.441	4.441	3.375	1.066	360.00	14.700	345.30	0.890	0.889	0.96	0.98	0.95	24.00	11,956.77	286,962.37
132	4.460	4.460	3.375	1.085	360.00	14.820	345.17	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	12,007.31	288,175.34
133	4.480	4.480	3.375	1.105	360.00	14.945	345.05	0.890	0.891	0.96	0.98	0.95	24.00	12,060.56	289,453.53
134	4.504	4.504	3.375	1.129	360.00	15.101	344.87	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	12,123.93	290,974.39
135	4.519	4.519	3.375	1.144	360.00	15.204	344.78	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	12,161.14	291,867.26
136	4.537	4.537	3.375	1.162	360.00	15.340	344.63	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	12,207.86	292,987.63
137	4.555	4.555	3.375	1.180	360.00	15.470	344.53	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	12,254.27	294,102.43
138	4.578	4.578	3.375	1.203	360.00	15.622	344.38	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	12,311.75	295,482.50
139	4.598	4.598	3.375	1.223	360.00	15.763	344.24	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	12,363.45	296,722.87
140	4.617	4.617	3.375	1.242	360.00	15.892	344.11	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	12,410.29	297,847.09
141	4.618	4.618	3.375	1.243	360.00	15.900	344.10	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	12,413.54	297,925.03
142	4.639	4.639	3.375	1.264	360.00	16.046	343.95	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	12,466.67	299,200.02
143	4.650	4.650	3.375	1.275	360.00	16.120	343.88	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	12,493.36	299,840.71
144	4.667	4.667	3.375	1.292	360.00	16.237	343.76	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	12,535.06	300,841.64
145	4.699	4.699	3.375	1.324	360.00	16.462	343.54	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	12,614.53	302,748.68
146	4.707	4.707	3.375	1.332	360.00	16.520	343.48	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	12,634.96	303,239.04
147	4.727	4.727	3.375	1.352	360.00	16.660	343.34	0.890	0.896	0.96	0.98	0.95	24.00	12,685.66	304,455.73
148	4.763	4.763	3.375	1.388	360.00	17.174	342.88	0.890	0.896	0.96	0.98	0.95	24.00	12,847.09	308,330.09
149	4.818	4.818	3.375	1.443	360.00	17.306	342.69	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	12,964.65	309,711.54
150	4.835	4.835	3.375	1.460	360.00	17.429	342.57	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	12,944.78	310,674.82

AMAGUA

APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN LOS RÍOS POJOM I Y NEGRO

TABLA DE PRODUCCIONES ESTIMADAS PARA EL AÑO MEDIO DEL ESTUDIO HIDROLOGICO CON TURBINAS PELTON.

Día	Q - Qec (m3/s)	Qturbinado (m3/s)	Qturbina-1 (m3/s)	Qturbina-2 (m3/s)	Hbruto (m)	Pérdidas (m)	Hneto (m)	Rturb 1	Rturb 2	Rgener	Rtr	P. ind. y Trans.	Tiempo (h)	Pot. (KW)	Prod (KWh)
151	4.902	4.902	3.375	1.527	360.00	17.915	342.09	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	13.104.07	314,497.68
152	4.925	4.925	3.375	1.550	360.00	18.084	341.92	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	13.156.83	315,812.40
153	4.946	4.946	3.375	1.571	360.00	18.239	341.76	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	13.208.26	316,998.23
154	4.963	4.963	3.375	1.588	360.00	18.359	341.64	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	13.246.72	317,921.32
155	4.972	4.972	3.375	1.597	360.00	18.432	341.57	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	13.269.70	318,472.83
156	5.003	5.003	3.375	1.628	360.00	18.659	341.34	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	13.341.34	320,196.88
157	5.031	5.031	3.375	1.656	360.00	18.870	341.13	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	13.407.60	321,782.31
158	5.087	5.087	3.375	1.712	360.00	19.143	340.86	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	13.492.14	323,811.35
159	5.089	5.089	3.375	1.714	360.00	19.307	340.69	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	13.543.36	325,016.71
160	5.113	5.113	3.375	1.738	360.00	19.485	340.51	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	13.599.38	326,385.17
161	5.121	5.121	3.375	1.746	360.00	19.553	340.45	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	13.617.28	326,821.92
162	5.143	5.143	3.375	1.768	360.00	19.722	340.28	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	13.668.75	328,050.11
163	5.174	5.174	3.375	1.799	360.00	19.908	340.09	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	13.740.17	329,764.13
164	5.211	5.211	3.375	1.836	360.00	20.244	339.76	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	13.825.78	331,818.78
165	5.239	5.239	3.375	1.864	360.00	20.480	339.54	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	13.889.78	333,354.68
166	5.293	5.293	3.375	1.917	360.00	20.851	339.17	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	14.013.88	336,333.19
167	5.311	5.311	3.375	1.936	360.00	21.050	338.97	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	14.057.44	337,378.55
168	5.337	5.337	3.375	1.962	360.00	21.206	338.76	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	14.117.60	338,822.30
169	5.361	5.361	3.375	1.986	360.00	21.428	338.57	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	14.173.23	340,157.55
170	5.390	5.390	3.375	2.016	360.00	21.668	338.33	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	14.242.28	341,814.77
171	5.414	5.414	3.375	2.040	360.00	21.929	338.07	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	14.312.05	343,489.27
172	5.458	5.458	3.375	2.083	360.00	22.211	337.79	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	14.387.33	345,296.73
173	5.493	5.493	3.375	2.118	360.00	22.410	337.59	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	14.453.80	346,891.18
174	5.496	5.496	3.375	2.121	360.00	22.520	337.48	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	14.484.92	347,638.08
175	5.567	5.567	3.375	2.192	360.00	23.100	336.90	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	14.647.41	351,537.84
176	5.587	5.587	3.375	2.212	360.00	23.274	336.73	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	14.695.59	352,694.13
177	5.618	5.618	3.375	2.243	360.00	23.530	336.47	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	14.766.20	354,388.78
178	5.648	5.648	3.375	2.273	360.00	23.752	336.25	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	14.823.18	355,757.24
179	5.680	5.680	3.375	2.305	360.00	23.992	336.01	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	14.882.64	356,703.39
180	5.689	5.689	3.375	2.313	360.00	24.119	335.88	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	14.936.91	358,245.78
181	5.713	5.713	3.375	2.338	360.00	24.334	335.67	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	14.991.04	359,640.91
182	5.735	5.735	3.375	2.360	360.00	24.525	335.48	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	15.035.74	360,857.85
183	5.773	5.773	3.375	2.398	360.00	24.845	335.16	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	15.121.82	362,924.05
184	5.799	5.799	3.375	2.424	360.00	25.066	334.93	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	15.176.95	364,318.89
185	5.829	5.829	3.375	2.454	360.00	25.333	334.67	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	15.249.38	365,985.07
186	5.860	5.860	3.375	2.485	360.00	25.598	334.40	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	15.318.04	367,654.47
187	5.889	5.889	3.375	2.514	360.00	25.852	334.15	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	15.384.26	369,222.28
188	5.923	5.923	3.375	2.548	360.00	26.150	333.84	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	15.461.97	371,086.01
189	5.930	5.930	3.375	2.555	360.00	26.215	333.79	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	15.476.57	371,442.55
190	6.007	6.007	3.375	2.632	360.00	26.899	333.11	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	15.647.71	375,545.10
191	6.098	6.098	3.375	2.723	360.00	27.675	332.32	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	15.715.57	377,173.71
192	6.074	6.074	3.375	2.699	360.00	27.505	332.49	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	15.765.59	378,254.05
193	6.103	6.103	3.375	2.728	360.00	27.771	332.23	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	15.836.04	380,017.05
194	6.150	6.150	3.375	2.775	360.00	28.167	331.80	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	15.950.54	382,772.90
195	6.206	6.206	3.375	2.831	360.00	28.714	331.29	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	16.079.00	385,895.95
196	6.235	6.235	3.375	2.860	360.00	28.985	331.01	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	16.149.40	387,569.49
197	6.254	6.254	3.375	2.879	360.00	29.155	330.84	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	16.178.69	388,288.54
198	6.296	6.296	3.375	2.921	360.00	29.549	330.45	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	16.265.74	390,377.81
199	6.330	6.330	3.375	2.955	360.00	29.874	330.13	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	16.330.89	391,941.40
200	6.352	6.352	3.375	2.977	360.00	30.082	329.92	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	16.381.65	393,159.49
201	6.389	6.389	3.375	3.014	360.00	30.429	329.57	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	16.455.60	394,934.48
202	6.431	6.431	3.375	3.056	360.00	30.858	329.14	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	16.559.76	397,434.15
203	6.455	6.455	3.375	3.080	360.00	31.065	328.94	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	16.588.47	398,123.22
204	6.498	6.498	3.375	3.123	360.00	31.475	328.53	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	16.672.38	400,137.17
205	6.531	6.531	3.375	3.156	360.00	31.798	328.20	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	16.737.56	401,701.58
206	6.589	6.589	3.375	3.213	360.00	32.359	327.64	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	16.849.72	404,393.37
207	6.629	6.629	3.375	3.254	360.00	32.765	327.24	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	16.929.83	406,315.80
208	6.665	6.665	3.375	3.290	360.00	33.119	326.88	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	16.999.25	407,982.01
209	6.705	6.705	3.375	3.329	360.00	33.500	326.50	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	17.073.96	409,775.13
210	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.965	326.04	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	17.164.91	411,957.87
211	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	17.165.35	411,968.44
212	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	17.165.35	411,968.44
213	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	17.165.35	411,968.44
214	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	17.165.35	411,968.44
215	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	17.165.35	411,968.44
216	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	17.165.35	411,968.44
217	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	17.165.35	411,968.44
218	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	17.165.35	411,968.44
219	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	17.165.35	411,968.44
220	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	17.165.35	411,968.44
221	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	17.165.35	411,968.44
222	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	17.165.35	411,968.44
223	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	17.165.35	411,968.44
224	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	17.165.35	411,968.44
225	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	17.165.35	411,968.44

AMAGUA

AGUA Y MEDIO AMBIENTE DE GUATEMALA, S. A.

APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN LOS RÍOS POJOM Y NEGRO

TABLA DE PRODUCCIONES ESTIMADAS PARA EL AÑO MEDIO DEL ESTUDIO HIDROLOGICO CON TURBINAS PELTON.

Día	Q - Qer (m3/s)	Qturbinado (m3/s)	Qturbina-1 (m3/s)	Qturbina-2 (m3/s)	Hbruto (m)	Pérdidas (m)	Hneto (m)	Rturb 1	Rturb 2	Rgener	Rtr	P. ind. y Trans.	Tiempo (h)	Pot. (kW)	Prod (kWh)
226	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
227	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
228	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
229	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
230	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
231	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
232	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
233	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
234	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
235	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
236	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
237	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
238	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
239	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
240	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
241	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
242	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
243	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
244	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
245	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
246	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
247	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
248	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
249	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
250	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
251	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
252	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
253	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
254	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
255	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
256	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
257	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
258	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
259	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
260	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
261	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
262	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
263	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
264	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
265	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
266	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
267	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
268	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
269	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
270	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
271	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
272	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
273	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
274	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
275	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
276	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
277	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
278	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
279	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
280	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
281	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
282	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
283	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
284	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
285	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
286	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
287	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
288	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
289	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
290	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
291	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
292	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
293	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
294	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
295	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
296	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
297	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
298	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
299	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
300	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44

AMAGUA

APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN LOS RÍOS POJOM Y NEGRO

TABLA DE PRODUCCIONES ESTIMADAS PARA EL AÑO MEDIO DEL ESTUDIO HIDROLOGICO CON TURBINAS PELTON.

Día	Q - Qec (m3/s)	Qturbinado (m3/s)	Qturbina-1 (m3/s)	Qturbina-2 (m3/s)	Hbruto (m)	Pérdidas (m)	Hneto (m)	Rturb 1	Rturb 2	Rgener	Rtr	P. ind. y Trans.	Tiempo (h)	Pot. (KW)	Prod (KWh)
301	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
302	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
303	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
304	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
305	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
306	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
307	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
308	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
309	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
310	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
311	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
312	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
313	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
314	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
315	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
316	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
317	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
318	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
319	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
320	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
321	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
322	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
323	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
324	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
325	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
326	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
327	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
328	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
329	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
330	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
331	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
332	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
333	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
334	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
335	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
336	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
337	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
338	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
339	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
340	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
341	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
342	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
343	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
344	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
345	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
346	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
347	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
348	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
349	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
350	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
351	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
352	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
353	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
354	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
355	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
356	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
357	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
358	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
359	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
360	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
361	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
362	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
363	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
364	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
365	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44

Producción total en kW	**116,988,766.19**
Potencia total en Kw	**18,068.79**
Salto neto	**326.03**

AMAGUA

AGUA Y MEDIO AMBIENTE DE GUATEMALA, S. A.

APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN LOS RÍOS POJOM Y NEGRO

TABLA DE PRODUCCIONES ESTIMADAS PARA EL AÑO UNO AFORADO ENE10-DIC10 CON TURBINAS PELTON.

Día	Q - Qec (m3/s)	Qturbinado (m3/s)	Qturbina-1 (m3/s)	Qturbina-2 (m3/s)	Hbruta (m)	Pérdidas (m)	Hneta (m)	Rturb 1	Rturb 2	Rgener	Rtr	P. ind. y Trans.	Tiempo (h)	Pot. (KW)	Prod (KWh)
1	2.835	2.835	2.835	0.000	369.00	5.993	353.01	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,873.67	188,968.17
2	3.240	3.240	3.240	0.000	360.00	7.028	352.17	0.891	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8,932.03	213,888.77
3	3.025	3.025	3.025	0.000	360.00	6.820	353.18	0.893	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8,365.74	200,777.72
4	3.025	3.025	3.025	0.000	369.00	6.820	353.18	0.893	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8,365.74	200,777.72
5	3.025	3.025	3.025	0.000	360.00	6.820	353.18	0.893	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8,365.74	200,777.72
6	2.835	2.835	2.835	0.000	369.00	5.993	354.01	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,873.67	188,968.17
7	2.835	2.835	2.835	0.000	369.00	5.993	354.01	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,873.67	188,968.17
8	2.835	2.835	2.835	0.000	369.00	5.993	354.01	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,873.67	188,968.17
9	3.025	3.025	3.025	0.000	360.00	6.820	353.18	0.893	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8,365.74	200,777.72
10	2.835	2.835	2.835	0.000	369.00	5.993	354.01	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,873.67	188,968.17
11	2.835	2.835	2.835	0.000	369.00	5.993	354.01	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,873.67	188,968.17
12	3.025	3.025	3.025	0.000	360.00	6.820	353.18	0.893	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8,365.74	200,777.72
13	3.025	3.025	3.025	0.000	360.00	6.820	353.18	0.893	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8,365.74	200,777.72
14	2.835	2.835	2.835	0.000	369.00	5.993	354.01	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,873.67	188,968.17
15	2.835	2.835	2.835	0.000	369.00	5.993	354.01	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,873.67	188,968.17
16	3.025	3.025	3.025	0.000	360.00	6.820	353.18	0.893	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8,365.74	200,777.72
17	2.835	2.835	2.835	0.000	369.00	5.993	354.01	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,873.67	188,968.17
18	2.835	2.835	2.835	0.000	369.00	5.993	354.01	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,873.67	188,968.17
19	2.835	2.835	2.835	0.000	369.00	5.993	354.01	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,873.67	188,968.17
20	2.673	2.673	2.673	0.000	360.00	5.725	354.08	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,420.87	178,520.85
21	2.762	2.762	2.762	0.000	369.00	5.686	354.31	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,678.36	184,280.68
22	2.980	2.980	2.980	0.000	369.00	6.419	353.39	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8,250.94	198,022.59
23	2.808	2.808	2.808	0.000	369.00	6.203	353.74	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8,039.84	192,956.24
24	2.789	2.789	2.789	0.000	369.00	5.791	354.20	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,740.84	185,780.27
25	2.796	2.796	2.796	0.000	369.00	5.797	354.20	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,749.84	185,996.27
26	2.737	2.737	2.737	0.000	369.00	5.583	354.47	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,611.41	182,673.80
27	2.737	2.737	2.737	0.000	369.00	5.583	354.47	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,611.41	182,673.80
28	2.737	2.737	2.737	0.000	369.00	5.583	354.47	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,611.41	182,673.80
29	2.714	2.714	2.714	0.000	369.00	5.499	354.51	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,549.06	181,177.33
30	2.673	2.673	2.673	0.000	360.00	5.375	354.68	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,430.87	178,520.85
31	2.692	2.692	2.692	0.000	360.00	5.403	354.60	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,491.36	179,792.61
32	2.692	2.692	2.692	0.000	360.00	5.403	354.60	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,491.36	179,792.61
33	2.692	2.692	2.692	0.000	360.00	5.403	354.60	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,491.36	179,792.61
34	2.519	2.519	2.519	0.000	360.00	4.729	355.27	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,018.17	168,436.05
35	2.519	2.519	2.519	0.000	360.00	4.729	355.27	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,018.17	168,436.05
36	2.519	2.519	2.519	0.000	360.00	4.729	355.27	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,018.17	168,436.05
37	2.519	2.519	2.519	0.000	360.00	4.729	355.27	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,018.17	168,436.05
38	2.503	2.503	2.503	0.000	369.00	4.669	355.33	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6,974.13	167,379.20
39	2.488	2.488	2.488	0.000	360.00	4.616	355.38	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6,933.04	166,393.05
40	2.476	2.476	2.476	0.000	360.00	4.576	355.43	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6,902.85	165,668.50
41	2.749	2.749	2.749	0.000	369.00	5.633	354.37	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,644.97	183,477.97
42	2.612	2.612	2.612	0.000	369.00	5.097	354.91	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,274.20	174,580.86
43	2.749	2.749	2.749	0.000	369.00	5.635	354.37	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,644.92	183,477.87
44	2.787	2.787	2.787	0.000	360.00	5.791	354.21	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,748.36	185,960.72
45	2.787	2.787	2.787	0.000	360.00	5.791	354.21	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,748.36	185,960.72
46	2.787	2.787	2.787	0.000	360.00	5.791	354.21	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,748.36	185,960.72
47	2.801	2.801	2.801	0.000	360.00	5.851	354.15	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,784.14	186,819.46
48	2.655	2.655	2.655	0.000	360.00	5.314	354.73	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,380.13	177,123.06
49	2.639	2.639	2.639	0.000	360.00	5.191	354.91	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,340.04	176,160.91
50	2.639	2.639	2.639	0.000	360.00	5.191	354.91	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,340.04	176,160.91
51	2.625	2.625	2.625	0.000	360.00	5.135	354.86	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,300.04	175,201.05
52	2.511	2.511	2.511	0.000	360.00	4.760	355.30	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6,990.58	167,917.85
53	2.508	2.508	2.508	0.000	360.00	4.690	355.31	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6,989.70	167,752.73
54	2.439	2.439	2.439	0.000	360.00	4.436	355.56	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6,796.83	163,163.87
55	2.439	2.439	2.439	0.000	360.00	4.436	355.56	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6,796.83	163,163.87
56	2.091	2.091	2.091	0.000	360.00	3.209	356.74	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5,826.49	140,075.73
57	2.132	2.132	2.132	0.000	360.00	3.389	356.61	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5,940.49	142,787.84
58	2.183	2.183	2.183	0.000	360.00	3.531	356.45	0.893	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6,088.60	146,127.87
59	2.233	2.233	2.233	0.000	360.00	3.717	356.28	0.893	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6,228.02	149,472.54
60	2.233	2.233	2.233	0.000	360.00	3.717	356.28	0.893	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6,228.02	149,472.54
61	2.233	2.233	2.233	0.000	360.00	3.717	356.28	0.893	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6,228.02	149,472.54
62	2.233	2.233	2.233	0.000	360.00	3.717	356.28	0.893	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6,228.02	149,472.54
63	2.233	2.233	2.233	0.000	360.00	3.717	356.28	0.893	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6,228.02	149,472.54
64	2.233	2.233	2.233	0.000	360.00	3.717	356.28	0.893	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6,228.02	149,472.54
65	2.233	2.233	2.233	0.000	360.00	3.717	356.28	0.893	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6,228.02	149,472.54
66	2.233	2.233	2.233	0.000	360.00	3.717	356.28	0.893	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6,228.02	149,472.54
67	2.183	2.183	2.183	0.000	360.00	3.533	356.45	0.893	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6,088.60	146,127.87
68	2.183	2.183	2.183	0.000	360.00	3.531	356.45	0.893	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6,088.60	146,127.87
69	2.183	2.183	2.183	0.000	360.00	3.531	356.45	0.893	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6,088.60	146,127.87
70	2.132	2.132	2.132	0.000	360.00	3.389	356.61	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5,940.49	142,787.84
71	2.132	2.132	2.132	0.000	360.00	3.389	356.61	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5,940.49	142,787.84
72	2.132	2.132	2.132	0.000	360.00	3.389	356.61	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5,940.49	142,787.84
73	2.132	2.132	2.132	0.000	360.00	3.389	356.61	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5,940.49	142,787.84
74	2.132	2.132	2.132	0.000	360.00	3.389	356.61	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5,940.49	142,787.84
75	2.132	2.132	2.132	0.000	360.00	3.389	356.61	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5,940.49	142,787.84

AMAGUA

APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN LOS RÍOS POJOM Y NEGRO

TABLA DE PRODUCCIONES ESTIMADAS PARA EL AÑO UNO AFORADO ENE10-DIC10 CON TURBINAS PELTON.

Día	Q - Qec (m3/s)	Qturbinado (m3/s)	Qturbina-1 (m3/s)	Qturbina-2 (m3/s)	Bfbruto (m)	Pérdidas (m)	Bneto (m)	Rturb 1	Rturb 2	Rgener	Rtr	P. ind. y Trans.	Tiempo (h)	Pot. (kW)	Prod (kWh)
76	2.132	2.132	2.132	0.000	360.00	3.399	356.61	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5,946.49	142,787.84
77	2.463	2.463	2.463	0.000	360.00	4.521	355.48	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6,863.63	164,726.70
78	2.767	2.767	2.767	0.000	360.00	5.707	354.29	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,691.99	184,607.67
79	2.741	2.741	2.741	0.000	360.00	5.600	354.40	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,622.41	182,937.73
80	2.741	2.741	2.741	0.000	360.00	5.600	354.40	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,622.41	182,937.73
81	2.736	2.736	2.736	0.000	360.00	5.498	354.50	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,554.98	181,319.45
82	2.744	2.744	2.744	0.000	360.00	5.615	354.39	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,637.06	183,289.55
83	2.744	2.744	2.744	0.000	360.00	5.615	354.39	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,637.06	183,289.55
84	2.647	2.647	2.647	0.000	360.00	5.705	354.30	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,386.19	176,548.50
85	2.647	2.647	2.647	0.000	360.00	5.705	354.30	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,386.19	176,548.50
86	2.619	2.619	2.619	0.000	360.00	5.113	354.89	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,292.79	175,026.97
87	2.476	2.476	2.476	0.000	360.00	4.389	355.61	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6,783.00	162,793.64
88	2.485	2.485	2.485	0.000	360.00	4.603	355.40	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6,924.84	166,196.13
89	2.485	2.485	2.485	0.000	360.00	4.603	355.40	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6,924.84	166,196.13
90	2.668	2.668	2.668	0.000	360.00	5.300	354.70	0.893	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,431.84	178,124.36
91	2.494	2.494	2.494	0.000	360.00	4.637	355.36	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6,970.14	167,304.32
92	2.643	2.643	2.643	0.000	360.00	5.205	354.80	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,356.19	176,548.50
93	2.494	2.494	2.494	0.000	360.00	4.637	355.36	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6,970.14	167,304.32
94	2.595	2.595	2.595	0.000	360.00	5.023	354.98	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,229.23	173,501.51
95	2.595	2.595	2.595	0.000	360.00	5.023	354.98	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,229.23	173,501.51
96	2.595	2.595	2.595	0.000	360.00	5.023	354.98	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,229.23	173,501.51
97	2.596	2.596	2.596	0.000	360.00	5.023	354.98	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,229.23	173,501.51
98	2.551	2.551	2.551	0.000	360.00	4.851	355.15	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,106.60	170,558.48
99	5.285	5.285	3.375	1.910	360.00	20.824	339.18	0.860	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	13,967.05	335,929.29
100	4.095	4.095	3.375	0.720	360.00	12.507	347.50	0.890	0.845	0.96	0.98	0.95	24.00	11,000.93	264,071.83
101	2.585	2.585	2.375	0.210	360.00	5.387	350.47	0.894	0.467	0.96	0.98	0.95	24.00	6,617.83	300,707.63
102	2.424	2.424	2.424	0.000	360.00	4.381	355.62	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6,757.54	162,181.14
103	2.280	2.280	2.280	0.000	360.00	3.509	356.49	0.893	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6,386.21	153,269.02
104	2.741	2.741	2.741	0.000	360.00	5.600	354.40	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,622.41	182,937.73
105	2.577	2.577	2.577	0.000	360.00	3.850	356.15	0.893	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6,337.88	152,068.01
106	2.551	2.551	2.551	0.000	360.00	4.851	355.15	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,106.60	170,558.48
107	2.551	2.551	2.551	0.000	360.00	4.851	355.15	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,106.60	170,558.48
108	2.642	2.642	2.642	0.000	360.00	5.705	354.30	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,386.19	176,548.50
109	2.551	2.551	2.551	0.000	360.00	4.851	355.15	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,106.60	170,558.48
110	2.642	2.642	2.642	0.000	360.00	5.705	354.30	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,386.19	176,548.50
111	2.596	2.596	2.596	0.000	360.00	5.023	354.98	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,229.23	173,501.51
112	2.551	2.551	2.551	0.000	360.00	4.851	355.15	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,106.60	170,558.48
113	2.573	2.573	2.573	0.000	360.00	4.936	355.06	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,167.98	172,031.54
114	2.551	2.551	2.551	0.000	360.00	4.851	355.15	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,106.60	170,558.48
115	2.551	2.551	2.551	0.000	360.00	4.851	355.15	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,106.60	170,558.48
116	2.551	2.551	2.551	0.000	360.00	4.851	355.15	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,106.60	170,558.48
117	2.449	2.449	2.449	0.000	360.00	4.427	355.57	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6,820.65	163,695.60
118	2.735	2.735	2.735	0.000	360.00	7.800	352.20	0.891	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8,807.66	211,383.77
119	3.328	3.328	3.328	0.000	360.00	8.330	351.74	0.890	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	9,134.84	219,236.10
120	3.047	3.047	3.047	0.000	360.00	7.099	352.90	0.891	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8,354.07	200,497.65
121	4.392	4.392	3.375	1.017	360.00	14.382	345.62	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	11,827.71	283,865.06
122	4.032	4.032	3.375	1.017	360.00	38.875	341.13	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	13,406.89	321,813.36
123	4.802	4.802	3.375	0.927	360.00	13.794	346.21	0.890	0.870	0.96	0.98	0.95	24.00	11,561.68	277,480.23
124	4.392	4.392	3.375	1.017	360.00	14.382	345.62	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	11,827.71	283,865.06
125	4.392	4.392	3.375	1.017	360.00	14.382	345.62	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	11,827.71	283,865.06
126	4.392	4.392	3.375	1.017	360.00	14.382	345.62	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	11,827.71	283,865.06
127	3.789	3.789	3.375	0.414	360.00	10.703	349.30	0.890	0.756	0.96	0.98	0.95	24.00	10,127.43	243,058.31
128	3.789	3.789	3.375	0.414	360.00	10.703	349.30	0.890	0.756	0.96	0.98	0.95	24.00	10,127.43	243,058.31
129	3.710	3.710	3.375	0.335	360.00	10.260	349.74	0.890	0.691	0.96	0.98	0.95	24.00	9,915.77	237,978.50
130	3.484	3.484	3.375	0.109	360.00	9.047	350.95	0.890	0.508	0.96	0.98	0.95	24.00	9,408.34	225,800.05
131	3.484	3.484	3.375	0.109	360.00	9.047	350.95	0.890	0.508	0.96	0.98	0.95	24.00	9,408.34	225,800.05
132	3.484	3.484	3.375	0.109	360.00	9.047	350.95	0.890	0.508	0.96	0.98	0.95	24.00	9,408.34	225,800.05
133	3.080	3.080	3.080	0.000	360.00	7.071	352.93	0.889	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8,506.72	204,161.19
134	2.642	2.642	2.642	0.000	360.00	5.205	354.80	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,356.19	176,548.50
135	2.642	2.642	2.642	0.000	360.00	5.205	354.80	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,386.19	176,548.50
136	2.551	2.551	2.551	0.000	360.00	4.851	355.15	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,106.60	170,558.48
137	2.551	2.551	2.551	0.000	360.00	4.851	355.15	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7,106.60	170,558.48
138	3.131	3.131	3.375	1.756	360.00	19.690	340.37	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	13,641.03	327,384.68
139	6.129	6.129	3.375	2.754	360.00	28.002	332.00	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	15,913.74	381,929.80
140	5.021	5.021	3.375	1.646	360.00	18.793	341.20	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	13,364.12	320,738.75
141	3.759	3.759	3.375	0.384	360.00	10.231	349.47	0.890	0.719	0.96	0.98	0.95	24.00	10,044.79	241,075.02
142	3.173	3.173	3.173	0.000	360.00	7.512	352.49	0.891	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8,747.17	209,932.08
143	3.181	3.181	3.181	0.000	360.00	7.541	352.46	0.891	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8,761.78	210,282.80
144	3.280	3.280	3.280	0.000	360.00	8.021	351.98	0.890	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	9,012.32	216,295.70
145	5.333	5.333	3.375	1.958	360.00	21.200	338.80	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	14,106.93	338,566.35
146	5.466	5.466	3.375	2.091	360.00	22.545	337.46	0.890	0.897	0.96	0.98	0.95	24.00	14,455.27	347,046.54
147	5.710	5.710	3.375	2.335	360.00	24.936	335.09	0.890	0.899	0.96	0.98	0.95	24.00	14,977.39	359,457.24
148	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.067	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
149	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.067	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
150	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.067	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44

AMAGUA

AGUA Y MEDIO AMBIENTE DE GUATEMALA, S. A.

APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN LOS RÍOS POJOM Y NEGRO

TABLA DE PRODUCCIONES ESTIMADAS PARA EL AÑO UNO AFORADO ENE10-DIC10 CON TURBINAS PELTON.

Día	Q - Qec (m3/s)	Qturbinado (m3/s)	Qturbina-1 (m3/s)	Qturbina-2 (m3/s)	Horas (m)	Perdidas (m)	Hneta (m)	Rturb 1	Rturb 2	Rgener	Rtr	P. ind. y Trans.	Tiempo (h)	Pot. (KW)	Prod (KWh)
151	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
152	6.513	6.513	3.375	3.138	360.00	31.626	328.37	0.890	0.892	0.96	0.95	0.95	24.00	16,705.08	400,873.95
153	5.406	5.406	3.375	2.031	360.00	21.784	338.22	0.890	0.897	0.96	0.95	0.95	24.00	14,573.79	349,770.93
154	4.501	4.501	3.375	1.126	360.00	15.105	344.90	0.890	0.893	0.96	0.95	0.95	24.00	13,114.48	314,747.41
155	4.071	4.071	3.375	0.696	360.00	12.355	347.65	0.890	0.879	0.96	0.95	0.95	24.00	12,031.43	288,754.25
156	3.721	3.721	3.375	0.346	360.00	10.321	349.66	0.890	0.677	0.96	0.95	0.95	24.00	9,944.33	238,664.67
157	3.648	3.648	3.375	0.273	360.00	9.922	350.08	0.890	0.659	0.96	0.95	0.95	24.00	9,750.89	234,237.54
158	3.584	3.584	3.375	0.209	360.00	9.578	350.42	0.890	0.650	0.96	0.95	0.95	24.00	9,610.60	230,654.46
159	3.584	3.584	3.375	0.209	360.00	9.578	350.42	0.890	0.650	0.96	0.95	0.95	24.00	9,610.60	230,654.46
160	3.445	3.445	3.375	0.067	360.00	8.895	351.17	0.890	0.864	0.96	0.95	0.95	24.00	9,349.74	224,177.89
161	3.847	3.847	3.375	0.472	360.00	11.035	348.96	0.890	0.765	0.96	0.95	0.95	24.00	10,290.51	246,972.27
162	3.750	3.750	3.750	0.000	360.00	7.874	352.13	0.891	0.000	0.96	0.95	0.95	24.00	8,936.14	214,468.39
163	3.955	3.955	3.375	0.580	360.00	11.683	348.34	0.890	0.806	0.96	0.95	0.95	24.00	10,597.20	254,332.69
164	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
165	6.076	6.076	3.375	2.701	360.00	27.829	332.48	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	15,799.83	379,195.97
166	5.804	5.804	3.375	2.429	360.00	25.117	334.88	0.890	0.894	0.96	0.95	0.95	24.00	15,193.52	364,644.10
167	5.950	5.950	3.375	2.575	360.00	26.390	333.61	0.890	0.895	0.96	0.95	0.95	24.00	15,520.87	372,500.79
168	6.299	6.299	3.375	2.924	360.00	29.382	330.42	0.890	0.894	0.96	0.95	0.95	24.00	16,273.26	390,558.81
169	6.255	6.255	3.375	2.880	360.00	29.177	330.63	0.890	0.894	0.96	0.95	0.95	24.00	16,187.37	388,496.79
170	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
171	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
172	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
173	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
174	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
175	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
176	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
177	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
178	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
179	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
180	5.876	5.876	3.375	2.501	360.00	25.741	334.26	0.890	0.894	0.96	0.95	0.95	24.00	15,353.79	368,370.97
181	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
182	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
183	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
184	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
185	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
186	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
187	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
188	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
189	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
190	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
191	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
192	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
193	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
194	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
195	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
196	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
197	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
198	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
199	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
200	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
201	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
202	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
203	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
204	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
205	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
206	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
207	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
208	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
209	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
210	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
211	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
212	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
213	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
214	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
215	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
216	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
217	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
218	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
219	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
220	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
221	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
222	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
223	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
224	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
225	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.95	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44

AMAGUA

APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN LOS RÍOS POJOM Y NEGRO

TABLA DE PRODUCCIONES ESTIMADAS PARA EL AÑO UNO AFORADO ENE10-DIC10 CON TURBINAS PELTON.

Día	Q - Qec (m3/s)	Qturbinado (m3/s)	Qturbina-1 (m3/s)	Qturbina-2 (m3/s)	Hbruta (m)	Perdidas (m)	Hneta (m)	Rturb 1	Rturb 2	Rgener	Rtr	P. ind. y Trans.	Tiempo (h)	Pot. (KW)	Prod (KWh)
226	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
227	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
228	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
229	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
230	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
231	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
232	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
233	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
234	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
235	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
236	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
237	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
238	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
239	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
240	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
241	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
242	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
243	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
244	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
245	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
246	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
247	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
248	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
249	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
250	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
251	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
252	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
253	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
254	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
255	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
256	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
257	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
258	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
259	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
260	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
261	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
262	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
263	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
264	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
265	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
266	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
267	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
268	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
269	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
270	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
271	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
272	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
273	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
274	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
275	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
276	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
277	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
278	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
279	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
280	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
281	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
282	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
283	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
284	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
285	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
286	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
287	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
288	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
289	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
290	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
291	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
292	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
293	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
294	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
295	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
296	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
297	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
298	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
299	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
300	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44

AMAGUA

AGUA Y MEDIO AMBIENTE DE GUATEMALA, S. A.

APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN LOS RÍOS POJOM Y NEGRO

TABLA DE PRODUCCIONES ESTIMADAS PARA EL AÑO UNO AFORADO ENE10-DIC10 CON TURBINAS PELTON.

Día	Q - Qec (m3/s)	Qturbinado (m3/s)	Qturbina-1 (m3/s)	Qturbina-2 (m3/s)	Hbruto (m)	Pérdidas (m)	Hneto (m)	Rturb 1	Rturb 2	Rgener	Rtr	P. ind. y Trans.	Tiempo (h)	Pot. (KW)	Prod (KWh)
301	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
302	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
303	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
304	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
305	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
306	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
307	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
308	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
309	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
310	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
311	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
312	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
313	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
314	6.746	6.746	3.375	3.371	360.00	33.923	326.08	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,156.67	411,760.10
315	6.524	6.524	3.375	3.149	360.00	31.730	328.27	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	16,723.94	401,374.66
316	6.524	6.524	3.375	3.149	360.00	31.730	328.27	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	16,723.94	401,374.66
317	6.402	6.402	3.375	3.027	360.00	30.552	329.45	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	16,481.63	395,559.21
318	6.342	6.342	3.375	2.967	360.00	29.980	330.02	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	16,359.80	392,635.29
319	6.281	6.281	3.375	2.906	360.00	29.414	330.59	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	16,236.09	389,666.14
320	5.931	5.931	3.375	2.556	360.00	26.224	333.78	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	15,478.96	371,494.99
321	5.931	5.931	3.375	2.556	360.00	26.224	333.78	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	15,478.96	371,494.99
322	5.652	5.652	3.375	2.277	360.00	23.811	336.19	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	14,843.23	356,237.53
323	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
324	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
325	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
326	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
327	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
328	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
329	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
330	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
331	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
332	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
333	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
334	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
335	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
336	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
337	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
338	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
339	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
340	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
341	4.705	4.705	3.375	1.330	360.00	16.506	343.49	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	12,630.25	303,125.98
342	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
343	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
344	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
345	6.684	6.684	3.375	3.309	360.00	33.302	326.70	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,035.18	408,844.34
346	6.561	6.561	3.375	3.186	360.00	32.087	327.91	0.890	0.891	0.96	0.98	0.95	24.00	16,795.53	403,092.80
347	6.320	6.320	3.375	2.945	360.00	29.774	330.23	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	16,315.23	391,565.44
348	6.260	6.260	3.375	2.885	360.00	29.219	330.78	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	16,192.68	388,624.37
349	5.988	5.988	3.375	2.613	360.00	26.734	333.27	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	15,607.06	374,569.46
350	5.874	5.874	3.375	2.499	360.00	25.725	334.27	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	15,351.73	368,441.29
351	5.762	5.762	3.375	2.387	360.00	24.751	335.25	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	15,096.64	362,319.34
352	5.706	5.706	3.375	2.331	360.00	24.275	335.73	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	14,969.13	359,259.08
353	5.706	5.706	3.375	2.331	360.00	24.275	335.73	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	14,969.13	359,259.08
354	5.498	5.498	3.375	2.123	360.00	22.535	337.46	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	14,489.19	347,740.64
355	5.498	5.498	3.375	2.123	360.00	22.535	337.46	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	14,489.19	347,740.64
356	5.390	5.390	3.375	2.015	360.00	21.660	338.34	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	14,240.06	341,761.49
357	5.489	5.489	3.375	2.114	360.00	22.461	337.54	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	14,468.17	347,236.08
358	5.384	5.384	3.375	2.009	360.00	21.609	338.39	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	14,225.27	341,406.42
359	5.384	5.384	3.375	2.009	360.00	21.609	338.39	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	14,225.27	341,406.42
360	5.436	5.436	3.375	2.061	360.00	22.029	337.97	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	14,345.70	344,296.69
361	5.383	5.383	3.375	2.008	360.00	21.601	338.40	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	14,223.19	341,356.49
362	5.331	5.331	3.375	1.956	360.00	21.185	338.81	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	14,102.74	338,465.67
363	5.279	5.279	3.375	1.904	360.00	20.773	339.23	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	13,982.25	335,574.00
364	5.279	5.279	3.375	1.904	360.00	20.773	339.23	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	13,982.25	335,574.00
365	5.079	5.079	3.375	1.704	360.00	19.233	340.77	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	13,519.90	324,477.62
														Producción total en KW	114,528,011.53
														Potencia total en Kw	18,868.79
														Salto neto	326.03

AMAGUA

APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN LOS RÍOS POJOM Y NEGRO

TABLA DE PRODUCCIONES ESTIMADAS PARA EL AÑO DOS AFORADO ENE11-DIC11 CON TURBINAS PELTON.

Dia	Q - Qec (m3/s)	Qturbinado (m3/s)	Qturbina-1 (m3/s)	Qturbina-2 (m3/s)	Hbruto (m)	Pérdidas (m)	Hneto (m)	Rturb 1	Rturb 2	Rgener	Rtr	P. ind. y Trans.	Tiempo (h)	Pot. (KW)	Prod (KWh)
1	4.880	4.880	3.375	1.505	360.00	17.793	342.25	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	13,951.45	313,234.76
2	4.781	4.781	3.375	1.406	360.00	17.642	342.06	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	13,814.88	307,867.23
3	4.666	4.666	3.375	1.291	360.00	16.870	343.63	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	13,592.34	301,976.13
4	5.086	5.086	3.375	1.711	360.00	16.870	343.63	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	13,592.34	301,976.13
5	4.593	4.593	3.375	1.218	360.00	15.724	344.28	0.890	0.896	0.96	0.98	0.95	24.00	13,349.64	296,376.89
6	4.593	4.593	3.375	1.218	360.00	15.724	344.28	0.890	0.896	0.96	0.98	0.95	24.00	13,349.64	296,376.89
7	4.401	4.401	3.375	1.026	360.00	14.441	345.56	0.890	0.896	0.96	0.98	0.95	24.00	13,032.68	289,449.14
8	4.312	4.312	3.375	0.937	360.00	13.858	346.14	0.890	0.879	0.96	0.98	0.95	24.00	12,699.13	279,518.60
9	4.312	4.312	3.375	0.937	360.00	13.858	346.14	0.890	0.879	0.96	0.98	0.95	24.00	12,699.13	279,518.60
10	4.224	4.224	3.375	0.849	360.00	13.298	346.70	0.890	0.868	0.96	0.98	0.95	24.00	12,365.25	272,783.96
11	5.291	5.291	3.375	1.916	360.00	20.866	339.13	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	14,009.54	306,729.04
12	5.132	5.132	3.375	1.757	360.00	19.638	340.36	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	13,643.35	327,440.41
13	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.567	326.43	0.890	0.870	0.96	0.98	0.95	24.00	17,185.35	411,968.44
14	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.567	326.43	0.890	0.870	0.96	0.98	0.95	24.00	17,185.35	411,968.44
15	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.870	0.96	0.98	0.95	24.00	17,185.35	411,008.84
16	5.907	5.907	3.375	2.532	360.00	26.010	333.99	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	15,424.80	370,195.18
17	5.474	5.474	3.375	2.099	360.00	23.139	336.86	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	14,493.74	347,849.84
18	5.224	5.224	3.375	1.849	360.00	20.343	339.66	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	13,854.98	332,519.53
19	5.026	5.026	3.375	1.651	360.00	18.824	341.17	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	13,506.27	324,150.51
20	4.928	4.928	3.375	1.553	360.00	19.106	341.89	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	13,146.35	315,992.45
21	4.785	4.785	3.375	1.410	360.00	17.067	342.93	0.890	0.896	0.96	0.98	0.95	24.00	12,879.33	309,760.30
22	4.785	4.785	3.375	1.410	360.00	17.067	342.93	0.890	0.896	0.96	0.98	0.95	24.00	12,879.33	309,760.30
23	4.594	4.594	3.375	1.219	360.00	15.730	344.27	0.890	0.896	0.96	0.98	0.95	24.00	12,550.31	301,431.50
24	4.451	4.451	3.375	1.076	360.00	14.750	345.25	0.890	0.899	0.96	0.98	0.95	24.00	12,304.27	295,621.21
25	4.940	4.940	3.375	1.565	360.00	18.191	341.81	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	13,192.78	316,626.75
26	4.647	4.647	3.375	1.472	360.00	17.517	342.48	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	12,973.87	311,372.96
27	5.466	5.466	3.375	2.091	360.00	22.177	337.72	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	14,416.18	345,988.37
28	5.371	5.371	3.375	1.996	360.00	21.504	338.40	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	14,194.98	340,679.61
29	5.320	5.320	3.375	1.945	360.00	21.165	338.79	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	14,078.69	337,888.55
30	5.222	5.222	3.375	1.847	360.00	20.827	339.47	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	13,850.47	332,411.20
31	5.175	5.175	3.375	1.796	360.00	19.955	340.05	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	13,736.46	329,723.12
32	4.838	4.838	3.375	1.463	360.00	17.440	342.53	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	12,930.32	310,807.62
33	4.471	4.471	3.375	1.096	360.00	14.901	345.10	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	12,093.66	290,815.79
34	4.251	4.251	3.375	0.876	360.00	13.474	346.53	0.890	0.872	0.96	0.98	0.95	24.00	11,447.67	274,628.87
35	4.169	4.169	3.375	0.794	360.00	12.555	347.44	0.890	0.859	0.96	0.98	0.95	24.00	11,210.83	268,059.49
36	3.989	3.989	3.375	0.614	360.00	11.864	348.14	0.890	0.817	0.96	0.98	0.95	24.00	10,696.02	256,704.42
37	3.910	3.910	3.375	0.535	360.00	11.398	348.60	0.890	0.790	0.96	0.98	0.95	24.00	10,408.89	249,813.36
38	3.875	3.875	3.375	0.499	360.00	11.175	348.83	0.890	0.774	0.96	0.98	0.95	24.00	10,288.50	246,923.99
39	3.855	3.855	3.375	0.480	360.00	10.955	349.05	0.890	0.757	0.96	0.98	0.95	24.00	10,230.07	245,561.74
40	3.758	3.758	3.375	0.383	360.00	10.525	349.47	0.890	0.719	0.96	0.98	0.95	24.00	10,042.51	241,020.14
41	3.758	3.758	3.375	0.383	360.00	10.525	349.47	0.890	0.719	0.96	0.98	0.95	24.00	10,042.51	241,020.14
42	3.758	3.758	3.375	0.383	360.00	10.525	349.47	0.890	0.719	0.96	0.98	0.95	24.00	10,042.51	241,020.14
43	4.126	4.126	3.375	0.751	360.00	13.075	347.31	0.890	0.851	0.96	0.98	0.95	24.00	11,089.67	266,151.98
44	5.804	5.804	3.375	2.429	360.00	23.113	334.89	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	15,192.40	364,617.53
45	4.908	4.908	3.375	0.933	360.00	13.834	346.17	0.890	0.878	0.96	0.98	0.95	24.00	11,598.69	278,368.63
46	4.088	4.088	3.375	0.713	360.00	12.458	347.54	0.890	0.844	0.96	0.98	0.95	24.00	10,980.76	263,538.15
47	3.910	3.910	3.375	0.535	360.00	11.398	348.60	0.890	0.790	0.96	0.98	0.95	24.00	10,408.89	249,813.36
48	3.733	3.733	3.375	0.358	360.00	10.360	349.63	0.890	0.706	0.96	0.98	0.95	24.00	9,877.81	237,067.36
49	3.658	3.658	3.375	0.283	360.00	9.975	350.02	0.890	0.656	0.96	0.98	0.95	24.00	9,703.87	232,892.91
50	3.466	3.466	3.375	0.091	360.00	10.377	349.62	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	9,702.51	232,860.37
51	5.075	5.075	3.375	1.700	360.00	19.198	340.80	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	13,508.94	324,214.54
52	4.210	4.210	3.375	0.835	360.00	13.253	346.74	0.890	0.866	0.96	0.98	0.95	24.00	11,327.17	271,852.05
53	4.070	4.070	3.375	0.695	360.00	12.349	347.65	0.890	0.839	0.96	0.98	0.95	24.00	10,928.84	262,292.15
54	3.910	3.910	3.375	0.535	360.00	11.398	348.60	0.890	0.790	0.96	0.98	0.95	24.00	10,408.89	249,813.36
55	3.833	3.833	3.375	0.458	360.00	10.953	349.05	0.890	0.757	0.96	0.98	0.95	24.00	10,250.07	246,001.74
56	3.758	3.758	3.375	0.383	360.00	10.526	349.47	0.890	0.719	0.96	0.98	0.95	24.00	10,042.51	241,020.14
57	3.758	3.758	3.375	0.383	360.00	10.526	349.47	0.890	0.719	0.96	0.98	0.95	24.00	10,042.51	241,020.14
58	3.617	3.617	3.375	0.242	360.00	9.757	350.27	0.890	0.612	0.96	0.98	0.95	24.00	9,674.19	232,180.45
59	3.542	3.542	3.375	0.167	360.00	9.354	350.65	0.890	0.564	0.96	0.98	0.95	24.00	9,470.40	227,289.70
60	3.408	3.408	3.375	0.033	360.00	8.657	351.34	0.890	0.424	0.96	0.98	0.95	24.00	9,201.59	220,838.05
61	3.408	3.408	3.375	0.033	360.00	8.657	351.34	0.890	0.424	0.96	0.98	0.95	24.00	9,201.59	220,838.05
62	3.345	3.345	3.345	0.000	360.00	8.301	351.67	0.890	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8,171.88	220,111.51
63	3.280	3.280	3.280	0.000	360.00	8.021	351.98	0.890	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8,012.82	216,294.70
64	3.747	3.747	3.375	0.372	360.00	10.466	349.53	0.890	0.713	0.96	0.98	0.95	24.00	10,013.49	240,323.66
65	3.617	3.617	3.375	0.242	360.00	9.757	350.27	0.890	0.612	0.96	0.98	0.95	24.00	9,674.19	232,180.45
66	3.408	3.408	3.375	0.033	360.00	8.657	351.34	0.890	0.424	0.96	0.98	0.95	24.00	9,201.59	220,838.05
67	3.280	3.280	3.280	0.000	360.00	8.021	351.98	0.890	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8,012.82	216,294.70
68	3.617	3.617	3.375	0.242	360.00	9.757	350.27	0.890	0.612	0.96	0.98	0.95	24.00	9,674.19	232,180.45
69	3.550	3.550	3.375	0.175	360.00	9.394	350.62	0.890	0.534	0.96	0.98	0.95	24.00	9,496.52	227,916.45
70	3.783	3.783	3.375	0.408	360.00	10.667	349.33	0.890	0.752	0.96	0.98	0.95	24.00	10,110.71	242,656.97
71	4.251	4.251	3.375	0.876	360.00	13.474	346.53	0.890	0.872	0.96	0.98	0.95	24.00	11,447.67	274,628.87
72	4.071	4.071	3.375	0.696	360.00	12.333	347.65	0.890	0.839	0.96	0.98	0.95	24.00	10,931.43	262,354.35
73	3.408	3.408	3.375	0.033	360.00	8.657	351.34	0.890	0.424	0.96	0.98	0.95	24.00	9,201.59	220,838.05
74	3.345	3.345	3.345	0.000	360.00	8.301	351.67	0.890	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8,171.88	220,111.51
75	3.408	3.408	3.375	0.033	360.00	8.657	351.34	0.890	0.424	0.96	0.98	0.95	24.00	9,201.59	220,838.05

AMAGUA

AGUA Y MEDIO AMBIENTE DE GUATEMALA, S. A.

APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN LOS RÍOS POJOM Y NEGRO

TABLA DE PRODUCCIONES ESTIMADAS PARA EL AÑO DOS AFORADO ENE11-DIC11 CON TURBINAS PELTON.

Día	Q - Qec (m3/s)	Qturbinado (m3/s)	Qturbina-1 (m3/s)	Qturbina-2 (m3/s)	Hbruta (m)	Pérdidas (m)	Hneta (m)	Rturb 1	Rturb 2	Rgener	Rtr	P. ind. y Trans.	Tiempo (h)	Pot. (KW)	Prod (KWh)
76	5.408	5.408	3.375	0.033	360.00	8.657	351.34	0.860	0.424	0.96	0.99	0.95	24.00	9.261.39	222.393.35
77	3.780	3.780	3.280	0.000	360.00	8.021	351.98	0.890	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	9.013.37	216.295.70
78	3.780	3.780	3.280	0.000	360.00	8.021	351.98	0.890	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	9.013.37	216.295.70
79	3.219	3.219	3.219	0.000	360.00	7.726	352.27	0.891	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8.858.64	212.607.46
80	3.219	3.219	3.219	0.000	360.00	7.726	352.27	0.891	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8.858.64	212.607.46
81	3.160	3.160	3.160	0.000	360.00	7.444	352.56	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8.709.58	209.029.84
82	2.947	2.947	2.947	0.000	360.00	6.476	353.52	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8.196.95	196.006.90
83	2.947	2.947	2.947	0.000	360.00	6.476	353.52	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8.196.95	196.006.90
84	2.947	2.947	2.947	0.000	360.00	6.476	353.52	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8.196.95	196.006.90
85	2.947	2.947	2.947	0.000	360.00	6.476	353.52	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	8.196.95	196.006.90
86	2.842	2.842	2.842	0.000	360.00	6.019	353.98	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7.890.31	189.367.33
87	2.743	2.743	2.743	0.000	360.00	5.609	354.39	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7.620.04	183.072.86
88	2.743	2.743	2.743	0.000	360.00	5.609	354.39	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7.620.04	183.072.86
89	2.743	2.743	2.743	0.000	360.00	5.609	354.39	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7.620.04	183.072.86
90	2.743	2.743	2.743	0.000	360.00	5.609	354.39	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7.620.04	183.072.86
91	2.743	2.743	2.743	0.000	360.00	5.609	354.39	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7.620.04	183.072.86
92	2.743	2.743	2.743	0.000	360.00	5.609	354.39	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7.620.04	183.072.86
93	2.743	2.743	2.743	0.000	360.00	5.609	354.39	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7.620.04	183.072.86
94	2.743	2.743	2.743	0.000	360.00	5.609	354.39	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7.620.04	183.072.86
95	2.743	2.743	2.743	0.000	360.00	5.609	354.39	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7.620.04	183.072.86
96	2.743	2.743	2.743	0.000	360.00	5.609	354.39	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7.620.04	183.072.86
97	2.743	2.743	2.743	0.000	360.00	5.609	354.39	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7.620.04	183.072.86
98	2.743	2.743	2.743	0.000	360.00	5.609	354.39	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7.620.04	183.072.86
99	2.696	2.696	2.696	0.000	360.00	5.420	354.58	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7.503.70	180.088.79
100	2.596	2.596	2.596	0.000	360.00	5.023	354.98	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7.230.73	173.501.51
101	2.596	2.596	2.596	0.000	360.00	5.023	354.98	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7.230.73	173.501.51
102	2.551	2.551	2.551	0.000	360.00	4.851	355.15	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7.106.60	170.558.48
103	2.551	2.551	2.551	0.000	360.00	4.851	355.15	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7.106.60	170.558.48
104	2.551	2.551	2.551	0.000	360.00	4.851	355.15	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	7.106.60	170.558.48
105	2.508	2.508	2.508	0.000	360.00	4.689	355.31	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6.988.40	167.722.01
106	2.365	2.365	2.365	0.000	360.00	4.169	355.83	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6.593.72	158.249.37
107	2.365	2.365	2.365	0.000	360.00	4.169	355.83	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6.593.72	158.249.37
108	2.365	2.365	2.365	0.000	360.00	4.169	355.83	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6.593.72	158.249.37
109	2.365	2.365	2.365	0.000	360.00	4.169	355.83	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6.593.72	158.249.37
110	2.365	2.365	2.365	0.000	360.00	4.169	355.83	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6.593.72	158.249.37
111	2.326	2.326	2.326	0.000	360.00	4.032	355.97	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6.484.58	155.629.89
112	2.326	2.326	2.326	0.000	360.00	4.032	355.97	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6.484.58	155.629.89
113	2.288	2.288	2.288	0.000	360.00	3.902	356.10	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6.380.30	153.126.97
114	2.288	2.288	2.288	0.000	360.00	3.902	356.10	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6.380.30	153.126.97
115	2.288	2.288	2.288	0.000	360.00	3.902	356.10	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6.380.30	153.126.97
116	2.288	2.288	2.288	0.000	360.00	3.902	356.10	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6.380.30	153.126.97
117	2.288	2.288	2.288	0.000	360.00	3.902	356.10	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6.380.30	153.126.97
118	2.288	2.288	2.288	0.000	360.00	3.902	356.10	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6.380.30	153.126.97
119	4.109	4.109	3.375	0.734	360.00	12.588	347.41	0.859	0.848	0.96	0.98	0.95	24.00	11.041.02	264.984.43
120	3.851	3.851	3.375	0.476	360.00	11.643	348.08	0.860	0.705	0.96	0.98	0.95	24.00	10.299.24	247.181.84
121	3.687	3.687	3.375	0.312	360.00	11.155	348.87	0.890	0.676	0.96	0.98	0.95	24.00	9.857.26	236.574.19
122	3.687	3.687	3.375	0.312	360.00	11.155	348.87	0.890	0.676	0.96	0.98	0.95	24.00	9.857.26	236.574.19
123	2.494	2.494	2.494	0.000	360.00	4.627	355.36	0.893	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6.950.19	166.804.53
124	2.472	2.472	2.472	0.000	360.00	4.554	355.42	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6.888.44	165.322.64
125	2.406	2.406	2.406	0.000	360.00	4.316	355.68	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6.707.76	160.986.35
126	2.406	2.406	2.406	0.000	360.00	4.316	355.68	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6.707.76	160.986.35
127	2.406	2.406	2.406	0.000	360.00	4.316	355.68	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6.707.76	160.986.35
128	2.406	2.406	2.406	0.000	360.00	4.316	355.68	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6.707.76	160.986.35
129	2.365	2.365	2.365	0.000	360.00	4.169	355.83	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6.593.72	158.249.37
130	2.365	2.365	2.365	0.000	360.00	4.169	355.83	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6.593.72	158.249.37
131	2.365	2.365	2.365	0.000	360.00	4.169	355.83	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6.593.72	158.249.37
132	2.365	2.365	2.365	0.000	360.00	4.169	355.83	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6.593.72	158.249.37
133	2.365	2.365	2.365	0.000	360.00	4.169	355.83	0.894	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6.593.72	158.249.37
134	2.326	2.326	2.326	0.000	360.00	4.032	355.97	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6.484.58	155.629.89
135	2.326	2.326	2.326	0.000	360.00	4.032	355.97	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6.484.58	155.629.89
136	2.288	2.288	2.288	0.000	360.00	3.902	356.10	0.895	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6.380.30	153.126.97
137	2.185	2.185	2.185	0.000	360.00	3.560	356.44	0.893	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6.099.99	146.399.80
138	2.149	2.149	2.149	0.000	360.00	3.444	356.56	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5.997.01	143.928.21
139	2.149	2.149	2.149	0.000	360.00	3.444	356.56	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5.997.01	143.928.21
140	2.149	2.149	2.149	0.000	360.00	3.444	356.56	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5.997.01	143.928.21
141	2.149	2.149	2.149	0.000	360.00	3.444	356.56	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5.997.01	143.928.21
142	2.112	2.112	2.112	0.000	360.00	3.326	356.68	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5.903.11	141.674.67
143	2.112	2.112	2.112	0.000	360.00	3.326	356.68	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5.903.11	141.674.67
144	2.112	2.112	2.112	0.000	360.00	3.326	356.68	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5.903.11	141.674.67
145	2.083	2.083	2.083	0.000	360.00	3.235	356.76	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5.814.30	139.543.09
146	2.083	2.083	2.083	0.000	360.00	3.235	356.76	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5.814.30	139.543.09
147	2.083	2.083	2.083	0.000	360.00	3.235	356.76	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5.814.30	139.543.09
148	2.083	2.083	2.083	0.000	360.00	3.235	356.76	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5.814.30	139.543.09
149	2.083	2.083	2.083	0.000	360.00	3.235	356.76	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5.814.30	139.543.09
150	2.024	2.024	2.024	0.000	360.00	3.055	356.95	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5.651.87	135.644.78

APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN LOS RÍOS POJOM Y NEGRO

TABLA DE PRODUCCIONES ESTIMADAS PARA EL AÑO DOS AFORADO ENE13-DIC13 CON TURBINAS PELTON.

Dia	Q - Qoc (m3/s)	Qturbinado (m3/s)	Qturbina-1 (m3/s)	Qturbina-2 (m3/s)	Hbruta (m)	Pérdidas (m)	Hneta (m)	Rturb 1	Rturb 2	Rgenser	Rtr	F. ind. y Trans.	Tiempo (h)	Pot. (kW)	Prod (KWh)
151	2.150	2.150	2.150	0.000	360.00	2.445	357.55	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5,997.84	143,948.11
152	1.949	1.949	1.949	0.000	360.00	2.832	357.17	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5,445.99	130,703.66
153	1.928	1.928	1.928	0.000	360.00	2.771	357.23	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5,387.36	129,296.67
154	1.928	1.928	1.928	0.000	360.00	2.771	357.23	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5,387.36	129,296.67
155	1.928	1.928	1.928	0.000	360.00	2.771	357.23	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5,387.36	129,296.67
156	1.908	1.908	1.908	0.000	360.00	2.715	357.29	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5,333.71	128,009.04
157	1.908	1.908	1.908	0.000	360.00	2.715	357.29	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5,333.71	128,009.04
158	1.908	1.908	1.908	0.000	360.00	2.715	357.29	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5,333.71	128,009.04
159	1.890	1.890	1.890	0.000	360.00	2.664	357.34	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5,285.02	126,840.55
160	1.890	1.890	1.890	0.000	360.00	2.664	357.34	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5,285.02	126,840.55
161	1.890	1.890	1.890	0.000	360.00	2.664	357.34	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5,285.02	126,840.55
162	1.931	1.931	1.931	0.000	360.00	2.826	357.18	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	5,449.33	130,799.17
163	2.253	2.253	2.253	0.000	360.00	3.783	356.22	0.892	0.000	0.96	0.98	0.95	24.00	6,282.59	150,782.09
164	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
165	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
166	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
167	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
168	6.630	6.630	3.315	3.315	360.00	32.709	327.23	0.890	0.891	0.96	0.98	0.95	24.00	16,530.63	396,735.20
169	5.881	5.881	3.373	2.508	360.00	24.780	354.22	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	15,363.71	368,777.16
170	5.621	5.621	3.373	2.248	360.00	24.202	354.74	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	15,221.50	365,315.93
171	5.762	5.762	3.373	2.389	360.00	24.750	355.25	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	15,596.41	374,313.86
172	5.645	5.645	3.375	2.270	360.00	23.757	356.24	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	14,878.50	357,084.09
173	5.645	5.645	3.375	2.270	360.00	23.757	356.24	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	14,878.50	357,084.09
174	5.417	5.417	3.375	2.042	360.00	21.875	358.12	0.889	0.897	0.96	0.98	0.95	24.00	14,301.78	343,242.72
175	5.357	5.357	3.375	1.977	360.00	21.387	358.61	0.890	0.897	0.96	0.98	0.95	24.00	14,132.68	339,064.24
176	5.407	5.407	3.375	2.032	360.00	21.797	358.20	0.890	0.897	0.96	0.98	0.95	24.00	14,279.86	342,716.62
177	5.399	5.399	3.375	2.024	360.00	21.732	358.27	0.890	0.897	0.96	0.98	0.95	24.00	14,260.87	342,260.80
178	4.877	4.877	3.375	1.502	360.00	17.733	362.27	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	13,045.03	313,080.71
179	4.757	4.757	3.375	1.357	360.00	16.672	363.33	0.890	0.896	0.96	0.98	0.95	24.00	12,694.82	304,675.62
180	4.657	4.657	3.315	1.437	360.00	18.784	341.22	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	13,723.94	329,374.51
181	5.371	5.371	3.375	2.196	360.00	23.134	356.87	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	14,646.81	351,523.36
182	5.483	5.483	3.375	2.308	360.00	24.078	355.92	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	14,915.88	357,981.01
183	5.321	5.321	3.375	1.946	360.00	21.167	358.89	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	14,079.96	337,919.05
184	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
185	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
186	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
187	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
188	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
189	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
190	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
191	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
192	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
193	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
194	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
195	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
196	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
197	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
198	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
199	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
200	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
201	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
202	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
203	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
204	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
205	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
206	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
207	6.349	6.349	3.375	2.974	360.00	30.048	329.95	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	16,374.47	392,987.33
208	6.064	6.064	3.375	2.689	360.00	27.415	332.59	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	15,773.66	378,567.80
209	6.251	6.251	3.375	2.876	360.00	29.133	330.87	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	16,173.69	388,168.48
210	6.539	6.539	3.375	3.164	360.00	31.878	328.12	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	16,793.72	403,049.17
211	6.133	6.133	3.375	2.758	360.00	28.041	331.96	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	15,923.99	382,151.83
212	5.797	5.797	3.375	2.417	360.00	25.005	334.99	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	15,163.94	363,934.49
213	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
214	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
215	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
216	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
217	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
218	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
219	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
220	6.516	6.516	3.375	3.141	360.00	31.851	328.15	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	16,708.05	400,993.26
221	6.133	6.133	3.375	2.758	360.00	28.041	331.96	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	15,923.99	382,151.83
222	5.828	5.828	3.375	2.453	360.00	25.322	334.68	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	15,247.16	365,931.93
223	5.562	5.562	3.375	2.187	360.00	23.049	336.94	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	14,651.82	351,643.61
224	5.384	5.384	3.375	2.009	360.00	21.469	338.50	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	14,221.58	341,317.91
225	5.086	5.086	3.375	1.711	360.00	19.287	340.73	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	13,636.43	324,874.25

AMAGUA

AGUA Y MEDIO AMBIENTE DE GUATEMALA, S. A.

APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN LOS RÍOS POJOM Y NEGRO

TABLA DE PRODUCCIONES ESTIMADAS PARA EL AÑO DOS AFORADO ENE11-DIC11 CON TURBINAS PELTON.

Día	Q - Qec (m3/s)	Qturbinado (m3/s)	Qturbina-1 (m3/s)	Qturbina-2 (m3/s)	Hbruta (m)	Pérdidas (m)	Hneta (m)	Rturb 1	Rturb 2	Rgener	Rtr	P. ind. y Trans.	Tiempo (h)	Pot. (KW)	Prod (KWh)
226	4.850	4.850	3.375	1.475	360.00	17.666	342.33	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	13,032.90	312,549.51
227	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
228	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
229	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
230	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
231	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
232	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
233	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
234	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
235	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
236	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
237	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
238	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
239	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
240	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
241	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
242	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
243	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
244	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
245	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
246	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
247	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
248	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
249	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
250	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
251	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
252	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
253	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
254	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
255	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
256	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
257	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
258	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
259	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
260	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
261	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
262	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
263	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
264	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
265	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
266	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
267	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
268	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
269	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
270	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
271	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
272	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
273	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
274	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
275	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
276	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
277	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
278	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
279	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
280	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
281	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
282	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
283	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
284	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
285	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
286	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
287	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
288	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
289	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
290	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
291	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
292	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
293	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
294	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
295	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
296	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
297	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
298	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
299	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
300	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.850	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44

APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN LOS RÍOS POJOM Y NEGRO

TABLA DE PRODUCCIONES ESTIMADAS PARA EL AÑO DOS AFORADO ENE11-DIC11 CON TURBINAS PELTON.

Dia	Q - Qec (m3/s)	Qturbinado (m3/s)	Qturbina-1 (m3/s)	Qturbina-2 (m3/s)	Hbruto (m)	Pérdidas (m)	Hneto (m)	Rturb 1	Rturb 2	Rgener	Rtr	P. ind. y Trans	Tiempo (h)	Pot. (KW)	Prod (KWh)
301	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
302	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
303	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
304	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
305	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
306	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
307	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
308	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
309	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
310	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
311	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
312	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
313	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
314	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
315	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
316	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
317	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
318	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
319	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
320	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
321	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
322	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
323	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
324	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
325	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
326	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
327	6.451	6.451	3.375	3.076	360.00	31.033	328.98	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	16,579.92	397,917.98
328	6.276	6.276	3.375	2.901	360.00	29.362	330.64	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	16,224.69	389,392.58
329	6.128	6.128	3.375	2.753	360.00	27.991	332.01	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	15,911.16	381,867.80
330	5.982	5.982	3.375	2.607	360.00	26.679	333.32	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	15,593.11	374,239.41
331	5.932	5.932	3.375	2.557	360.00	26.226	333.78	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	15,482.29	371,572.88
332	5.740	5.740	3.375	2.365	360.00	24.564	335.44	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	15,046.80	361,123.13
333	5.670	5.670	3.375	2.295	360.00	23.965	336.03	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	14,885.31	357,247.55
334	5.601	5.601	3.375	2.226	360.00	23.387	336.61	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	14,726.69	353,440.66
335	5.465	5.465	3.375	2.090	360.00	22.262	337.74	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	14,412.02	345,888.54
336	5.281	5.281	3.375	1.906	360.00	20.791	339.21	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	13,987.45	335,698.91
337	5.037	5.037	3.375	1.662	360.00	18.917	341.08	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	13,472.20	323,332.91
338	4.971	4.971	3.375	1.596	360.00	18.437	341.56	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	13,271.39	318,513.35
339	4.849	4.849	3.375	1.474	360.00	17.527	342.47	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	12,977.10	311,450.37
340	4.849	4.849	3.375	1.474	360.00	17.527	342.47	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	12,977.10	311,450.37
341	4.787	4.787	3.375	1.412	360.00	17.086	342.91	0.890	0.896	0.96	0.98	0.95	24.00	12,829.63	307,911.06
342	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
343	6.305	6.305	3.375	2.930	360.00	29.632	330.37	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	16,284.79	390,820.85
344	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
345	5.782	5.782	3.375	2.407	360.00	24.922	335.08	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	15,141.83	363,403.89
346	5.364	5.364	3.375	1.989	360.00	21.449	338.55	0.890	0.892	0.96	0.98	0.95	24.00	14,179.26	340,302.32
347	5.100	5.100	3.375	1.725	360.00	19.393	340.61	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	13,568.76	325,650.36
348	4.910	4.910	3.375	1.535	360.00	17.973	342.03	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	13,173.69	314,954.69
349	4.668	4.668	3.375	1.293	360.00	16.241	343.76	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	12,536.56	300,877.49
350	4.982	4.982	3.375	1.607	360.00	18.504	341.50	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	13,292.52	319,020.53
351	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
352	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
353	6.750	6.750	3.375	3.375	360.00	33.967	326.03	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,165.35	411,968.44
354	6.699	6.699	3.375	3.324	360.00	33.452	326.55	0.890	0.890	0.96	0.98	0.95	24.00	17,064.46	409,547.04
355	5.640	5.640	3.375	2.265	360.00	23.710	336.29	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	14,815.61	355,574.75
356	5.231	5.231	3.375	1.856	360.00	20.396	339.60	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	13,870.95	332,902.90
357	4.973	4.973	3.375	1.598	360.00	18.437	341.56	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	13,271.39	318,513.35
358	5.037	5.037	3.375	1.662	360.00	18.917	341.08	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	13,472.20	323,332.91
359	4.973	4.973	3.375	1.598	360.00	18.437	341.56	0.890	0.894	0.96	0.98	0.95	24.00	13,271.39	318,513.35
360	4.727	4.727	3.375	1.352	360.00	16.661	343.34	0.890	0.896	0.96	0.98	0.95	24.00	12,684.06	304,417.49
361	4.668	4.668	3.375	1.293	360.00	16.241	343.76	0.890	0.895	0.96	0.98	0.95	24.00	12,536.56	300,877.49
362	4.551	4.551	3.375	1.176	360.00	15.439	344.56	0.890	0.893	0.96	0.98	0.95	24.00	12,242.89	293,810.78
363	4.437	4.437	3.375	1.062	360.00	14.676	345.32	0.890	0.888	0.96	0.98	0.95	24.00	11,946.63	286,719.16
364	4.326	4.326	3.375	0.951	360.00	13.957	346.05	0.890	0.880	0.96	0.98	0.95	24.00	11,649.03	279,576.61
365	4.437	4.437	3.375	1.062	360.00	14.676	345.32	0.890	0.888	0.96	0.98	0.95	24.00	11,946.63	286,719.16
													Producción total en KW		114,754,040.77
													Potencia total en Kw		18,068.79
													Salto neto		326.03

ANEXO 7

GEOLOGÍA Y GEOTECNIA PARA DISEÑO FINAL

P. H. POJOM II – ANEJO GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA PARA DISEÑO FINAL

ÍNDICE

1 INTRODUCCION 1

2 DATOS DE PROYECTO 1

3 TRABAJOS REALIZADOS 1

3.1 TRABAJOS DE CAMPO 1
3.2 ENSAYOS IN SITU 2
3.3 ENSAYOS DE LABORATORIO 2
3.4 TRABAJOS DE GABINETE 2

4 MARCO GEOLOGICO 2

4.1 LITOLOGIAS 3
4.1.1 ROCAS 3
4.1.2 DEPOSITOS SUPERFICIALES 3
4.2 RIESGOS GEOLOGICOS 4

5 PROSPECCIONES. 5

6 RECONOCIMIENTO DE CAMPO. CARTOGRAFIA GEOLOGICO-GEOTECNICA. ..12

7 CARACTERISTICAS GEOTECNICAS DE LOS MATERIALES 13

7.1 SUELOS 13
7.2 SUSTRATO ROCOSO 14

8 GEOTECNIA DE LAS UNIDADES DE OBRA 15

8.1 AZUD RIO IXQUISIS 15
8.2 TUBERIA DE TRASVASE 16
8.3 AZUD RIO NEGRO 17
8.4 CONDUCCIÓN RIO NEGRO-BALSA DE REGULACIÓN 17
8.5 BALSA DE REGULACIÓN 17
8.6 CONDUCCIÓN GENERAL 18
8.7 CENTRAL 19

9 OBRAS SINGULARES 20

9.1 BALSA DE REGULACION 20
9.2 TÚNEL 20

10 MATERIALES DE PRESTAMO 21

APÉNDICE I: SONDEOS

APÉNDICE II: TRINCHERAS

APÉNDICE III: CALICATAS

APÉNDICE IV: POZOS

APÉNDICE V: ESTACIONES GEOMECÁNICAS (TÚNEL)

APÉNDICE VI: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

APÉNDICE VII: PROSPECCIONES Y ENSAYOS CORRESPONDIENTES A OTRAS ALTERNATIVAS DEL PROYECTO RECHAZADAS POR EL PROMOTOR

PLANOS

TABLAS

TABLA Nº 1: ENSAYOS DE LABORATORIO EN LAS CALICATAS. 7
TABLA Nº 2: ENSAYOS DE LABORATORIO EN LAS TRINCHERAS. 9
TABLA Nº 3: ENSAYOS DE LABORATORIO EN LOS POZOS. 11

1 INTRODUCCION

El presente estudio Geológico-Geotécnico ha sido realizado por Víctor Cembreros González, geólogo consultor, en régimen de contratación con HIDRALIA ENERGIA DE GUATEMALA S.A.. El objetivo del estudio es determinar la viabilidad geotécnica del proyecto de aprovechamiento hidroeléctrico denominado POJOM II y definir el comportamiento geotécnico de los materiales afectados por esta actuación.

Los trabajos de campo y gabinete se realizaron entre los meses de Enero y Abril de 2012.

2 DATOS DE PROYECTO

Según los datos facilitados por la ingeniería, el proyecto contempla la construcción de un azud sobre el cauce del río Ixquisis, con una cerrada de 3-4m. de altura y una longitud de unos 8-10m.

De la captación parte una tubería de trasvase de 953m. de longitud hasta el río Negro donde se construirá un segundo azud que se alimentará de caudal de los dos ríos. Este azud tendrá una cerrada de unos 3m. de altura y una longitud de 10-12m., desde aquí parte una conducción en canal hasta la balsa de regulación con una longitud de 95m.

La balsa de regulación tiene una longitud de 453m. y ancho variable, que puede oscilar entre 20 y 80m. en la base, su sección es trapezoidal. De la balsa de regulación parte una tubería de 3172m. de longitud hasta la casa de máquinas. El edificio de la central se construirá en la margen derecha del río negro, sobre una pequeña llanura aluvial.

En su mayor parte la tubería irá soterrada. Las características topográficas del terreno dan lugar a profundidades medias de zanja entre 3 y 8m. Para los trabajos de instalación y posterior mantenimiento se realizará una pista de servicio de unos 3m. de ancho, quedando integrada en ella la tubería.

Para la instalación de la tubería, será necesaria la perforación de un túnel de 685m. de longitud y una sección que permita las labores de instalación y mantenimiento ($12m^2$.) La altura máxima de recubrimiento será de más de 200m.

3 TRABAJOS REALIZADOS

En primer lugar se consultó la información geológica existente sobre la zona, principalmente los Estudios Previos para este proyecto y el Mapa Geológico de Guatemala escala 1:50.000 editado por el Instituto Geográfico Nacional. Además se consultaron los mapas temáticos de Riesgo Sísmico, Riesgo de Inundación, Deslizamientos y Riesgos Volcánicos editados por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Posteriormente se giró una visita a la zona de estudio con el fin de comprobar la complejidad geologico-geotécnica del entorno de las diferentes alternativas. Una vez analizada esta información se efectuaron los siguientes trabajos:

3.1 TRABAJOS DE CAMPO

Se realizó una cartografía geológico-geotécnica a escala 1:2000 del conjunto de la zona de actuación, siguiendo una franja de unos 50m. de ancho a lo largo de toda la traza.

En las zonas de los azudes, balsa de regulación y central, con el fin de abarcar completamente la zona afectada por las actuaciones se amplió la zona a cartografiar. Además se realizaron calicatas manuales, pozos, trincheras, sondeos y ensayos in situ para definir la naturaleza y propiedades mecánicas de los suelos y roca. En la zona de los túneles y azudes se realizaron estaciones geomecánicas.

Se han obtenido datos sobre la litología y estructura de las formaciones rocosas, naturaleza y espesor de los recubrimientos superficiales, carga admisible, presencia de inestabilidades y una estimación sobre la excavabilidad y pendientes de excavación de los materiales en base a la naturaleza y espesor de suelos, y grado de meteorización del sustrato rocoso.

3.2 ENSAYOS IN SITU

Se han realizado dos tipos de ensayos in situ:

Por una parte ensayos mecánicos a partir de Sondeos de Penetración Standard (ASTM D1586) realizados con un equipo portátil marca Acker accionado por un motor de 2 tiempos de 6 HP, con barras de perforación y martillo de seguridad de la misma marca comercial.

Por otra parte en el interior de las calicatas se realizaron los siguientes ensayos con aparatos manuales:

- Ensayos de penetración estática con penetrómetro de mano. El aparato empleado ha sido un ETI - ST 308 con capacidad de medida de 0 - 6 Kp/cm^2.

- Ensayos de corte in situ Vane Test. Realizados con un Vane Test con aspas ETI-20.0313 de alta capacidad (0,0 – 2,5Kp/cm^2.)

3.3 ENSAYOS DE LABORATORIO

De las trincheras, pozos y calicatas se seleccionaron muestras representativas que fueron enviadas al laboratorio para efectuar los ensayos de caracterización correspondientes.

Los ensayos realizados han sido:

- Granulometría por tamizado, según norma AASHTO T-11 y T-27
- Límites de Attergberg, según norma AASHTO T-146 T-89 T-90
- Compactación Proctor Modificado, según norma ASTM – D1557
- Corte por veleta
- Corte directo sc/sd.

3.4 TRABAJOS DE GABINETE

Con los datos obtenidos en los recorridos de campo, se confeccionó una memoria donde se recogen todos los pormenores del trabajo, cálculos realizados, conclusiones, recomendaciones e información gráfica complementaria: planos, perfiles, tratamiento de los datos de los túneles con el programa UNWEDGE y reportaje fotográfico.

4 MARCO GEOLOGICO

El proyecto se localiza en el Noroccidente de la región de Tierras Altas Sedimentarias, con dominio de rocas carbonatadas afectadas de procesos kársticos lo que le confiere a la región un a geomorfología compleja.

El entorno de la zona de estudio, se encuentra enclavado al norte de la gran cuenca carbonatada de edad Cretácica que incluye las Formaciones Cobán, Ixcoy, Cambur, Sierra Madre y Grupo Yojoa. Esta gran cuenca sedimentaria, en su zona sur entra en contacto con materiales más antiguos pertenecientes al Jurásico, Formación Todos los Santos y Carbonífero, apareciendo incluso un núcleo o ventana tectónica de rocas metamórficas indiferenciadas de edad Paleozoica. Este dominio geológico está limitado al sur por una gran falla de dirección E-O (Polochic-Motagua) que discurre por el paralelo de Huehuetenango y que pone en contacto estos materiales sedimentarios con otros de

naturaleza metamórfica e ígnea.

Sobre este sustrato rocoso se han desarrollado suelos de diferente naturaleza, siendo los más abundantes y de mayor potencia los de naturaleza aluvial y eluvial.

4.1 LITOLOGIAS

Se han observado multitud de afloramientos rocosos en todo el ámbito del proyecto, destacando su presencia en el lecho del río y en los taludes de los desmontes de la carretera que conduce a la aldea de El Platanar. En el conjunto de la obra domina la presencia de suelos, someros aunque pueden llega de forma puntual a superar los 8m. de espesor . Estos materiales son los que se han representado en la cartografía.

4.1.1 ROCAS

Se han diferenciado dos tipos de rocas, por una parte las calizas rojizas de la formación Todos los Santos y por otra las rocas metamórficas indiferenciadas.

CALIZA

Se han representado en la cartografía con el símbolo (R) forman el sustrato rocoso de la mitad Oeste de la traza en proyecto. Se trata de rocas carbonatadas (calizas) de edad cretácica pertenecientes a la formación Coban-Ixcoy de tonos grises, aspecto masivo aunque en algunas zonas se aprecian planos de estratificación con separaciones decimétricas. También se observa una intensa tectonización con presencia de diaclasas muy persistentes.

En su seno se han apreciado procesos kársticos tanto superficiales como internos.

CALIZAS MARGOSAS Y LUTITAS

Se han representado en la cartografía con la misma simbología (R) por tratarse del sustrato rocoso. Afloran en la mitad Este del trazado. Se trata de rocas detríticas y carbonatadas que se pueden definir como calizas margosas, margas y lutitas de edad terciaria. Presentan una estratificación centimétrica muy marcada estando intensamente meteorizadas en superficie lo que da lugar a la presencia de suelos de alteración.

4.1.2 DEPOSITOS SUPERFICIALES

Comprenden el conjunto de materiales que forman la cobertera sobre el sustrato rocoso. Son sedimentos recientes de origen natural. A continuación se describen por su origen.

4.1.2.1 SUELOS ALUVIALES

Se han originado por acumulación de los materiales transportados por el río. Se trata de cantos y gravas de naturaleza carbonatada, embebidos en una matriz arenosa y areno-limosa de color gris y marrón.

Su espesor es muy variable, puede oscilar entre 1-2m en el lecho del río Ixquisis y sus inmediaciones hasta superar los 8m. en la zona de la balsa de regulación.

En la cartografía se han representado con el símbolo (SA).

4.1.2.2 SUELOS ELUVIALES

Están originados por alteración in situ de las rocas del sustrato, sin que exista un desplazamiento de las partículas que forman el suelo, se han representado en la cartografía con el símbolo (SE). Se trata principalmente de arcillas de decalcificación procedentes de la meteorización de las calizas. Son arcillas marrón-rojizas, plásticas, que cubren y rellenan las irregularidades que se han formado por el paleorrelieve en las calizas.

Su espesor es variable, se ha estimado una media de 2-3m sobre las calizas de las que se separan mediante un contacto neto, en cambio en la zona de sustrato de margas y lutitas el tránsito suelo-roca es gradual, el suelo tiene menor potencia 1-2m., pero la zona de tránsito a la roca intacta (roca meteorizada) puede tener varios metros.

4.1.2.3 SUELOS COLUVIONARES (PIE DE MONTE).

Son suelos asociados a procesos gravitacionales, formados en la parte baja de laderas de fuerte pendiente, por acumulación de bloques y fragmentos rocosos procedentes de la meteorización de la roca, en este caso se han desarrollado únicamente sobre calizas.

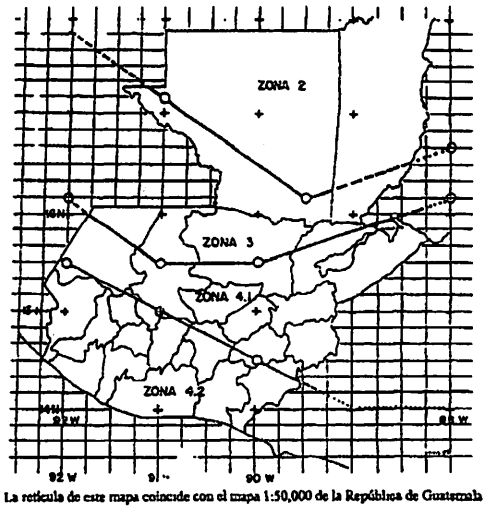
Los cantos son angulosos, de tamaños muy variables sin clasificación. Su naturaleza es la misma que la de la roca de procedencia, normalmente se encuentran englobados en una matriz arcillo-arenosa que les puede dar cierta compacidad. Su espesor se ha estimado alrededor de 5m. Solamente se han detectado en la zona de la boquilla Oeste del túnel.

4.2 RIESGOS GEOLOGICOS

Se han consultado los mapas y las publicaciones de riesgos por vulcanismo, riesgo sísmico, zonas susceptibles de inundaciones o deslizamientos de ladera, editadas por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación dentro del programa (PEDN) del año 2001, y además se han realizado las observaciones de campo pertinentes.

El único riesgo es el procedente de la actividad sísmica por lo que se deberán tener en cuenta los siguientes parámetros, obtenidos de las "Normas Estructurales de Diseño y Construcción Recomendadas para la República de Guatemala" (Guatemala, Junio de 2002) editadas por la Asociación Guatemalteca de Ingeniería Estructural y Sísmica.

NORMAS ESTRUCTURALES DE DISEÑO RECOMENDADAS PARA LA REPUBLICA DE GUATEMALA
AGIES NR-2: 2000



La retícula de este mapa coincide con el mapa 1:50,000 de la República de Guatemala

Figura 3.1 - Mapa de macrozonificación sísmica de Guatemala

ZONA	I_o	A_o	A_f	Observaciones
2	2	0.15 g	0.015 g	Cuando sea necesario interpolar hacerlo sobre líneas norte-sur
3	3	0.15 a 0.40 g	0.015 a 0.15 g	
4.1	4	0.40 g	0.15 a 0.20 g	
4.2	4	0.40 g	0.20 g	

Cuadro 3.2 - Aceleraciones máximas efectivas para el sismo básico y para el sismo frecuente

La aceleración sísmica se contemplará la correspondiente a la Zona 3, teniendo en cuenta que en la zona de los azudes el Perfil del Suelo es S1, Roca, cuya velocidad de onda de corte es mayor de 800m/s.

En el macizo calizo a atravesar en túnel pudiera darse la presencia de algún

embolsamiento de agua. Dado que la circulación de las aguas en macizos kársticos se asemeja a una circulación abierta debido a la amplitud de los conductos, se recomienda realizar las labores de perforación fuera de la estación de lluvias para minimizar el riesgo.

5 PROSPECCIONES.

A lo largo de la traza y especialmente en la zona de la balsa de regulación se realizaron las siguientes prospecciones cuyas fichas se adjuntan en el apéndice correspondiente.

CALICATAS

Se realizaron de forma manual hasta una profundidad de 1,5-2m. su emplazamiento fue distribuido de tal modo (ver plano de situación) que la información que aportasen fuera representativa del tipo de suelo del entorno.

CALICATA C-1

Se cortaron cuatro tramos diferentes:

T_1 – Constituido por 0,5m.de tierra vegetal muy orgánica marrón oscuro.

T_2 – Constituido por 0,5m., de arcillas marrones de consistencia media.

T_3 – Constituido por 0,7m., de arenas limosas con gravas intercaladas color beig.

T_4 –Constituido por un espesor indeterminado de arcillas marrones de consistencia media. En estos materiales a cota -2,0m se realizó la estación de medidas E-1 y se tomó una muestra (C-1) para ensayar en laboratorio.

La calicata profundizó a -2,3m no se observó presencia de agua ni cambios de humedad.

CALICATA C-2

Se cortaron tres tramos diferentes:

T_1 – Constituido por 0,4m.de tierra vegetal muy orgánica marrón oscuro.

T_2 – Constituido por 0,4m., de arcillas marrones con pequeños cantos dispersos, de consistencia media.

T_3 – Constituido por un espesor indeterminado de arenas limosas finas, de consistencia firme, color beig. En estos materiales a cota -2,0m. se realizó la estación de medidas E-2 y se tomó una muestra (C-2) para ensayar en laboratorio.

La calicata profundizó a -2,1m. no se observó presencia de agua ni cambios de humedad.

CALICATA C-3

Se cortaron dos tramos diferentes:

T_1 – Constituido por 0,3m.de tierra vegetal muy orgánica marrón oscuro.

T_2 – Constituido por un espesor indeterminado de arcillas beig-amarillentas, flojas, muy plásticas. En estos materiales a cota -1,5m. se realizó la estación de medidas E-3 y se tomó una muestra (C-3) para ensayar en laboratorio.

La calicata profundizó a -1,6m. no se observó presencia de agua ni cambios de humedad.

CALICATA C-4

Se cortaron dos tramos diferentes:

T_1 – Constituido por 0,15m.de tierra vegetal rojiza.

T_2 – Constituido por un espesor indeterminado de arcillas rojizas firmes, en tránsito gradual a roca lutítica-margosa meteorizada, saneando en profundidad. En estos materiales a cota -1,3m. se realizó la estación de medidas E-4 y se tomó una muestra (C-4) para ensayar en laboratorio.

La calicata profundizó a -1,5m. no se observó presencia de agua ni cambios de humedad.

CALICATA C-5

Se cortaron tres tramos diferentes:

T_1 – Constituido por 0,45m.de tierra vegetal marrón oscuro.

T_2 – Constituido por 1,1m. de arcillas marrones con pequeños cantos

T_3 – Constituido por un espesor indeterminado de arcillas limosas beig, en tránsito gradual a roca lutítica-margosa meteorizada, saneando en profundidad. En estos materiales a cota -2,0m. se realizó la estación de medidas E-5 y se tomó una muestra (C-5) para ensayar en laboratorio.

La calicata profundizó a -2,0m. no se observó presencia de agua ni cambios de humedad.

CALICATA C-6

Se cortaron dos tramos diferentes:

T_1 – Constituido por 0,20m.de tierra vegetal rojiza.

T_2 – Constituido por un espesor indeterminado de arcillas rojizas firmes, en tránsito gradual a roca lutítica-margosa meteorizada, saneando en profundidad. En estos materiales a cota -1,5m. se realizó la estación de medidas E-6 y se tomó una muestra (C-6) para ensayar en laboratorio.

La calicata profundizó a -1,8m. no se observó presencia de agua ni cambios de humedad.

CALICATA C-7

Se cortaron dos tramos diferentes:

T_1 – Constituido por 0,70m.de tierra vegetal marrón oscuro.

T_2 – Constituido por un espesor indeterminado de arcillas beigs firmes, en tránsito gradual a roca lutítica-margosa meteorizada, saneando en profundidad. En estos materiales a cota -1,5m. se realizó la estación de medidas E-7 y se tomó una muestra (C-7) para ensayar en laboratorio.

La calicata profundizó a -2,3m. no se observó presencia de agua ni cambios de humedad.

ENSAYOS DE CAMPO EN LAS CALICATAS.

Con el fin de obtener valores orientativos de los parámetros resistentes de los suelos cortados en las calicatas, además de obtener una muestra en saco para ensayar en laboratorio, se realizaron los siguientes ensayos de campo con aparatos manuales:

Ensayos de penetración estática con penetrómetro de mano. El aparato empleado ha sido un ETI - ST 308 con capacidad de medida de 0 - 6 Kp/cm^2.

Ensayos de corte in situ Vane Test. Realizados con un Vane Test con aspas ETI-20.0313 de alta capacidad (0,0 – 2,5Kp/cm^2.)

PENETRACION ESTATICA

Se han realizado (10) ensayos de penetración estática en el interior de cada calicata, obteniéndose las siguientes tensiones admisibles:

ESTACIÓN	COTA DE ENSAYO	MEDIDAS	VALOR MEDIO (Kp/cm^2)

E-1 (calicata C-1)	*-2,0 m.*	*(10)*	*1,8*
E-2 (calicata C-2)	*-2,0 m.*	*(10)*	*2,4*
E-3 (calicata C-3)	*-1,5 m.*	*(10)*	*1,0*
E-4 (calicata C-4)	*-1,3 m.*	*(10)*	*2,5*
E-5 (calicata C-5)	*-2,0 m.*	*(10)*	*2,8*
E-6 (calicata C-6)	*-1,5 m.*	*(10)*	*3,2*
E-7 (calicata C-7)	*-1,5 m.*	*(10)*	*2,4*

Valor medio Qadms. = 2,3 Kp/cm².

E-1 (calicata C-1)	*-2,0 m.*	*(10)*	*0,8*
E-2 (calicata C-2)	*-2,0 m.*	*(10)*	*0,4*
E-3 (calicata C-3)	*-1,5 m.*	*(10)*	*0,5*
E-4 (calicata C-4)	*-1,3 m.*	*(10)*	*1,1*
E-5 (calicata C-5)	*-2,0 m.*	*(10)*	*1,2*
E-6 (calicata C-6)	*-1,5 m.*	*(10)*	*1,5*
E-7 (calicata C-7)	*-1,5 m.*	*(10)*	*1,2*

Valor medio de la cohesión. (c) = 0,9 Kp/cm².

VANE TEST

Como complemento a los ensayos de penetración se han realizado (7) estaciones de ensayos de corte "in situ" Vane Test, en el mismo lugar que los penetrómetros, obteniéndose los siguientes resultados:

ESTACIÓN	COTA DE ENSAYO	MEDIDAS	VALOR MEDIO Cohesión(S_u) Kp/cm²

Tabla nº 1: Ensayos de laboratorio en las calicatas.

MUESTRA	GRANULOMETRIA	LIMITES	PROCTOR
	% Grava 13,0	LL 63,2	% Humedad óptima 21,1

C-1 / M-1	% Arena 14,3 % Finos 72,7 Casific. CSU MH	LP 37,4 IP 25,8	Densidad 1604 Kg/m³
C-2 / M-2	% Grava 0,8 % Arena 11,5 % Finos 87,7 Casific. CSU ML	No plástico	% Humedad óptima 13,2 Densidad 1790 Kg/m³
C-3 / M-3	% Grava 0,2 % Arena 3,0 % Finos 96,8 Casific. CSU MH	LL 78,5 LP 40,8 IP 37,7	% Humedad óptima 22,9 Densidad 1471 Kg/m³
C-4 / M-4	% Grava 0,0 % Arena 1,7 % Finos 98,3 Casific. CSU MH	LL 65,2 LP 36,4 IP 28,8	% Humedad óptima 20,9 Densidad 1455 Kg/m³
C-5 / M-5	% Grava 0,2 % Arena 3,0 % Finos 96,8 Casific. CSU MH	LL 64,1 LP 42,3 IP 21,8	% Humedad óptima 29,7 Densidad 1407 Kg/m³
C-6 / M-6	% Grava 0,0 % Arena 1,2 % Finos 98,8 Casific. CSU MH	LL 94,1 LP 48,4 IP 45,9	% Humedad óptima 23,7 Densidad 1495 Kg/m³
C-7 / M-7	% Grava 1,5 % Arena 6,0 % Finos 92,5 Casific. CSU MH	LL 83,4 LP 47,8 IP 35,6	% Humedad óptima 21,2 Densidad 1535 Kg/m³

TRINCHERAS

En la parte inicial del trazado, entre el río Ixquisis y la balsa de regulación, se realizaron cuatro trincheras mecánicas con una retroexcavadora Caterpillar modelo 416B hasta una profundidad de 3,5-4m. su emplazamiento fue distribuido de tal modo (ver plano de situación) que la información que aportasen fuera representativa del tipo de suelo del entorno.

TRINCHERA T-2

Se cortaron cuatro tramos diferentes:

T_1 – Constituido por 0,1m.de suelo orgánico.

T_2 – Constituido por 1,2m., de gravas sueltas.

T_3 – Constituido por 1,3m., de arcilla limosa de baja plasticidad y consistencia blanda color beig. En estos materiales a cota -2,0m. se tomó una muestra para ensayar en laboratorio

T_4 –Constituido por un espesor indeterminado de grava fina-media, suelta, en matriz limo-arenosa. En estos materiales a cota -3,0m. se tomó una muestra para ensayar en laboratorio.

La cata profundizó a -4m. no se observó presencia de agua ni cambios de humedad.

TRINCHERA T-3

Se cortaron tres tramos diferentes:

T_1 – Constituido por 0,5m.de suelo orgánico.

T_2 – Constituido por 2,0m., de arenas limosas color beige de consistencia blanda. En estos materiales a cota -1,5m. se tomó una muestra para ensayar en laboratorio.

T_3 – Constituido por un espesor indeterminado de grava fina-media, suelta, en matriz limo-arenosa. En estos materiales a cota -3,0m. se tomó una muestra para ensayar en laboratorio.

La cata profundizó a -3,5m. no se observó presencia de agua ni cambios de humedad.

TRINCHERA T-4

Se cortaron tres tramos diferentes:

T_1 – Constituido por 0,2m.de suelo orgánico.

T_2 – Constituido por 3,3m., de grava fina-media, suelta, en matriz limo-arenosa. En estos materiales a cota -3,0m. se tomó una muestra para ensayar en laboratorio.

T_3 – Constituido por un espesor indeterminado de limo plástico con arena, de consistencia firme. En estos materiales a cota -3,5m. se tomó una muestra para ensayar en laboratorio.

La cata profundizó a -4,0m. no se observó presencia de agua ni cambios de humedad.

TRINCHERA T-5

Se cortaron tres tramos diferentes:

T_1 – Constituido por 0,2m.de suelo residual.

T_2 – Constituido por 1,0m., de limo elástico de alta plasticidad, de consistencia blanda. En estos materiales a cota -1,0m. se tomó una muestra para ensayar en laboratorio.

T_3 – Constituido por un espesor indeterminado de limo elástico de alta plasticidad, de consistencia blanda. En estos materiales a cota -2,0m. se tomó una muestra para ensayar en laboratorio.

La cata profundizó a -3,4m. no se observó presencia de agua ni cambios de humedad.

Tabla nº 2: Ensayos de laboratorio en las trincheras.

MUESTRA	GRANULOMETRIA	LIMITES	PROCTOR
T-2 1,3 – 2,5m.	% Grava 0,3 % Arena 8,6 % Finos 91,1 Casific. CSU CL	LL 33,3 LP 19,2 IP 14,0	% Humedad óptima 13,3 Densidad 1945 Kg/m³
T-2 2,5 – 3,6m.	% Grava 54,4 % Arena 32,6 % Finos 13,1 Casific. CSU GM	No plástico	% Humedad óptima 6,7 Densidad 2275 Kg/m³
T-3 1,0 – 2,5m.	% Grava 13,6 % Arena 76,9 % Finos 9,5 Casific. CSU SP-SM	No plástico	% Humedad óptima 12,9 Densidad 1932 Kg/m³
T-3 2,5 – 3,6m	% Grava 49,7 % Arena 43,5 % Finos 6,8 Casific. CSU MH	No plástico	% Humedad óptima 8,0 Densidad 2308 Kg/m³
T-4 0,0 – 3,1m	% Grava 56,0 % Arena 40,8 % Finos 3,2 Casific. CSU GW	No plástico	% Humedad óptima 8,0 Densidad 2335 Kg/m³
T-4 3,1 – 3,7m	% Grava 8,0 % Arena 16,5 % Finos 75,5 Casific. CSU MH	LL 77,5 LP 45,0 IP 32,5	% Humedad óptima 18,0 Densidad 1658 Kg/m³
T-5 0,3 – 1,7m	% Grava 0,4 % Arena 9,7 % Finos 89,8 Casific. CSU MH	LL 87,8 LP 42,9 IP 44,9	% Humedad óptima 23,8 Densidad 1565 Kg/m³
T-5 1,7 – 3,4m	% Grava 0,2 % Arena 9,6 % Finos 90,2 Casific. CSU MH	LL 84,1 LP 42,1 IP 42,0	% Humedad óptima Densidad Kg/m³

SONDEOS DE PENETRACION STANDARD

En la parte inicial del trazado, entre el río Ixquisis y la balsa de regulación, se realizaron dos sondeos mecánicos SPT con extracción de testigo. El equipo utilizado ha sido una perforadora portátil marca Acker, accionada por un motor de 2 tiempos y 6HP, con barras de perforación y martillo de seguridad de la misma marca comercial. Estas obras tienen por objeto tomar muestras del terreno, cuantificar la condición y consistencia de las unidades geotécnicas encontradas y definir el espesor de suelo.

SONDEO S-4

Se cortaron dos tramos diferentes:

T_1 – Constituido por 0,5m.de suelo orgánico color café oscuro con raíces.

T_2 – Constituido por 0,7m., de suelo limo-arenoso de grano fino color beige.

T_3 – A 1,2m. se produjo rechazo al golpeo que se interpreta como presencia de roca.

No se observó presencia de agua.

SONDEO S-5

Se cortaron siete tramos diferentes:

T_1 – Constituido por 0,6m.de suelo orgánico color café oscuro.

T_2 – Constituido por 0,6m., de suelo arcilloso color café oscuro con fragmentos líticos meteorizados.

T_3 – Constituido por 1,3m., de suelo areno limoso color blanco de grano medio.

T_4 – Constituido por 0,5m., de suelo arcilloso color beige.

T_5 – Constituido por 1,0m., de suelo arcilloso color café con fragmentos de arena en poca cantidad.

T_6 – Constituido por 0,2m., de suelo arenoso color blanco.

T_7 – A 4,2m. se produjo rechazo al golpeo que se interpreta como presencia de roca.

No se observó presencia de agua.

POZOS

En la zona de la balsa de regulación y azud del río Negro, se realizaron 4 pozos de forma manual hasta una profundidad que oscila entre los 1,5 y los 8,5m. su emplazamiento fue distribuido de tal modo (ver plano de situación) que la información que aportasen fuera representativa del tipo de suelo del entorno.

POZO P-1A

Se cortaron tres tramos diferentes:

T_1 – Constituido por 0,45m.de tierra vegetal muy orgánica negra.

T_2 – Constituido por 0,95m., de arcillas rojizas.

T_3 – Constituido por un espesor indeterminado de roca caliza con paleorrelieve.

El pozo profundizó a -1,8m. no se observó presencia de agua ni cambios de humedad.

POZO P-1B

Se cortaron tres tramos diferentes:

T_1 – Constituido por 0,45m.de tierra vegetal muy orgánica negra.

T_2 – Constituido por 2,00m., de arcillas rojizas con fragmentos de roca dispersos.

T_3 – Constituido por un espesor indeterminado de roca caliza con paleorrelieve.

El pozo profundizó a -2,4m. no se observó presencia de agua ni cambios de humedad.

POZO P-2

Se cortaron seis tramos diferentes:

T_1 – Constituido por 0,35m.de tierra vegetal muy orgánica negra.

T_2 – Constituido por 2,65m., de limos blancos y arenas finas amarillentas.

T_3 – Constituido por 2,00m. de limo arenoso color beige. En estos materiales a cota -5,00m. se tomó una muestra para ensayar en laboratorio.

T_4 –Constituido por 2,10m. de gravas en matriz areno limosa color beige oscuro. En estos materiales a cota -6,00m. se tomó una muestra para ensayar en laboratorio.

T_5 –Constituido por 0,60m. de arenas limpias color beige. En estos materiales a cota -7,70m. se tomó una muestra para ensayar en laboratorio.

T_6 –Constituido por un espesor indeterminado de gravas en matriz arenosa. En estos materiales a cota -8,30m. se tomó una muestra para ensayar en laboratorio.

El pozo profundizó a -8,5m. no se observó presencia de agua ni cambios de humedad.

POZO P-3

Se cortaron cinco tramos diferentes:

T_1 – Constituido por 0,45m.de tierra vegetal muy orgánica negra.

T_2 – Constituido por 0,90m., de gravas en matriz areno limosa color beige oscuro.

T_3 – Constituido por 1,40m. de alternancia de limos blancos y arenas finas amarillentas.

T_4 – Constituido por 0,75m. de gravas limpias.

T_5 – Constituido por un espesor indeterminado de gravas en matriz arenosa. En estos materiales a cota -4,60m. se tomó una muestra para ensayar en laboratorio.

El pozo profundizó a -5,5m. A partir de 5,5m. aumenta la humedad del terreno y se vuelve inestable.

POZO P-4

Se cortaron cuatro tramos diferentes:

T_1 – Constituido por 0,30m.de tierra vegetal muy orgánica negra.

T_2 – Constituido por 1,00m., de gravas en matriz areno limosa color café y gris.

T_3 – Constituido por 5,20m. de alternancia de limos arenosos y arcillas de colores grises y rojizos en bancos de mas de 1m. de espesor. En estos materiales a cotas -3,50 / -4,50 / -6,50 m. se tomaron muestras para ensayar en laboratorio.

T_4 – Constituido por un espesor indeterminado de roca caliza gris con paleorrelieve.

El pozo profundizó a -6,5m. En la zona de contacto suelo roca, se aprecia un ligero flujo de agua.

Tabla nº 3: Ensayos de laboratorio en los pozos.

MUESTRA	GRANULOMETRIA	LIMITES	PROCTOR
P-2	% Grava 0,0 % Arena 39,6	No plástico	% Humedad óptima 10,8 Densidad 1825 Kg/m³

5,0m.	% Finos 60,4 Casific. CSU		
P-2 6,0m.	% Grava 39,7 % Arena 34,3 % Finos 26,0 Casific. CSU	No plástico	% Humedad óptima 7,1 Densidad 2145 Kg/m³
P-2 7,7m.	% Grava 56,1 % Arena 40,1 % Finos 3,8 Casific. CSU	No plástico	% Humedad óptima 8,5 Densidad 2295 Kg/m³
P-2 8,3m.	% Grava 81,0 % Arena 15,1 % Finos 3,9 Casific. CSU	No plástico	% Humedad óptima 8,9 Densidad 2235 Kg/m³
P-3 4,6m.	% Grava 59,8 % Arena 34,6 % Finos 5,6 Casific. CSU	No plástico	% Humedad óptima 8,2 Densidad 2342 Kg/m³

6 RECONOCIMIENTO DE CAMPO. CARTOGRAFIA GEOLOGICO-GEOTECNICA.

Azud río Ixquisis.- Roca caliza.

Tubería de trasvase.-

Del PK 0+000 al 0+115 Suelo aluvial de 2-4 m. sobre roca caliza.

Del PK 0+115 al 0+760 Suelo arcilloso de 2-4m. sobre roca caliza.

Del PK 0+760 al 0+910 Roca caliza.

Del PK 0+910 al 0+960 Suelo arcilloso de 2-4m. sobre roca caliza.

Azud río Negro.-

Estribo izquierdo suelo eluvial, estribo derecho suelo aluvial de 2 a 6m. sobre roca caliza.

Conducción Río Negro-Balsa.-

Del PK 0+980 al 1+070 Suelo aluvial de mas de 6m. sobre roca caliza.

Balsa de regulación.-

Del PK 1+070 al 1+280 Suelo aluvial de mas de 6m. sobre roca caliza.

Del PK 1+280 al 1+350 Roca caliza.

Del PK 1+350 al 1+540 Suelo eluvial de 1-3m. sobre roca caliza.

Conducción general.-

Del PK 1+540 al 1+670 Suelo eluvial de 1-3m. sobre roca caliza.

Del PK 1+670 al 1+830 Suelo aluvial de 2-3m. sobre roca caliza.

Del PK 1+830 al 2+515 Roca caliza.

Del PK 2+515 al 4+690 Suelo eluvial de 1-3m. sobre roca lutítico-margosa.

Del PK 4+690 al 4+745 (final) Suelo aluvial de 1-2m. sobre roca lutítico-margosa.

Casa de máquinas.- Suelo aluvial de 1-2m. sobre roca lutítico-margosa.

7 CARACTERISTICAS GEOTECNICAS DE LOS MATERIALES

7.1 SUELOS

La clasificación de los suelos se ha realizado a partir de observaciones de campo, mediciones in situ con aparatos manuales y ensayos de laboratorio. Su representación en la cartografía mediante los símbolos S-A y S-E, se refiere solamente a su naturaleza, no a su espesor.

ALUVIALES (S-A)

Son suelos de arrastre que cubren el cauce y ocasionalmente las márgenes del río y llanuras de inundación. Están compuestos por limos, arenas y gravas. Su contacto con la roca subyacente es neto. El espesor medido de estos suelos oscila entre 1 y >8m.

La proporción de gravas-arenas-limos, es muy variable pero por norma general las fracciones grava-arena suponen más del 75%.

Se pueden clasificar como del tipo GP-GM, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (C.S.U.).

Angulo de rozamiento interno 41º - 56º.

Densidad 1,8-2,3 T/m^3.

Capacidad portante para cimentaciones superficiales:

Arena suelta:	1 Kg/cm^2.
Arena limosa firme:	2,4 Kg/cm^2.
Gravas con matriz arenosa:	2,5 – 3,0 Kg/cm^2.

Son suelos de excavabilidad fácil, realizable con retroexcavadora. Se consideran ángulos de taludes estables de excavación:

para (H)<3m. 1H/1V.

para (H)3-5m. 3H/2V

A efectos de su utilización como material de préstamo para el relleno de las zanjas, se considera como suelo tolerable-adecuado.

ELUVIALES (S-E)

Suelos arcillosos de colores marrones-rojizos de alteración de las calizas por decalcificación y de las margas lutíticas por meteorización superficial, que recubren gran parte del trazado. Se han desarrollado sobre el sustrato rocoso, en las zonas de caliza el tránsito entre suelo y roca es neto, mientras que sobre sustratos lutítico margosos el tránsito es gradual con una zona intermedia de roca meteorizada.

Rellenan y enmascaran el paleorrelieve calizo. Su espesor medio se ha estimado entre 2 y 3m. aunque por su naturaleza de relleno en superficies karstificadas, puede alcanzar espesores mayores.

Se pueden clasificar como del tipo MH, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (C.S.U.). Están formados por limos arcillosos de baja consistencia.

Granulometría, % finos:	72 – 98
Indice de Plasticidad:	21 - 37
Cohesión	0,8 – 1,2 Kp/cm^2.
Densidad	1,4 – 1,6t/m^3.

Capacidad portante para cimentaciones superficiales:

Suelos residuales sobre caliza: 1,8 Kg/cm^2.

Suelos sobre margas y lutitas: 2,8 Kg/cm^2.

Son suelos de excavabilidad fácil, realizable con retroexcavadora. Se consideran ángulos de taludes estables de excavación:

para (H)<3m. 1H/3V.

para (H)3-5m. 1H/2V.

A efectos de su utilización como material de préstamo para el relleno de las zanjas, se considera como suelo inadecuado por su elevado contenido en finos.

7.2 SUSTRATO ROCOSO

CALIZA

Se presenta como una roca caliza masiva o con estratificación espaciada. Se ha representado en la cartografía con el símbolo R.

La roca es dura, con meterorización baja (grados I-II) aunque puede presentar procesos erosivos por karstificación.

Los valores de los parámetros de clasificación se han obtenido en campo para lo que se han realizado cuatro estaciones geomecánicas en los macizos rocosos de la zona de toma y del túnel. En conjunto son los siguientes:

Resistencia a la compresión uniaxial de la roca sana	500 Kg/cm^2
Tensión admisible del macizo rocoso sano (qadms)	20Kg/cm^2
RQD	>750%
Resistencia a la tracción	80 Kg/cm^2
Rock Mass Rating (RMR)	75 Clase II
Módulo de deformación	80
Velocidad sísmica	4.000 m/s

Ataluzados: Para taludes de H<3m. vertical. Para H>3m. 1H/4V

Excavabilidad: difícil. Es necesario el empleo sistemático de explosivos o martillo neumático.

CALIZAS MARGOSAS Y LUTITAS

Se trata de rocas laminadas con estratificación centimétrica muy marcada, que constituyen el sustrato rocoso de la zona de El Platanar. Se presenta como una roca

fragmentada en superficie por meteorización en grados II-III. Se ha representado en la cartografía con el símbolo R.

Los valores de los parámetros de clasificación se han obtenido en campo y de publicaciones o estimado en base a otras rocas similares ensayadas en otros proyectos; en conjunto son los siguientes:

Resistencia a la compresión uniaxial de la roca sana	200 Kg/cm^2
Resistencia a compresión uniaxial de la roca meteorizada II-III	80 Kg/cm^2
Tensión admisible de la roca sana para cimentaciones	8Kg/cm^2
RQD	25-50%
Resistencia a la tracción	50 Kg/cm^2
Rock Mass Rating (RMR)	50 Clase III
Módulo de deformación	80
Velocidad sísmica	5.000 m/s

Ataluzados: Para taludes de H<3m. vertical. Para H>3m. 1H/4V

Excavabilidad: difícil. Es necesario el empleo sistemático de martillo neumático.

8 GEOTECNIA DE LAS UNIDADES DE OBRA

8.1 AZUD RIO IXQUISIS

El lugar elegido como zona de cerrada (Azud), se considera bueno desde el punto de vista geotécnico, ya que aflora la roca caliza sana aunque de forma discontinua en el lecho del río. En las márgenes está cubierta por un suelo aluvial suelto de no más de 2m. de espesor. El emplazamiento admite un muro rectilíneo o curvo de unos 8-10m. de longitud.

Estribos:

Ambos estribos se apoyarán en roca. Se efectuará un cajeo del macizo rocoso para conseguir un empotramiento de 0,40m.

Este empotramiento está definido en función del (R.Q.D) del macizo y del grado de meteorización de la roca.

Cimentación:

La cimentación se efectuará sobre el mismo tipo de roca de los estribos, al igual que en estos, se efectuará un cajeo en la roca para empotrar el cimiento 0,4 m. con una anchura mínima de zapata de 2,m.

La calidad del macizo (clase II Media -Bieniawski-), el (R.Q.D) 75% y su resistencia a compresión uniaxial 500 Kg./cm^2 para la roca intacta, permite dimensionar las zapatas, si fuese necesario hasta una tensión admisible de 20 Kg./cm^2.

El empotramiento definido tanto en estribos como en zapata permite garantizar la estabilidad estructural del azud.

Vaso:

El vaso, está constituido por roca y suelo aluvial de espesor 1-2m. El suelo aluvial

está formado principalmente por arenas sueltas, permeables, por tanto conviene cerrar la zona del vaso mediante un muro apoyado en roca para evitar filtraciones.

8.2 TUBERIA DE TRASVASE

Para su instalación se excavará una zanja de 5m. de profundidad media. Estas son las características del terreno que atravesará:

Tramo 1.- Del PK 0+000 al 0+115 Suelo aluvial de gravas y arenas sueltas de 2-4m. de espesor medio sobre sustrato rocoso calizo.

Excavabilidad fácil en las arenas-gravas y difícil en la roca, será necesario el empleo sistemático de explosivos y/o martillo neumático.

Pendiente de taludes en desmontes:

En suelo de arenas-gravas:

para (H)<3m. 1H/1V.

para (H)3-5m. 3H/2V

En roca:

para (H)<3m. vertical.

para (H)>3m. 1H/4V.

Tramo 2.- Del PK 0+115 al 0+760 Suelo eluvial de arcillas blandas de 2-4m. de espesor medio sobre sustrato rocoso calizo.

Excavabilidad fácil en las arcillas y difícil en la roca donde será necesario el empleo sistemático de explosivos y/o martillo neumático.

Pendiente de taludes en desmontes:

En suelo de arcillas

para (H)<3m. 1H/3V.

para (H)3-5m. 1H/2V

En roca:

para (H)<3m. vertical.

para (H)>3m. 1H/4V.

Tramo 3.- Del PK 0+760 al 0+910 Roca caliza karstificada.

Excavabilidad difícil, será necesario el empleo sistemático de explosivos y/o martillo neumático.

Pendiente de taludes en desmontes:

En roca:

para (H)<3m. vertical.

para (H)>3m. 1H/4V.

Tramo 4.- Del PK 0+910 al 0+960 Suelo eluvial de arcillas blandas de 2-4m. de espesor medio sobre sustrato rocoso calizo.

Excavabilidad fácil en las arcillas y difícil en la roca donde será necesario el empleo sistemático de explosivos y/o martillo neumático.

Pendiente de taludes en desmontes:

En suelo de arcillas

para (H)<3m. 1H/3V.

para (H)3-5m. 1H/2V

En roca:

para (H)<3m. vertical.

para (H)>3m. 1H/4V.

8.3 AZUD RIO NEGRO

El lugar elegido como zona de cerrada (Azud), se considera aceptable desde el punto de vista geotécnico. El lecho del río está formado por un relleno aluvial de 2-4 m. de espesor sobre roca caliza, la roca aflora en la margen izquierda unos 100m. aguas arriba de la zona de cerrada. En las márgenes la roca está cubierta por un suelo eluvial arcilloso en la izquierda de unos 2m. de espesor y aluvial suelto de unos 6m. de espesor en la derecha. El emplazamiento admite un muro rectilíneo o curvo de unos 10-12m. de longitud.

Estribos :

Ambos estribos se apoyarán en roca para lo cual es necesario eliminar el suelo. Se efectuará un cajeo del macizo rocoso para conseguir un empotramiento de 0,40m.

Este empotramiento está definido en función del (R.Q.D) del macizo y del grado de meteorización de la roca.

Cimentación :

La cimentación se efectuará sobre el mismo tipo de roca de los estribos, al igual que en estos, se efectuará un cajeo en la roca para empotrar el cimiento 0,4 m. con una anchura mínima de zapata de 2,m.

La calidad del macizo (clase II Media -Bieniawski-), el (R.Q.D) 75% y su resistencia a compresión uniaxial 500 Kg./cm^2 para la roca intacta, permite dimensionar las zapatas, si fuese necesario hasta una tensión admisible de 20 Kg./cm^2.

El empotramiento definido tanto en estribos como en zapata permite garantizar la estabilidad estructural del azud.

Vaso:

El vaso, está constituido por un lecho aluvial de 2-4m. de espesor. El suelo aluvial está formado principalmente por arenas sueltas y gravas, permeables, por tanto conviene cerrar la zona del vaso mediante un muro apoyado en roca para evitar filtraciones.

8.4 CONDUCCIÓN RIO NEGRO-BALSA DE REGULACIÓN

Esta conducción se realizará mediante un canal de 90m. de longitud con una excavación media de 5m.

Del PK 0+980 al 1+070 Suelo aluvial de gravas arenas y limos de mas de 6m. de espesor medio sobre sustrato rocoso calizo.

Excavabilidad fácil, no se llegará a la roca.

Pendiente de taludes en desmontes:

En suelo de arenas-gravas:

para (H)<3m. 1H/1V.

para (H)3-5m. 3H/2V

8.5 BALSA DE REGULACIÓN

La balsa de regulación tendrá una sección trapezoidal y anchura variable, requerirá una excavación media de 5m. sobre el terreno. Su planta y sección geotécnica se ha representado en los perfiles 1, 2 y 3.

Del PK 1+070 al 1+280 Suelo aluvial de gravas arenas y limos de más de 6m. de espesor medio sobre sustrato rocoso calizo.

Excavabilidad fácil en suelo y difícil en roca. En general el espesor de suelo es superior a 6m. por lo que solo se alcanzará la roca al final del tramo.

Pendiente de taludes en desmontes:

En suelo de arenas-gravas:

para (H)<3m. 1H/1V.

para (H)3-5m. 3H/2V

En roca:

para (H)<3m. vertical.

para (H)>3m. 1H/4V.

Del PK 1+280 al 1+350 Roca caliza karstificada con suelo eluvial arcilloso de 1-3m. de espesor en la margen izquierda de la balsa.

Excavabilidad difícil, será necesario el empleo sistemático de explosivos y/o martillo neumático.

Pendiente de taludes en desmontes:

En roca: para (H)<3m. vertical.

para (H)>3m. 1H/4V.

Del PK 1+350 al 1+540 Suelo eluvial de arcillas de 1-3m. de espesor medio sobre sustrato rocoso calizo.

Excavabilidad fácil en las arcillas y difícil en la roca donde será necesario el empleo sistemático de explosivos y/o martillo neumático.

Pendiente de taludes en desmontes:

En suelo de arcillas

para (H)<3m. 1H/3V.

para (H)3-5m. 1H/2V

En roca:

para (H)<3m. vertical.

para (H)>3m. 1H/4V.

8.6 CONDUCCIÓN GENERAL

Tramo 1.- Del PK 1+540 al 1+670 Suelo eluvial de arcillas de 1-3m. de espesor medio sobre sustrato rocoso calizo.

Excavabilidad fácil en las arcillas y difícil en la roca donde será necesario el empleo sistemático de explosivos y/o martillo neumático.

Pendiente de taludes en desmontes:

En suelo arcilloso

para (H)<3m. 1H/3V.

para (H)3-5m. 1H/2V

En roca:

para (H)<3m. vertical.

para (H)>3m. 1H/4V.

Tramo 2.- Del PK 1+670 al 1+830 Suelo aluvial de arenas limosas de 2-3m. de espesor medio sobre sustrato rocoso calizo.

Excavabilidad fácil en las arenas y difícil en la roca donde será necesario el empleo sistemático de explosivos y/o martillo neumático.

Pendiente de taludes en desmontes:

En suelo de arenas limosas:

para (H)<3m. 1H/1V.

para (H)3-5m. 3H/2V

En roca:

para (H)<3m. vertical.

para (H)>3m. 1H/4V.

Tramo 3.- Del PK 1+830 al 2+515 Roca caliza. Los primeros 50m. están cubiertos por un depósito de pié de monte formado por bloques de roca en una matriz arcillo arenosa.

Para la instalación de la tubería en este tramo, se excavará un túnel de 670m. Sus características geotécnicas se han definido en base a tres Estaciones Geomecánicas (EG-2, EG-3 y EG-4) y sus datos se han tratado con el programa UNWEDGE para proyectar las discontinuidades y definir su estabilidad.

Tramo 4.- Del PK 2+515 al 4+690 Suelo eluvial de arcillas de 1-3m. de espesor medio sobre sustrato rocoso de margas y lutitas.

Excavabilidad fácil en las arcillas y difícil en la roca donde será necesario el empleo sistemático de explosivos y/o martillo neumático.

Pendiente de taludes en desmontes:

En suelo arcilloso

para (H)<3m. 1H/3V.

para (H)3-5m. 1H/2V

En roca:

para (H)<3m. vertical.

para (H)>3m. 1H/4V.

Tramo 5.- Del PK 4+690 al 4+745 (final) Suelo aluvial de gravas y arenas sueltas de 1-2m. de espesor medio sobre sustrato rocoso de margas y lutitas.

Excavabilidad fácil en las arenas-gravas y difícil en la roca donde será necesario el empleo sistemático de explosivos y/o martillo neumático.

Pendiente de taludes en desmontes:

En suelo de arenas y gravas:

para (H)<3m. 1H/1V.

para (H)3-5m. 3H/2V

En roca:

para (H)<3m. vertical.

para (H)>3m. 1H/4V.

8.7 CENTRAL

Toda la parcela donde se proyecta la casa de máquinas está constituida por un suelo aluvial de gravas- arenas de 1-2m. de espesor, sobre un sustrato rocoso de margas y lutitas

Para la excavación, las pendientes de los taludes en el suelo aluvial serán 1H/1V. Si el fondo de la excavación se realiza en roca sus taludes podrán ser verticales.

La excavabilidad será fácil en suelo y difícil en roca.

La cimentación se puede hacer sobre el aluvial de gravas calculada para una carga admisible de 2,5Kg/cm^2. No obstante si por el diseño de la casa de máquinas se realizara sobre la roca, se calculará para una carga admisible de 8Kg/cm^2. Esta resistencia se da en la roca sana, si esta apareciese fracturada y disgregada, la carga admisible ($q_{adms.}$) se bajará a 4Kg/cm^2.

En cuanto a tipología de la cimentación, dada la buena calidad del sustrato, no existe ninguna recomendación específica.

9 OBRAS SINGULARES

Hay dos actuaciones que se pueden definir como obras singulares: la balsa de regulación y el túnel.

9.1 BALSA DE REGULACION

La balsa de regulación se encuentra entre los PKs 1+070 y 1+540, es decir tiene 470m. de longitud y una anchura variable, que en su base oscila entre los 20m. de su primera mitad y los 80m. de la segunda. La profundidad media de excavación respecto a la superficie actual del terreno será de 5m.

Para su estudio se realizaron en diferentes fases dos trincheras mecánicas, una calicata manual y cuatro pozos. De los datos extraídos de las prospecciones y los ensayos de campo y laboratorio correspondientes, se deduce que, tal como se ha representado en la planta y cortes geológicos transversales, se puede dividir en dos partes:

La primera parte (PK 1+070 al PK 1+280) se excavará toda ella en suelo aluvial de gravas y arenas (cortes geológicos 1 y 2), con un componente limoso frecuente, que actúa cerrando la porosidad de los materiales granulares, disminuyendo notablemente la permeabilidad y dotando al conjunto de una cierta cohesión. No obstante también se ha visto, sobre todo en los metros superficiales, la presencia de gravas y arenas sueltas que penalizan la calidad del terreno para la excavación, por tanto se han tomado los parámetros mas desfavorables en cuanto a pendientes de excavación, pero se ha constatado la ausencia de agua a cota de excavación lo que indica que el nivel freático se encuentra más bajo de los -5m.

Pendiente de taludes en desmontes sobre arenas-gravas:

para (H)<3m. 1H/1V.

para (H)3-5m. 3H/2V

Angulo de rozamiento interno:	30º - 45º.
Densidad:	1,8-2,3 T/m^3.
Capacidad portante:	2,4 Kg/cm^2.
Nivel freático:	No

La segunda parte (PK 1+280 al PK 1+540) se excavará toda ella en roca, cubierta por un suelo eluvial arcilloso de 1-3m. de espesor, por tanto todo el apoyo del revestimiento de la balsa se realizará sobre roca (corte geológico 3).

Pendiente de taludes en desmontes sobre acillas:

para (H)<3m. 1H/3V.

para (H)3-5m. 1H/2V

Pendiente de taludes en desmontes sobre roca:

para (H)<3m. vertical.

para (H)>3m. 1H/4V.

Densidad roca:	2,6 T/m^3.
Capacidad portante:	5 Kg/cm^2.
Nivel freático:	No

9.2 TÚNEL

Entre los PKs 1+830 y 2+500 se excavará un túnel de 670m. Las características geotécnicas del macizo rocoso se han definido en base a tres Estaciones Geomecánicas (EG-2, EG-3 y EG-4), realizadas en la boquilla Oeste (EG-2), parte central de la traza (EG-3) y boquilla Este (EG-4). Los datos se han tratado con el programa de estabilidad de túneles UNWEDGE.

La zona de emboquille Oeste está cubierta por un depósito de pié de monte con bloques inestables englobados en una matriz areno-arcillosa. El espesor de este depósito no se ha podido determinar con precisión, aunque la presencia de afloramientos de roca intacta en la zona hacen estimar un espesor de no más de 10m. En la zona de emboquille Este no hay depósito de ladera aunque la roca presenta cierta fracturación abierta por meteorización. Se recomienda una limpieza de ambas laderas y la construcción de un paraguas de protección. No se estima necesario ningún tratamiento de estabilización de ladera, sinó su limpieza para iniciar el túnel en roca firme.

En la estación geomecánica de la boquilla Oeste se han localizado dos familias de discontinuidades, la estratificación con una dirección de buzamiento media de 263/59 y los planos de diaclasado con 124/52. Visto el análisis realizado por el programa de estabilidad se observa la existencia de dos tipos de cuña con factor de seguridad <1, son las cuñas 3 y 6 de muy escasa entidad con peso inferior a 1Tm. Deberá estudiarse su sostenimiento.

En la estación geomecánica de la parte central del túnel, se han localizado tres familias de discontinuidades, la estratificación con una dirección de buzamiento media de 88/77 y dos planos de diaclasado con 192/65 y 335/52. Visto el análisis realizado por el programa de estabilidad se observa la existencia de dos tipos de cuña con factor de seguridad <1, son las cuñas 1 y 6. La cuña 1 es totalmente inestable y los bloques formados pueden alcanzar un peso de 3,6Tm., además se formará en la parte central de la bóveda. La cuña 6 es de muy escasa entidad con peso inferior a 1Tm. Deberá estudiarse su sostenimiento.

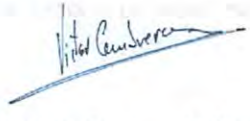
En la estación geomecánica de la boquilla Este se han localizado dos familias de discontinuidades, la estratificación con una dirección de buzamiento media de 82/73 y los planos de diaclasado con 320/61. Visto el análisis realizado por el programa de estabilidad se observa la existencia de cinco tipos de cuña con factor de seguridad <1. De ellas la 3 puede llegar a formar bloques de 6,6Tm, se formará en el hastial, las otras son de muy escasa entidad con peso inferior a 1Tm. Deberá estudiarse su sostenimiento.

Por tratarse de un macizo calizo karstificado, durante la excavación puede ocurrir que se corte algún acuífero en forma de bolsa de agua libre, por lo que se recomienda realizar perforaciones largas de investigación por delante del frente de excavación.

10 MATERIALES DE PRESTAMO

Los materiales arcillosos de los suelos eluviales que dominan sobre todo a partir del túnel hacia la aldea de El Platanar, no son aptos para ser utilizados como material de préstamo para rellenos de zanja ni para firme de la pista auxiliar. Se recomienda utilizar para estos fines los materiales granulares procedentes de la excavación de la balsa de regulación y en su caso, previa molienda y/o clasificación, los procedentes del túnel.

Siero 20 de Abril de 2012



Fdo : Victor Cembreros González Geólogo Col. 3906

APÉNDICE I: SONDEOS

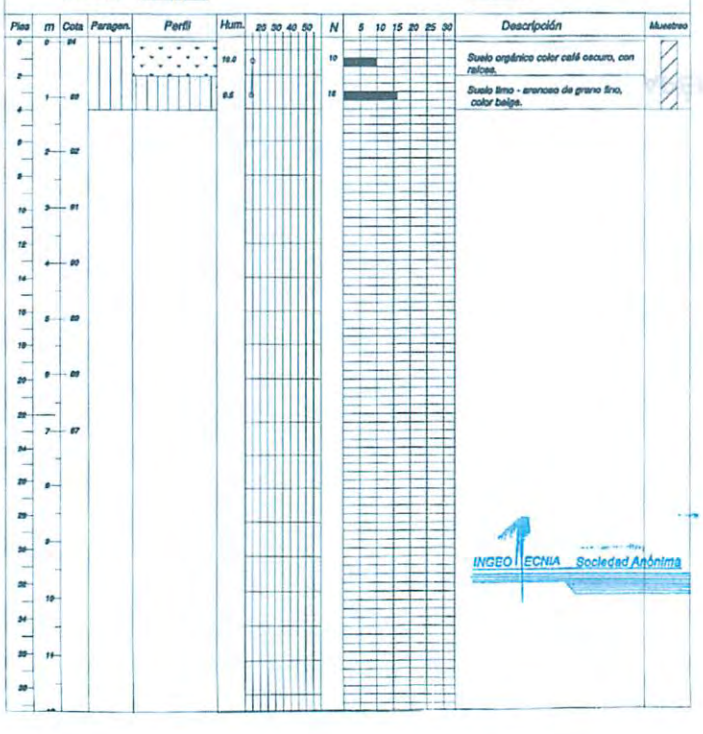
INGEO ECNIA Sociedad Anónima

Ingeotecnia S.A.
Geología - Mecánica de Suelos - Materiales
Tel - Fax 2478 8678 - 4045 1744

REGISTRO DE SONDEOS

Lugar: Ixquisis, Huehuetenango.
Proyecto: Complejo Hidroeléctrico POJOM.
Ubicación: Tubería Tras base POJOM II.
Profundidad: 1.8 m (6 pies).

Sondeo No. 4.
Interesado: HIDRALIA ENERGÍA.
Este: 668,925 *Norte:* 1,775,500
Cota: 915 msnm



INGEO ECNIA Sociedad Anónima

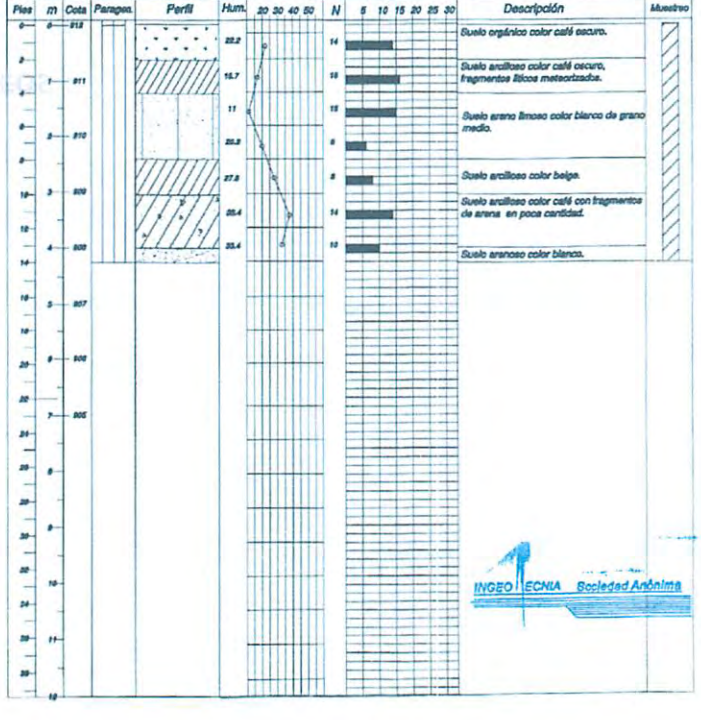
INGEO ECNIA Sociedad Anónima

Ingeotecnia S.A.
Geología - Mecánica de Suelos - Materiales
Tel - Fax 2478 8678 - 4045 1744

REGISTRO DE SONDEOS

Lugar: Ixquisis, Huehuetenango.
Proyecto: Complejo Hidroeléctrico POJOM.
Ubicación: Tubería Tras base POJOM II.
Profundidad: 4.26 m (14 pies).

Sondeo No. 5.
Interesado: HIDRALIA ENERGÍA.
Este: 669,125 *Norte:* 1,775,531
Cota: 912 msnm



INGEO ECNIA Sociedad Anónima

APÉNDICE II: TRINCHERAS

INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª. Avenida 2 – 95 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
ingeotecnia-geotecnica@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

REGISTRO DE TRINCHERAS

Lugar: Pojom, Huehuetenango
Proyecto: Complejo Hidroeléctrico POJOM.
Ubicación: Balsa POJOM II
Profundidad: 4.1 m (13.5 pies)

Trinchera: 2
Interesado: HIDRALIA ENERGÍA
E 669 698 N 1 776 055
Cota : 902 msnm

Profundidad	Parag	Perfil	Descripción	Muestreos
0.5 m.			Suelo Orgánico.	
1.0 m.			Suelo aluvial formado por una grava gruesa soportada por contacto, de condición muy suelta.	
1.5 m.			Suelo aluvial, formado por una arcilla color beige de aspecto magro de baja plasticidad, (CL), de consistencia blanda. LL: 33.3% P. 14.0%	
2.0 m.				
2.5 m.				
3.0 m.			Suelo aluvial formado por una de grava fina a gruesa limosa con arena de condición suelta (GM)s	
3.5 m.				
4.0 m.				

INGEO TECNIA Sociedad Anónima

INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª. Avenida 2 – 95 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
ingeotecnia-geotecnica@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

REGISTRO DE TRINCHERAS

Lugar: Pojom, Huehuetenango
Proyecto: Complejo Hidroeléctrico POJOM.
Ubicación: Balsa POJOM II
Profundidad: 3.5 m (11.5 pies)

Trinchera: 3
Interesado: HIDRALIA ENERGÍA
E 669 720 N 1 776 001
Cota : 907 msnm

Profundidad	Parag	Perfil	Descripción	Muestreos
0.5 m.			Suelo Orgánico.	
1.0 m.			Suelo aluvial formado por una arena pobremente graduada con limo no plástico, (SP-SM) color beige, de consistencia blanda.	
1.5 m.				
2.0 m.				
2.5 m.			Suelo aluvial formado por una grava bien graduada, limosa con arena no plástica de condición suelta que se clasifica como [(GW-GM)s].	
3.0 m.				
3.5 m.				
4.0 m.				

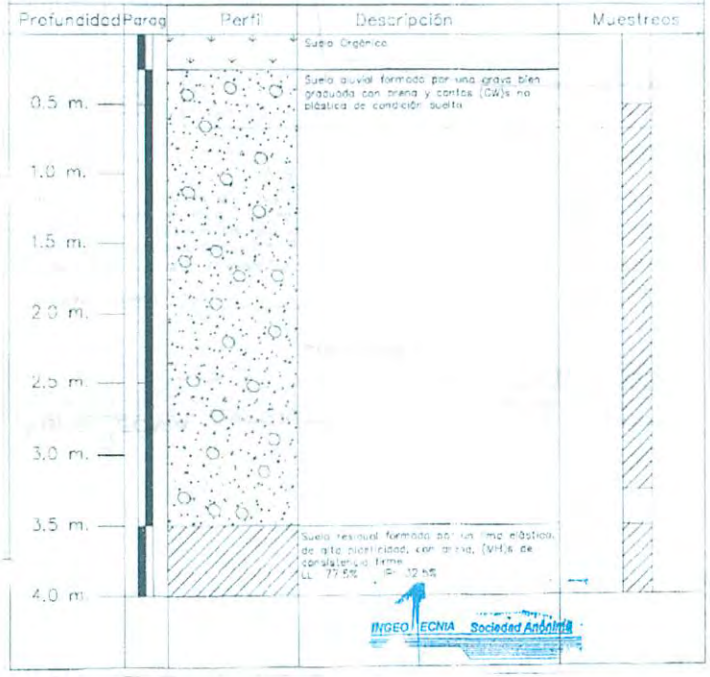
INGEO TECNIA Sociedad Anónima

INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
ingeniería-geotecnia@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

REGISTRO DE TRINCHERAS

Lugar: Pojom, Huehuetenango
Proyecto: Complejo Hidroeléctrico POJOM.
Ubicación: Sitio de Toma Ixquisis
Profundidad: 4.0 m (13.2 pies)

Trinchera: 4
Interesado: HIDRALIA ENERGÍA
E 668 851 N 1 775 499
Cota : 920 msnm

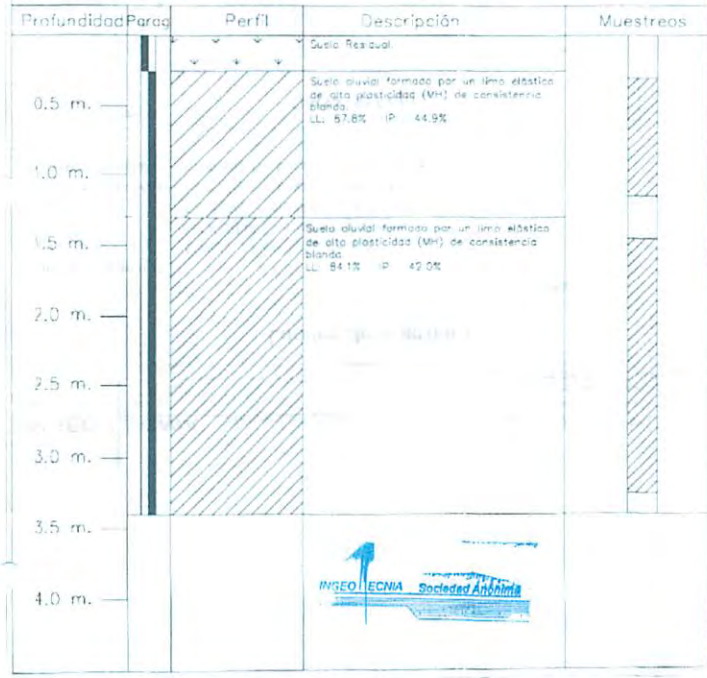


INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
ingeniería-geotecnia@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

REGISTRO DE TRINCHERAS

Lugar: Pojom, Huehuetenango
Proyecto: Complejo Hidroeléctrico POJOM.
Ubicación: Tubería de trasvase POJOM II
Profundidad: 3.4 m (11.15 pies)

Trinchera: 5
Interesado: HIDRALIA ENERGÍA
E 669 018 N 1 775 521
Cota : 917 msnm



INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª Avenida 2 – 98 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
ingeniería.geotecnica@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

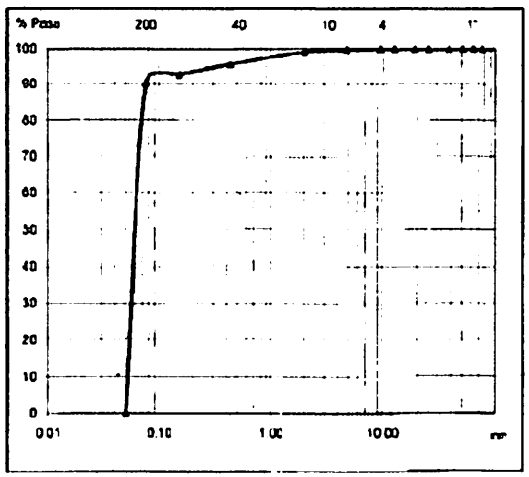
Granulometría

AASHTO T-11 y T-27

Información General

Lugar y Fecha	Mixco, 22 de Junio de 2,011.	Informe No	69 - 11
Interesado	HIDRALIA Energía/ Ing. Alegre		
Proyecto	Complejo hidroeléctrico POJOM		
Información Muestra	limo elástico color café claro		(MH)
Ubicación	trinchera No 5, prof 1.70 - 3.40 m		

Malla	Pasa (%)
1	100.0
3/4	100.0
1/2	100.0
3/8	100.0
4	99.8
10	99.2
40	98.4
100	97.4
200	96.7



Grava	0.2
Arena	3.6
Finos	96.2

Cu	1.6
Cc	1.22
D60	0.1

Observaciones

plasticidad de finos (LL 64.1 % IP 42.0 %

Clasificación USCS limo elástico color café claro (MH)

Ing. Carlos Leonel Pérez Arias

INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª Avenida 2 – 98 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
ingeniería.geotecnica@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

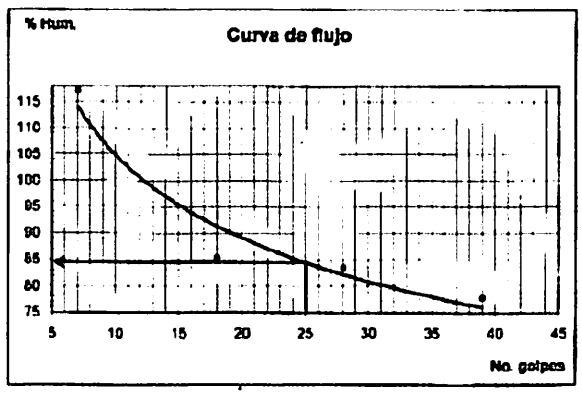
Límites de Atterberg

AASHTO T-89 T-90

Informe No 71 - 11

Información General:

Lugar y Fecha	Mixco, 22 de Junio de 2,011
Interesado:	HIDRALIA Energía / Ing. Alegre
Proyecto:	Complejo hidroeléctrico POJOM
Información del Material	limo elástico color café claro (MH)
Información Muestra	trinchera No 5, prof 1.70 - 3.40 m



Límite Líquido	64.1 %
Límite Plástico	42.1 %
Índice de Plasticidad	42.0 %

Observaciones Clasificación: limo elástico color café claro (MH)

Cc =0.666 (determinado de acuerdo a Terzaghi y Peck 1967)

Ing. Carlos Leonel Pérez Arias

INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª Avenida 2 – 90 zona 6 Mixco
Pinares, San Cristóbal
Teléfono: 2478 8678 - 30084499

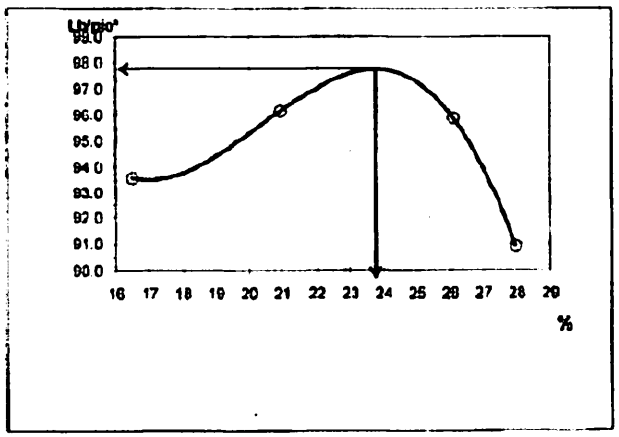
Compactación

Proctor Modificado
ASTM D1557

Informe No 68 11

Información General

Lugar y Fecha	Mixco 21 de Junio del 2 011
Interesado	HIDRALIA Energía Ing Alegre
Proyecto	Complejo Hidroeléctrico POJOM.
Información Muestra	limo elástico color café amarillento (MH)
Ubicación:	Trinchera No 6 prof 0 30 - 1 70 m



Descripción del Suelo	limo elástico color café amarillento (MH)	
Hum Opt =	23 8 %	
Densidad Max =	97 7 Lb/pie³	1565 Kg / m³
Observaciones		

Jefe de Laboratorio

INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª. Avenida 2 – 90 zona 6 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
Teléfono: 2478 8678 - 30084499

Granulometría

AASHTO T-11 y T -27

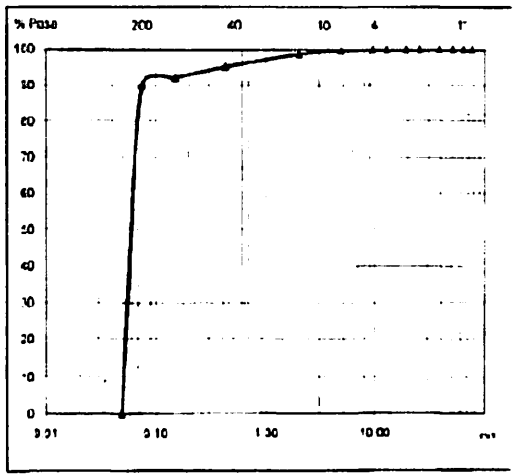
Información General

Lugar y Fecha	Mixco 22 de Junio de 2,011	Informe No 68 11
Interesado	HIDRALIA Energía/ Ing Alegre	
Proyecto	Complejo Hidroeléctrico POJOM	
Información Muestra	limo elástico color café amarillento	(MH)
Ubicación	trinchera No 6 prof 0 30 1 70 m	

Malla	Pasa (%)
1	100 0
3/4	100 0
1/2	100 0
3/8	100 0
4	99 6
10	98 7
40	95 1
100	92 0
200	89 8

Grava	0.4
Arena	9 7
Finos	89 8

Cu	1 3
Cc	0 95
D50	0 1



Observaciones

Plasticidad de finos	LL 87 8 % IP 44 0 %
Clasificación SUCS	limo elástico color café amarillento (MH)

Ing Carlos Leonel Pérez Arias

INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco
Pinares, San Cristóbal
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

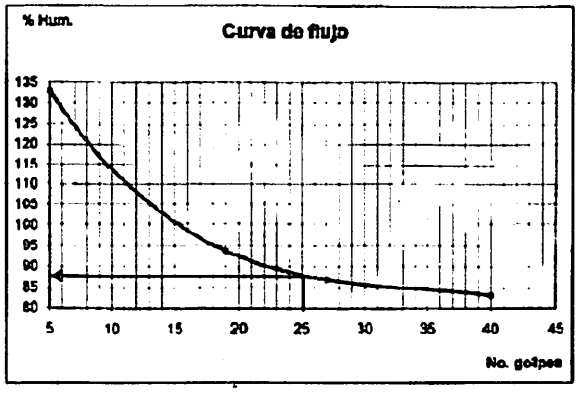
Limites de Atterberg

AASHTO T-89 T-90

Informe No 67 - 11

Informacion General:

Lugar y Fecha	Mixco, 22 de Junio de 2.011
Interesado	HIDRALIA Energia / Ing. Alegre.
Proyecto	Complejo hidroelóctrico POJOM
Información del Material	limo elástico color café amarillento (MH)
Información Muestra	trinchera No 5, prof 0.30 - 1.70 m.



Limite Liquido	87.8 %
Limite Plastico	42.9 %
Indice de Plasticidad	44.9 %

Observaciones: Clasificación limo elástico color café amarillento (MH)

Cc = 0.700 (determinado de acuerdo a Terzaghi y Peck 1967)

Ing. Carlos Leonel Pérez Arias

INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco
Pinares, San Cristóbal
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

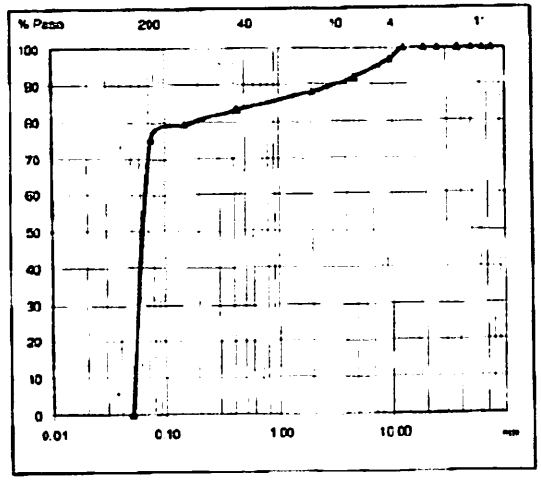
Granulometria

AASHTO T 11 y T 27

Información General

Lugar y Fecha	Mixco, 21 de Junio de 2.011	Informe No	63 - 11
Interesado	HIDRALIA Energia/ Ing. Alegre		
Proyecto	Complejo hidroelectrico POJOM		
Información Muestra	limo elástico con arena color café amarillento		(MH)a
Ubicación	trinchera No 4, prof 3.10 - 3.70 m.		

Malla	Pasa (%)
1	100.0
3/4	100.0
1/2	100.0
3/8	98.8
4	92.0
10	86.2
40	83.3
100	79.3
200	75.5



Grava	0.0
Arena	16.6
Finos	75.5

Cu	1.3
Cc	0.01
D60	0.1

Observaciones

plasticidad de finos LL 77.5 % IP 32.5 %

Clasificacion USCS limo elastico con arena color café amarillento (MH)a

Ing. Carlos Leonel Pérez Arias

INGEO TECNIA Sociedad Anónima

10ª Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
ingenieria.geotecnica@hotmail.com
Teléfono: 2479 8678 - 50584409

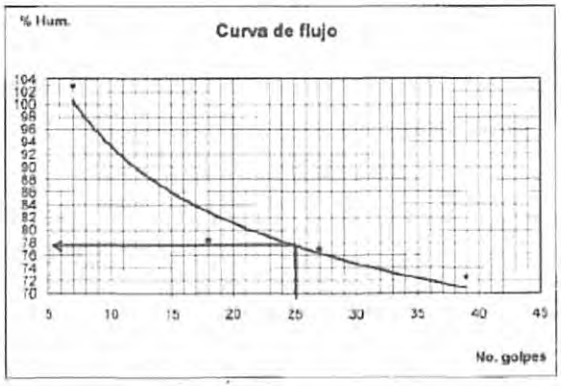
Límites de Atterberg

AASHTO T-89 T-90

Informe No. 64 - 11

Información General:

Lugar y Fecha:	Mixco, 21 de Junio de 2,011
Interesado:	HIDRALIA Energía / Ing. Alegre
Proyecto:	Complejo hidroeléctrico POJOM
Información del Material:	limo elástico con arena color café amarillento, (MH)s.
Información Muestra:	trinchera No.4, prof. 3.10 - 3.70 m.



Límite Líquido	77.5 %
Límite Plástico	45.0 %
Índice de Plasticidad	32.5 %

Observaciones: Clasificación: limo elástico con arena color café amarillento, (MH)s

Cc =0.607 (determinado de acuerdo a Terzaga y Peck 1967)

Ing. Carlos Leonel Pérez Arias

INGEO TECNIA Sociedad Anónima

10ª Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
ingenieria.geotecnica@hotmail.com
Teléfono: 2479 8678 - 50584409

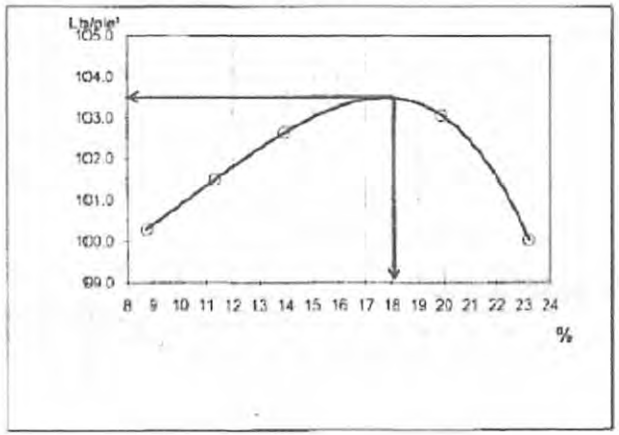
Compactación

Proctor Modificado
ASTM - D1557

Informe No. 65 - 11

Información General

Lugar y Fecha	Mixco, 21 de Junio del 2,011
Interesado	HIDRALIA Energía/ Ing. Alegre
Proyecto	Complejo Hidroeléctrico POJOM
Información Muestra	limo elástico con arena color café amarillento (MH)s
Ubicación	trinchera No.4 prof. 3.10 - 3.70 m



Observaciones

Clasificación del Suelo:	limo elastico con arena color café amarillento (MH)s	
Hum. Opt. =	18 %	
Densidad Max. =	103.5 Lb/pie³	1658.07 Kg / m³

Jefe de Laboratorio

INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
ingeniería-geotecnia@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

CORTE POR VELETA

Información General

Informe No. 103 - 11

Lugar y Fecha:	Mixco, 18 de Julio 2,011
Interesado:	HIDRALIA Energía/ Ing. Alberto Alegre.
Proyecto:	Complejo hidroeléctrico POJOM II
Ubicación:	Trinchera No. 4, prof. 3.1 - 3.70 m. / Línea de Trasvase.

Resultados.

Muestra	Resistencia al corte τ (Kg/cm^2)	Peso Unit. Seco Ton/m^3	Hum. %
1	0.767	1.313	38.70
2	0.200	1.112	50.70

Observaciones:

limo elástico con arena color café amarillento (MHs).

muestra remoldeada

Ing. Carlos Leonel Pérez Arias

INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
ingeniería-geotecnia@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

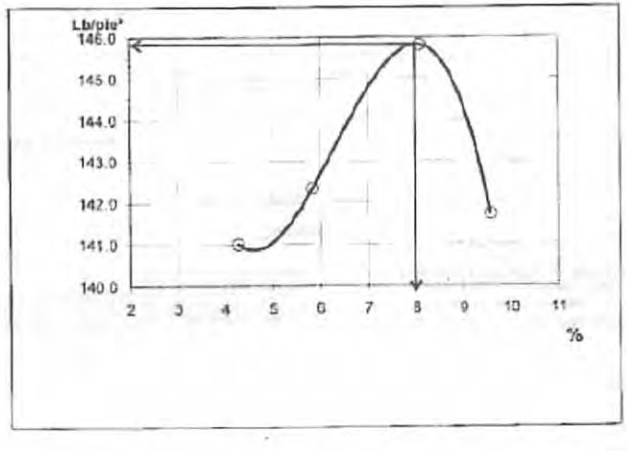
Compactación

Proctor Modificado
ASTM - D1557

Informe No 62 - 11

nformación General

ugar y Fecha:	Mixco, 21 de Julio del 2,011
nteresado:	HIDRALIA Energía/ Ing. Alegre.
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico POJOM
nformación Muestra:	grava bien graduada con arena, color beige (GWa
Ubicación:	trinchera No.4 prof. 0.00 - 3.10 m.



Observaciones

Clasificación del Suelo:	grava bien graduada con arena, color beige (GWa	
Hum. Opt. =	8 %	
Densidad Max. =	145.6 Lb/pie³	2335.716 Kg / m³

Jefe de Laboratorio

INGEO TECNIA Sociedad Anónima

10ª. Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
ingeotecnia-geotecnica@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

Límites de Atterberg

AASHTO T - 146 T - 89, T - 90

Informe No 60 - 11

Información General:

Lugar y Fecha	Mixco, 21 de Junio de 2,011
Interesado:	HIDRALIA Energía / Ing. Alberto Alegre
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico Poyom II
Muestra	grava bien graduada con arena, color beige (GW)s
Ubicación	trinchera No. 4 prof. 0.00 - 3.10 m

Resultados

Ensayo No	Muestra No	LL %	IP %	CSU	Descripción del Suelo
1	Única	No presenta	No presenta		grava con arena
			Ultima Linea		

Observaciones: El material es no plástico

Ing. Carlos Leonel Pérez Arias

INGEO TECNIA Sociedad Anónima

10ª. Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
ingeotecnia-geotecnica@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

Granulometría

AASHTO T-11 y T -27

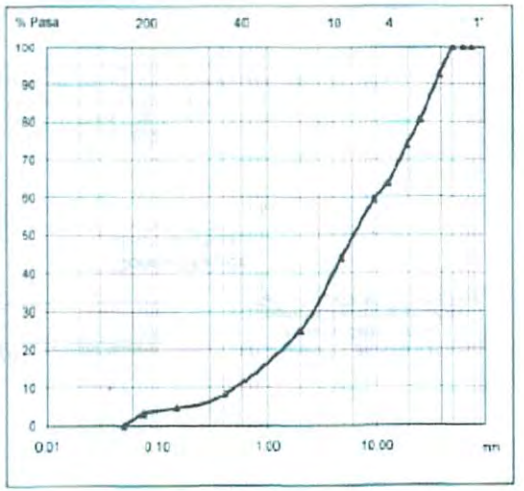
Información General

Lugar y Fecha	Mixco 21 de Junio de 2,011	Informe No	61 - 11
Interesado:	HIDRALIA Energía/ Ing. Alegre		
Proyecto:	Complejo hidroeléctrico POJOM		
Información Muestra	grava bien graduada con arena y cantos color beige		(GW)s
Ubicación	trinchera No. 4 prof. 0.00 - 3.10 m		

Malla	Pasa (%)
1	80.8
3/4	74.0
1/2	63.8
3/8	59.5
4	44.0
10	25.0
40	8.3
100	4.7
200	3.2

Grava	56.0
Arena	40.8
Finos	3.2

Cu	20.0
Cc	1.4
Dso	6.1



Observaciones:

plasticidad de finos: LL 0% IP 0%

Clasificación USCS: grava bien graduada con arena y cantos color beige (GW)s

Ing. Carlos Leonel Pérez Arias

Cp-Ingeniería de Materiales

Geología - Mecánica de Suelos - Materiales
Tel - FAX 2478 8444B - 5058 4499

No. CIVIL No. 82 - 11

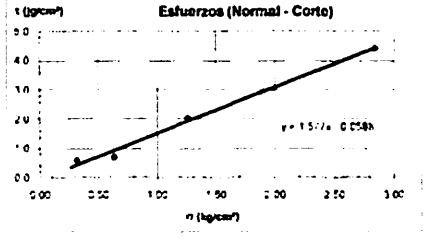
Corte Directo

No. Laboratorio - No. Campo

Información General:

Lugar y Fecha: Mixco, 30 de Junio de 2 011
Interesado: Hidralia Energía de Guatemala
Proyecto: Pojom I
Ubicación: Trinchera No 3
Material: Limo plástico de alta compresibilidad (MH)

Muestra No	Muestra	Humedad %	Densidad Kg/m³	cohesión Kg/cm²	ϕ °
1	Remoldeada	20 1	1 903	0 00	56 50



Esfuerzos		Deformaciones	
σ Kg/cm²	τ kg/cm²	τ (mm)	σ (mm)
0 0000	0 0000	0 000	0 000
0 3157	0 5893	1 651	0 277
0 6315	0 6946	1 905	0 305
1 2630	2 0312	2 667	0 249
2 8417	4 4160	4 064	0 145

Observaciones: _____

Ing. Carlos Leonel Pérez Anas

INGEO TECNIA Sociedad Anónima

10ª Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco
Pinares, San Cristobal
ingeniatecnia@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50594499

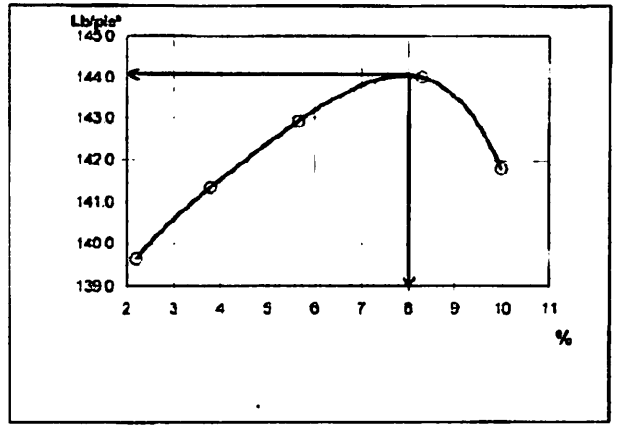
Compactación

Proctor Modificado
ASTM - D 1557

Informe No: 58 - 11

Información General

Lugar y Fecha: Mixco, 21 de Junio del 2.011.
Interesado: HIDRALIA Energía/ Ing. Alegre
Proyecto: Complejo Hidroeléctrico POJOM.
Información Muestra: grava bien graduada con limoy arena, color beige (GW-GMs
Ubicación: trinchera No.3 prof. 2.50 - 3.60 m



Descripción del Suelo: grava bien graduada con limoy arena, color beige (GW-GMs
Hum. Opt. = 8.0 %
Densidad Max. = 144.1 Lb/pie³ 2308 Kg / m³
Observaciones:

Jefe de Laboratorio

INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª. Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco
Pinares, San Cristóbal
ingeotecnia.geotecnia@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

Limites de Attergberg

AASHTO T-146 T-89 T-90

INFORME No 57 - 11

Información General:

Lugar y Fecha	Mixco. 21 de Junio de 2,011
Interesado	HIDRALIA Energía / Ing. Alberto Alegre
Proyecto	Complejo Hidroeléctrico Pojom II
Muestra	grava bien graduada con limo y arena, color beige (GW-GM)s
Ubicación	trinchera No. 3 prof. 2.50 - 3.60 m.

Resultados

Ensayo No	Muestra No	LL %	IP %	CSU	Descripcion del Suelo
1	Unica	No presenta	No presenta		grava con limo y arena
			Ultima Linea		

Observaciones: El material es no plástico

Ing. Carlos Leonel Perez Arias

INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª. Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco
Pinares, San Cristóbal
ingeotecnia.geotecnia@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

Granulometria

AASHTO T-11 y T-27

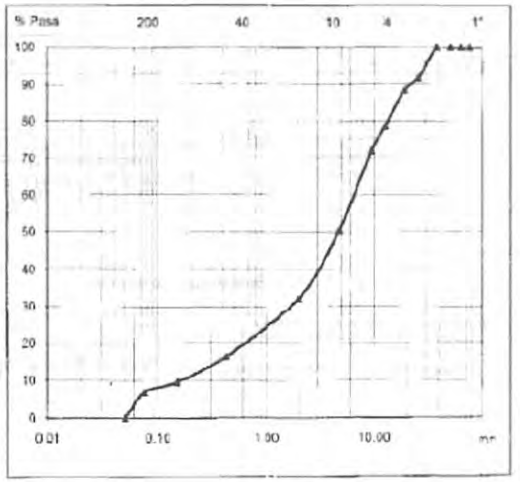
Información General

Lugar y Fecha	Mixco. 21 de Junio de 2,011	Informe No	58 - 11
Interesado	HIDRALIA Energía/ Ing. Alegre.		
Proyecto	Complejo hidroelectrico POJOM		
Información Muestra	grava bien graduada con limo y arena, color beige		(GW-GM)s
Ubicación	trinchera No. 3, prof. 2.50 - 3.60 m.		

Malla	Pasa (%)
1	91.7
3/4	88.4
1/2	78.6
3/8	72.9
4	56.3
10	32.1
40	16.4
100	9.6
200	6.8

Grava	49.7
Arena	43.5
Finos	6.8

Cu	39.4
Cc	2.9
Dso	4.9



Observaciones

plasticidad de finos	LL 0% IP 0%
Clasificación USCS	grava bien graduada con limo y arena, color beige (GW-GM)s

Ing. Carlos Leonel Perez Arias

INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristobal
ingenieria.geotecnica@hotmail.com
Telefono: 2478 8678 - 50584499

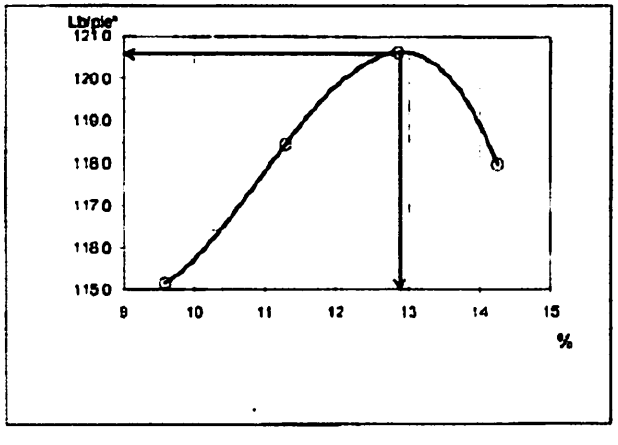
Compactación

Proctor Modificado
ASTM - D1557

Informe No 66 - 11

Información General

Lugar y Fecha.	Mixco 21 de Junio del 2,011
Interesado	HIDRALIA Energia/ Ing. Alegre
Proyecto	Complejo Hidroeléctrico POJOM.
Información Muestra	arena pobremente graduada con limo color beige no plastico (SP-SM)
Ubicación	trinchera No 3 prof 1.00 - 2.50 m



Descripción del Suelo	arena pobremente graduada con limo, color beige no plastico (SP-SM)	
Hum. Opt. =	12.9 %	
Densidad Max. =	120.6 Lb/pc³	1932 Kg / m³
Observaciones		

Jefe de Laboratorio

INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª. Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco
Pinares, San Cristóbal
ingenieria.geotecnica@hotmail.com
Telefono 2478 8678 - 50584499

Limites de Attergborg

AASHTO T-146 T-89 T-90

INFORME No 54 - 11

Información General:

Lugar y Fecha	Mixco 20 de Junio de 2,011
Interesado	HIDRALIA Energia / Ing. Alberto Alegre
Proyecto	Complejo Hidroeléctrico Pojom II
Muestra	arena pobremente graduada con limo color beige no plástico (SP - SM)
Ubicación	trinchera No 3 prof 1.00 - 2.50 m

Resultados

Ensayo No.	Muestra No.	LL %	IP %	CSU	Descripcion del Suelo
1	Unica	No presenta	No presenta		arena mal graduada con limo
			Ultima Linea		

Observaciones El material es no plastico

Ing. Carlos Leonel Perez Alem

INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
ingeniera-geotecnica@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 30584499

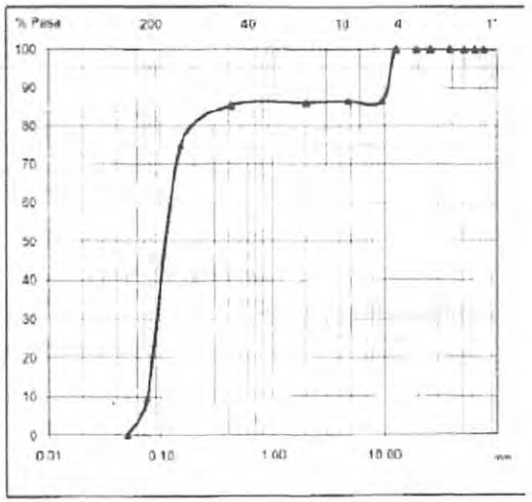
Granulometria

AASHTO T-11 y T -27

Información General

Lugar y Fecha:	Mixco, 20 de Junio de 2,011	Informe No:	55 - 11
Interesado:	HIDRALIA Energía/ Ing. Alegre		
Proyecto:	Complejo hidroeléctrico PO.JOM		
Información Muestra:	arena pobremente graduada con limo, color beige no plástico		(SP-SM)
Ubicación:	trinchera No. 3, prof. 1.00 - 2.50 m		

Malla	Pasa (%)
1	100.0
3/4	100.0
1/2	100.0
3/8	86.4
4	86.4
10	86.0
40	85.3
100	74.9
200	9.5



Grava	13.6
Arena	76.9
Finos	9.5

Cu	1.9
Cc	0.8
Dso	0.1

Observaciones:

plasticidad de finos:	LL: 0%	IP: 0%	
Clasificación USCS:	arena pobremente graduada con limo, color beige no plástico		(SP-SM)

Ing. Carlos Leonel Pérez Arias

INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
ingeniera-geotecnica@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 30584499

Compactación

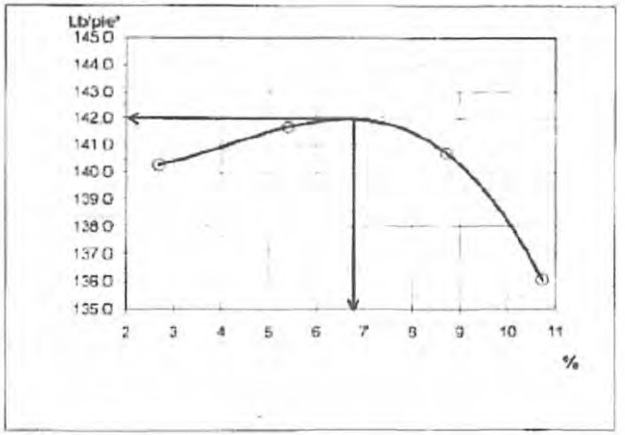
Proctor Modificado

ASTM - D1557

Informe No: 52 - 11

Información General

Lugar y Fecha:	Mixco, 20 de Junio del 2,011
Interesado:	HIDRALIA Energía/ Ing. Alegre
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico PO.JOM
Información Muestra:	grava limosa con arena color beige, no plástico (GM)s
Ubicación:	trinchera No.2 prof. 2.50 - 3.60 m



Observaciones:

Clasificación del Suelo:	grava limosa con arena color beige, no plástico (GM)s	
Hum. Opt. =	6.7 %	
Densidad Máx. =	142.0 Lb/pie³	2275 Kg / m³

Jefe de Laboratorio

INGEO TECNIA Ingeniería Aplicada
10ª Avenida 2 – 06 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
ingeniaria.geotecnica@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 30584499

Limites de Attergberg

Informacion General:

Lugar y Fecha	Mixco 20 de Junio de 2 011
Interesado	HIDRALIA Energia / Ing. Alberto Alegre
Proyecto	Complejo Hidroelectrico Pojom II
Muestra	grava limosa con arena color beige, no plastico (GM)s
Ubicacion	trinchera No. 2 prof. 2.50 - 3.00 m.

Resultados

Ensayo No.	Muestra No.	LL %	IP %	CSU	Descripcion del Suelo
1	Unica	No presenta	No presenta		grava limosa con arena beige
			Ultima Linea		

Observaciones: El material es no plástico

Ing. Carlos Leonel Perez Arias

INGEO TECNIA Ingeniería Aplicada
10ª. Avenida 2 – 06 zona 8 Mixco
Pinares, San Cristóbal
ingeniaria.geotecnica@hotmail.com
Teléfono. 2478 8678 - 30584499

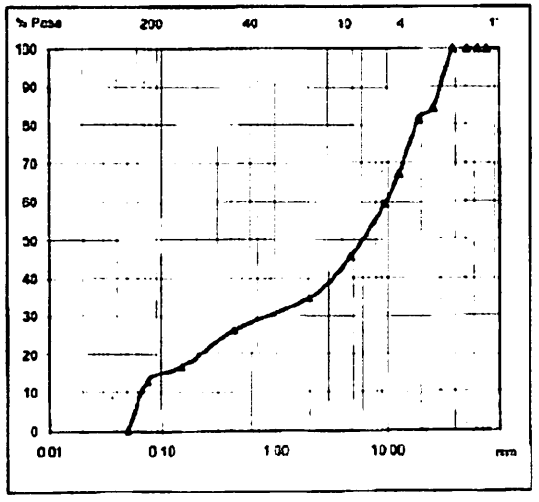
Granulometria

AASHTO T-11 y T-27

Informacion General:

Lugar y Fecha	Mixco 20 de Junio de 2 011	Informe No	51 - 11
Interesado	HIDRALIA Energia/ Ing. Alegre		
Proyecto	Complejo hidroelectrico POJOM		
Informacion Muestra	grava limosa con arena color beige, no plástico		(GM)s
Ubicación	trinchera No. 2, prof. 2.50 - 3.00 m		

Malla	Pasa (%)
1	84.5
3/4	81.5
1/2	67.3
3/8	59.4
4	46.6
10	34.7
40	26.2
100	16.7
200	13.1



Grava	54.4
Arena	32.5
Finos	13.1

Cu	140.8
Cc	1.1
D30	6.0

Observaciones:

plasticidad de finos LL 0% IP 0%

Clasificacion USCS grava limosa con arena color beige, no plástico (GM)s

Ing. Carlos Leonel Perez Arias

INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª Avenida 2 - 96 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
ingeniería.geotecnia@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

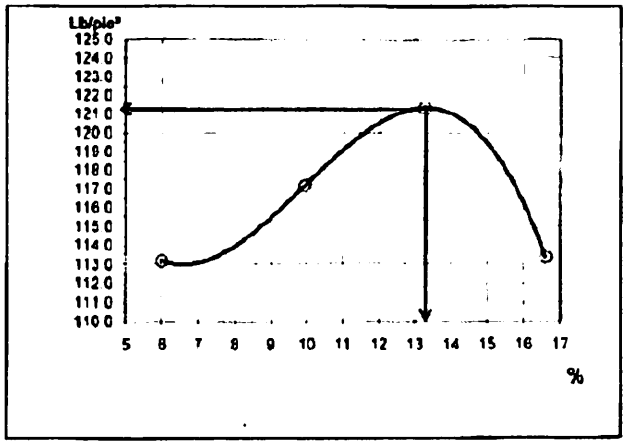
Compactación

Proctor Modificado
ASTM D1557

Informe No 50 - 11

Información General

Lugar y Fecha	Mixco, 20 de Junio del 2,011
Interesado	HIDRALIA Energía/ Ing. Alegre
Proyecto	Complejo Hidroeléctrico POJOM
Información Muestra	arcilla magra de baja plasticidad color beige (CL)
Ubicación	trinchera No 2 prof. 1.30 - 2.50 m



Observaciones

Clasificación del Suelo	arcilla magra de baja plasticidad color beige (CL)	
Hum. Opt. =	13.3 %	
Densidad Max. =	121.4 Lb/pie³	1945 Kg / m³

Jefe de Laboratorio

INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª Avenida 2 - 96 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
ingeniería.geotecnia@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

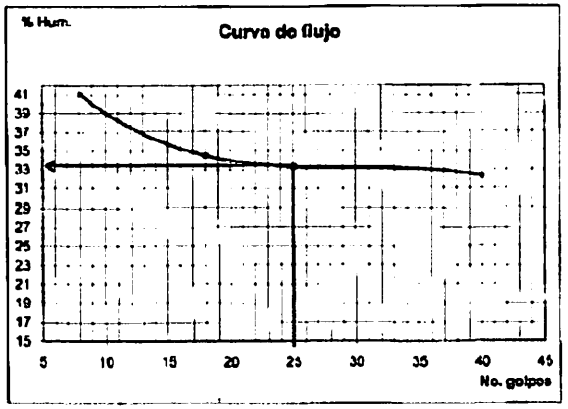
Límites de Atterberg

AASHTO T-89 T-90

Informe No 49 - 11

Información General:

Lugar y Fecha	Mixco, 09 de Junio de 2,011
Interesado	HIDRALIA Energía / Ing. Alegre
Proyecto	Complejo hidroeléctrico POJOM
Información del Material	arcilla magra de baja plasticidad color beige (CL)
Información Muestra	trinchera No 2 prof. 1.30 - 2.50 m



Límite Líquido	33.3 %
Límite Plástico	19.2 %
Índice de Plasticidad	14.0 %

Observaciones: Clasificación: arcilla magra de baja plasticidad color beige (CL)
Cc =0.209 (determinado de acuerdo a Terzaqui y Peck 1967)

Ing. Carlos Leonel Pérez Arias

INGEO TECNIA Sociedad Anonima

10ª Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
ingenieria.geologica@hotmail.com
Teléfono: 2478 6878 - 50504499

Granulometria

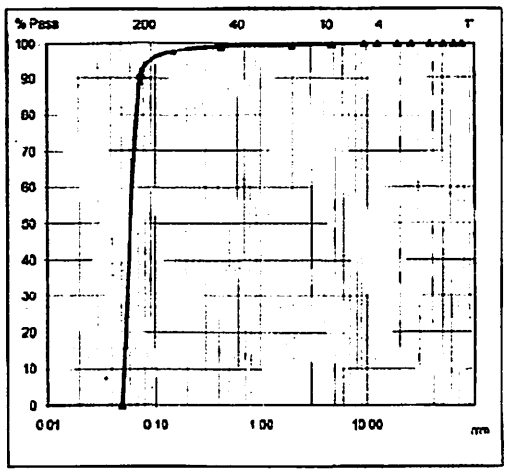
AASHTO T 11 y T -27

Información General

Lugar y Fecha.	Mixco 09 de Junio de 2,011	Informe No.	48 - 11
Interesado	HIDRALIA Energía/ Ing. Alegre		
Proyecto	Complejo hidroeléctrico POJOM		
Información Muestra	arcilla magra de baja plasticidad color beige.		(CL)
Ubicación	trinchera No. 2, prof. 1.30 - 2.50 m		

Malla	Pasa (%)
3/4	100.0
1/2	100.0
3/8	100.0
4	99.7
10	99.4
40	09.2
100	97.5
200	91.1

Grava	0.3
Arena	8.6
Finos	91.1



Observaciones

plasticidad de finos LL: 33.25% IP: 14.02 %

Clasificación USCS: arcilla magra de baja plasticidad color beige (CL)

Ing. Carlos Leonel Perez Arias

INGEO TECNIA Sociedad Anónima

10ª Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco
Pinares, San Cristóbal
Telefono 5058 4499 – 2478 8448
Ingenieria-geotecnica@hotmail.com

FOTOGRAFIAS

Información General

Lugar y Fecha: Mixco, 22 de Junio de 2,011
Interesado: Hidralia-Energia de Guatemala, S. A
Proyecto: Complejo Hidroeléctrico POJOM, San Mateo Ixtatán, Huehuetenango

Trinchera No. 2.

Foto No 3

Localización	Coordenadas UTM		
	Este	Norte	Altura snm
	669,850	1,776,350	902

Vista del sitio de la excavación de la trinchera No 2, al momento de iniciar la plataforma de profundización. Esta trinchera está ubicada en la llanura aluvial del río Negro, en la margen derecha ubicada en la parte baja de la balsa de regulación de caudales.

INGEO TECNIA Sociedad Anónima

10ª Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco.
Pinares, San Cristóbal
Telefono: 5058 4499 – 2478 8448
Ingenieria-geotecnica@hotmail.com

FOTOGRAFÍAS

Información General

Lugar y Fecha: Mixco, 22 de Junio de 2.011
Interesado: Hidralia-Energía de Guatemala, S. A.
Proyecto: Complejo Hidroeléctrico POJOM, San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.

Trinchera No. 2.

Foto No. 4

En esta foto se muestra una vista de las paredes de la trinchera, en donde puede observarse la estructura del sustrato, el cual está compuesto por tres unidades:

Unidad de grava con arena.
0.00 - 0.20 m. Suelo aluvial formado por grava tamaño medio a grues soportada por contacto con poca arena, de consitenci suelta.

Unidad de arcilla aspecto magro
0.20 - 1.30 m. Suelo aluvial de la llanura de inundación distal formado por una arcilla de aspecto magro, color beige.

Unidad de Grava Limosa.
1.3 - 1.2 m. Suelo aluvial de la llanura de inundación distal formado por una grava arenosa bien graduada, color beige

INGEO TECNIA Sociedad Anónima

10ª Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco
Pinares San Cristóbal
Telefono 5058 4499 – 2478 8448
Ingenieria-geotecnica@hotmail.com

FOTOGRAFÍAS

Información General

Lugar y Fecha: Mixco, 22 de Junio de 2,011
Interesado: Hidralia-Energía de Guatemala, S. A.
Proyecto: Complejo Hidroeléctrico POJOM, San Mateo Ixtatán, Huehuetenango

Trinchera No. 3

Foto No. 5

Localización	Coordenadas UTM		
	Este	Norte	Altura snm
	669,846	1,776,472	907

Vista del sitio de la trinchera No. 3. Esta obra se ubicó en la planicie aluvial del rio Negro y corresponde con el área en la que se va a construir la balsa. En la foto se muestra el momento en el que se prepara la plataforma de 0.50 m de profundidad para el alcance del brazo.

Foto No. 6
Esta foto muestra una vista de la estructura y el sustrato que se encuentra en el sitio de la balsa.

Suelo orgánico:	0.00	0.50 m
Arena limosa no plástica	0.50	2.50 m
Grava areno limosa	2.50	3.50 m

INGEO TECNIA Sociedad Anónima

10ª Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco.
Pinares, San Cristóbal
Telefono: 5058 4499 – 2478 8448
Ingenieria-geotecnica@hotmail.com

FOTOGRAFÍAS

Información General

Lugar y Fecha: Mixco, 22 de Junio de 2,011
Interesado: Hidralia-Energia de Guatemala, S. A.
Proyecto: Complejo Hidroeléctrico POJOM, San Mateo Ixtatán, Huehuetenango

Trinchera No. 4

Foto No. 7.

Localización	Coordenadas UTM		
	Este	Norte	Altura snm
	668,851	1,775,499	920

Vista del sitio de la trinchera No. 4. Esta obra se ubicó en la planicie aluvial del rio Ixquisis y corresponde con el áre por donde pasa la tuberia de trasbase de el proyecto Pojom en la foto se muestra el momento en el que se prepara la plataforma de 0.50 m profundidad.

Foto No. 8.
Esta foto muestra una vista del sustrato que se encuentra en el sitio del inicio de la la tuberia de trasbase.

Suelo orgánico:	0.00	0.50 m
Grava bien graduada con cantos y arena.	0.50	3.50 m
Limo plásticio café-naranja	3.50	4.00 m

INGEO TECNIA Sociedad Anónima

10ª Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco
Pinares San Cristóbal
Teléfono 5058 4499 – 2478 8448
Ingenieria-geotecnica@hotmail.com

FOTOGRAFÍAS

Información General

Lugar y Fecha: Mixco, 22 de Junio de 2.011
Interesado: Hidralia-Energía de Guatemala, S. A
Proyecto: Complejo Hidroeléctrico POJOM, San Mateo Ixtatán, Huehuetenango

Trinchera No. 4

Foto No. 9.
Esta foto muestra una vista del material extraido de la trianchera y la forma como la excavadora se apoya en la plataforma para mejorar el alcance del brazo

INGEO | ECNIA Sociedad Anónima

10ª Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco.
Pinares. San Cristóbal
Teléfono 5058 4499 – 2478 8448
Ingeniera-geotecnica@hotmail.com

FOTOGRAFÍAS

Información General

Lugar y Fecha: Mixco, 22 de Junio de 2,011
Interesado: Hidralia-Energía de Guatemala, S. A.
Proyecto: Complejo Hidroeléctrico POJOM, San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.

Trinchera No. 5

Foto No. 10.

Localización	Coordenadas UTM		
	Este	Norte	Altura snm
	669,018	1,775,521	917

Vista del sitio de la trinchera No. 5. Esta obra se ubicó en la planicie aluvial del río Ixquisis y corresponde con el áre por donde pasa la tubería de trasbase de el proyecto Pojom en la foto se muestra el momento en el que se prepara la plataforma de 0.50 m profundidad.

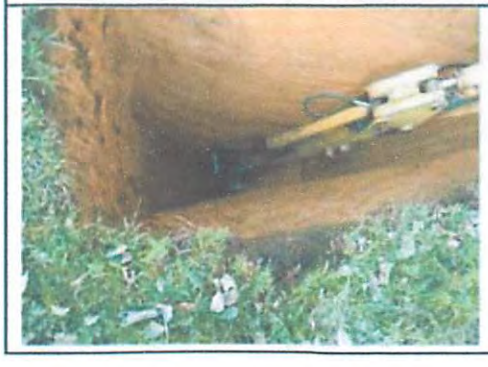


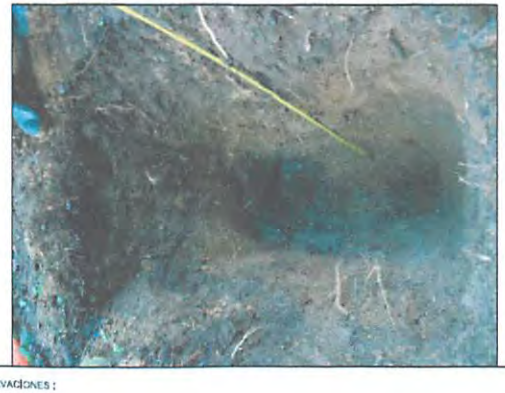
Foto No. 11.
Esta foto muestra una vista del sustrato que se encuentra en el sitio del inicio de la la tubería de trasbase. El sustrato es un suelo residual producto de intemperización de la caliza

Limo elástico café 0.00 0.50 m

APÉNDICE III: CALICATAS

Victor Cembreros Geólogo Consultor	FICHA TÉCNICA DE CALICATA	
	PROYECTO : ESTUDIO GEOLOGICO-GEOTÉCNICO P.H. POJOM II	
FECHA : ENERO DE 2012	SITUACIÓN: IXQUISIS - HUEHUETENANGO	
	PETICIONARIO: HIDRALIA ENERGIA	CALICATA Nº: C-1

PROFUNDIDAD	ESPESOR	COLUMNA	DESCRIPCIÓN	NIVEL FREÁTICO	MUESTRA / ENSAYO
0m.	0.5m.		T1 - Tierra vegetal muy orgánica, marrón oscuro.		
	0.5m.		T2 - Arcillas marrones de consistencia media. 1.8Kp/cm2.		
1m.	0.7m.		T3 - Arenas limosas y gravas color beig.		
			T4 - Arcillas limosas marrones. Carga 1.8Kp/cm2.		M-1
2m.					
3m.					
4m.					



OBSERVACIONES :

Cp - IM

Cp - Ingeniería de Materiales

Geología-Mecánica de Suelos-Materiales
10 avenida 1-96 zona 8 Mixco
Tel : 2478 8878 - 4045 1449

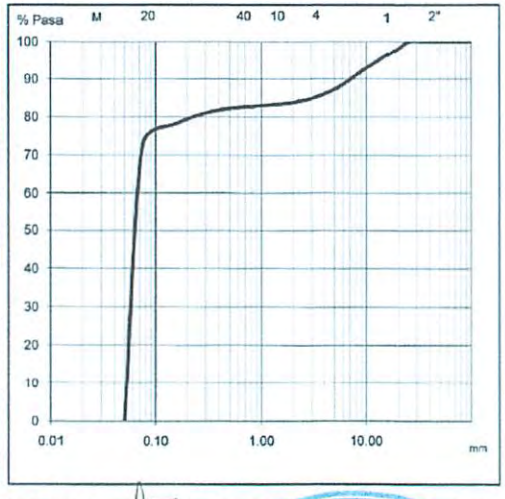
Granulometría

AASHTO T-11 y T -27

Información General

Lugar y Fecha:	Mixco, 23 de Febrero del 2,012	Informe No.	042 - 12
Interesado:	Hidralia Energía.		
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico Pojom		
Información Muestra:	Suelo limoso de baja compresibilidad color café amarillento.		
Ubicación:	C - 1, Proporcionada por el interesado		

Malla	Pasa (%)
4	100.0
3	100.0
2 1/2	100.0
2	100.0
1 1/2	100.0
1	100.0
3/4	97.8
3/8	92.5
4	87.0
10	83.8
40	81.9
100	78.0
200	72.7



Grava	13.0
Arena	14.3
Finos	72.7

Cu	1.2
Cc	1.1
D50	0.1

Observaciones: Clasificación CSU: Suelo limoso de baja compresibilidad color café amarillento. MH

Ing. Carlos Alberto Pérez Rodríguez
Colegiado 10, 925

INGENIERIA DE MATERIALES
MECANICA DE SUELOS - MATERIALES

Cp - IM

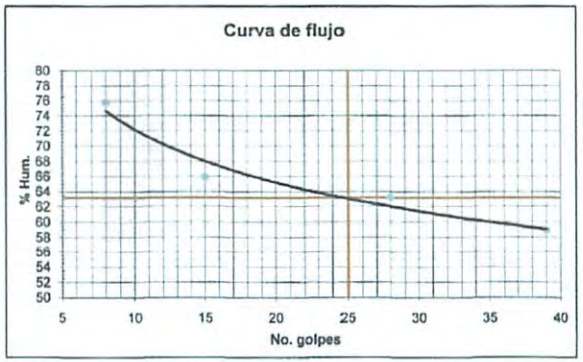
Cp - Ingeniería de Materiales

Geología-Mecánica de Suelos-Materiales
10 avenida 1-96 zona 8 Mixco
Tel : 2478 8678 - 4045 17449

Límites de Atterberg

AASHTO T-89, T-90

Información General:			
Lugar y Fecha:	Mixco, 23 de Febrero del 2,012	Informe No.	043 - 12
Interesado:	Hidralia Energía.		
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico Pojom		
Información del Material	Suelo limoso de baja compresibilidad color café amarillento.		
Información Muestra:	C - 1, Proporcionada por el interesado		



Límite Líquido	63.2 %
Límite Plástico	37.4 %
Indice de Plasticidad	25.8 %

Observaciones: Clasificación: Suelo limoso de baja compresibilidad color café amarillento. (MH)

Ing. Carlos Alberto Pérez Rodríguez
Colegiado 10, 925

Cp - I M

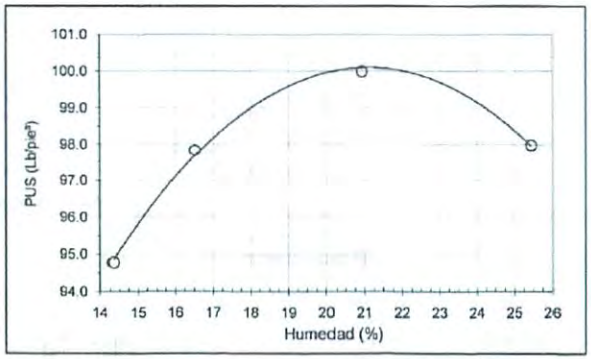
Cp-Ingeniería de Materiales

Geología - Mecánica de Suelos - Materiales
10 avenida 1-96 zona 8 Mixco
Tel : 2478 8678 - 4045 17449

Compactación

Proctor Modificado
AASHTO T - 180, ASTM D1557

Información General			
Lugar y Fecha:	Mixco, 23 de Febrero del 2012	Informe	044 - 12
Interesado:	Hidralia Energía.		
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico Pojom		
Información Muestra:	C - 1		
Ubicación:	Suelo limoso de baja compresibilidad color café amarillento.		

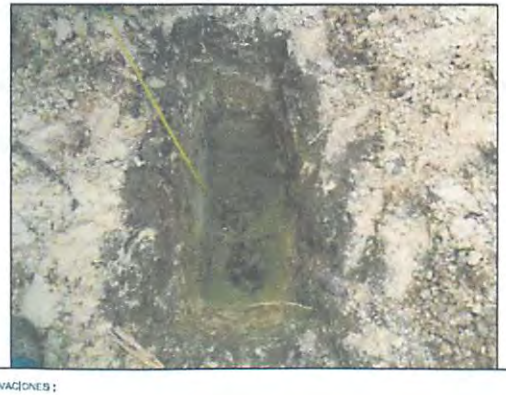


Descripción del Suelo:	Suelo limoso de baja compresibilidad color café amarillento.		
Humedad Optima:	21.1 %		
Densidad Maxima:	100.1 Lb/pie³	1604 Kg / m³	
Observaciones			

Ing. Carlos Alberto Pérez Rodríguez
Colegiado 10, 925

Victor Cembreros Geólogo Consultor	FICHA TÉCNICA DE CALICATA	
	PROYECTO : ESTUDIO GEOLOGICO-GEOTÉCNICO P.H. POJOM II	
FECHA : ENERO DE 2012	SITUACION: IXQUISIS - HUEHUETENANGO	
	PETICIONARIO: HIDRALIA ENERGIA	CALICATA Nº: C-2

PROFUNDIDAD	ESPESOR	COLUMNA	DESCRIPCIÓN	NIVEL FREATICO	MUESTRA / ENSAYO
0m. 1m. 2m. 3m. 4m.	0.4m. 0.4m.		T1 - Tierra vegetal muy orgánica, marrón oscuro. T2 - Arcillas marrones con pequeños cantos dispersos. T3 - Arenas limosas finas, color beig. Carga 2.4Kp/cm2.		M-2



OBSERVACIONES :

Cp - IM

Cp - Ingeniería de Materiales

Geología-Mecánica de Suelos-Materiales
10 avenida 1-96 zona 8 Mixco
Tel : 2478 8678 - 4045 17449

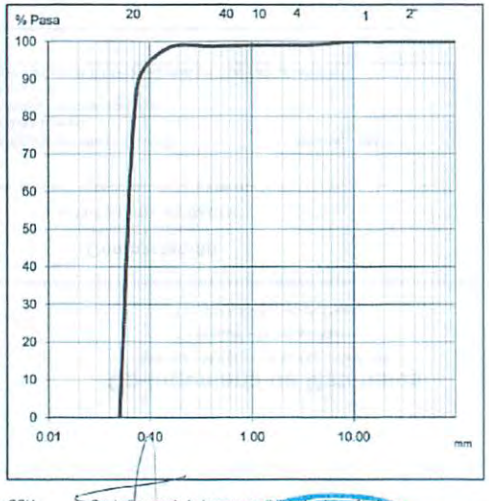
Granulometría

AASHTO T-11 y T -27

Información General

Lugar y Fecha:	Mixco, 23 de Febrero del 2,012	Informe No	045 - 12
Interesado:	Hidralia Energía.		
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico Pojom		
Información Muestra:	Suelo limoso de baja compresibilidad color café claro.		
Ubicación:	C - 2, Proporcionada por el interesado		

Malla	Pasa (%)
4	100.0
3	100.0
2 1/2	100.0
2	100.0
1 1/2	100.0
1	100.0
3/4	100.0
3/8	100.0
4	99.2
10	99.0
40	98.7
100	98.1
200	87.7



Grava	0.8
Arena	11.5
Finos	87.7

Cu	1.2
Cc	1.1
D50	0.1

Observaciones: Clasiificación CSU: Suelo limoso de baja compresibilidad color café claro
M L

Ing. Carlos Alberto Pérez Rodríguez
Colegiado 10, 925

Cp INGENIERIA DE MATERIALES
GEOLOGIA MECANICA DE SUELOS MATERIALES

Cp - I M

Cp-Ingeniería de Materiales

Geología-Mecánica de Suelos-Materiales
10 avenida 1-96 zona 8 Mixco
Tel : 2478 8678 - 4045 17449

Limites de Attergberg

AASHTO T - 146 T - 89, T - 90

INFORME No 046 - 12

Información General:

Interesado: Hidralia Energía. Fecha: Mixco. 23 de Febrero del 2.012
Proyecto: Complejo Hidroeléctrico Pojom Muestra C - 2
Ubicación: Proporcionada por el interesado

Resultados.

Ensayo No.	Muestra No.	LL %	IP %	CSU	Descripción del Suelo
46	C - 2	No Presenta			Suelo limoso de baja compresibilidad color café claro.
			Ultima Linea		

Observaciones. El material es no plastico.

Ing. Carlos Alberto Pérez Rodríguez
Colegiado 10, 925

Cp - I M

Cp-Ingeniería de Materiales

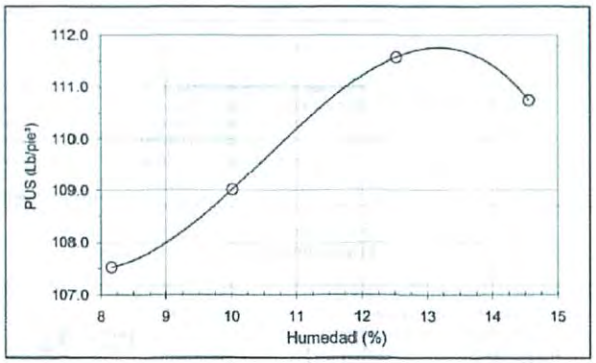
Geología - Mecánica de Suelos - Materiales
10 avenida 1-96 zona 8 Mixco
Tel : 2478 8678 - 4045 17449

Compactación

Proctor Modificado
AASHTO T - 180, ASTM D1557

Información General

Lugar y Fecha:	Mixco, 23 de Febrero del 2012	Informe	047 - 12
Interesado:	Hidralia Energía.		
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico Pojom		
Información Muestra:	C - 2, Proporcionada por el interesado		
Ubicación:	Suelo limoso de baja compresibilidad color café claro.		



Descripción del Suelo: Suelo limoso de baja compresibilidad color café claro.
Humedad Optima: 13.2 %
Densidad Maxima: 111.8 Lb/pie³ 1790 Kg / m³
Observaciones

Ing. Carlos Alberto Pérez Rodríguez
Colegiado 10, 925

Victor Cembreros Geólogo Consultor	FICHA TÉCNICA DE CALICATA	
	PROYECTO : ESTUDIO GEOLOGICO-GEOTÉCNICO P.H. POJOM II	
FECHA : ENERO DE 2012	SITUACION: IXQUISIS - HUEHUETENANGO	
	PETICIONARIO: HIDRALIA ENERGIA	CALICATA Nº: C-3

PROFUNDIDAD	ESPESOR	COLUMNA	DESCRIPCIÓN	NIVEL FREATICO	MUESTRA / ENSAYO
0m. 1m. 2m. 3m. 4m.	0.3m.		T1 - Tierra vegetal muy orgánica, marrón oscuro. T2 - Arcillas beig amarillentas muy plásticas.		M-3

OBSERVACIONES : A partir de 1.5m, se aprecia un traslado a roca de aspecto margoso (se aprecia estratificación).

Cp - IM

Cp - Ingeniería de Materiales

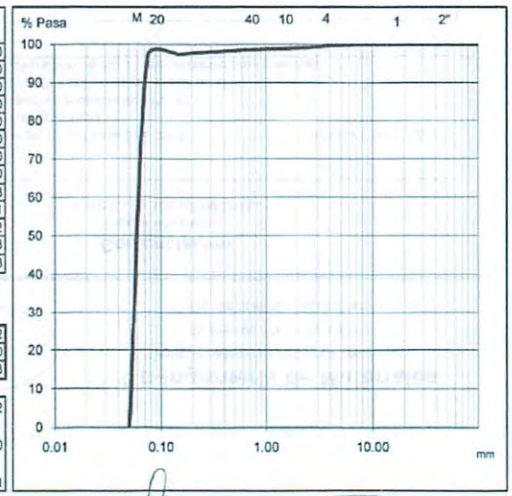
Geología-Mecánica de Suelos-Materiales
10 avenida 1-96 zona 8 Mixco
Tel : 2478 8678 - 4045 17449

Granulometría
AASHTO T-11 y T -27

Información General

Lugar y Fecha:	Mixco, 23 de Febrero del 2,012	Informe No.	048 - 12
Interesado:	Hidralia Energía.		
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico Pojom		
Información Muestra:	Suelo limoso elástico de alta compresibilidad color café amarillento.		
Ubicación:	C - 3, Proporcionada por el interesado		

Malla	Pasa (%)
4	100.0
3	100.0
2 1/2	100.0
2	100.0
1 1/2	100.0
1	100.0
3/4	100.0
3/8	100.0
4	99.8
10	99.1
40	98.2
100	97.3
200	96.8



Grava	0.2
Arena	3.0
Finos	96.8

Cu	1.2
Cc	1.0
D50	0.1

Observaciones: Clasificación CSU: Suelo limoso elástico de alta compresibilidad color café amarillento.
MH

Ing. Carlos Alberto Pérez Rodríguez
Colegiado 10, 925

INGENIERIA DE MATERIALES
GEOLOGIA MECANICA DE SUELOS MATERIALES

Cp - IM

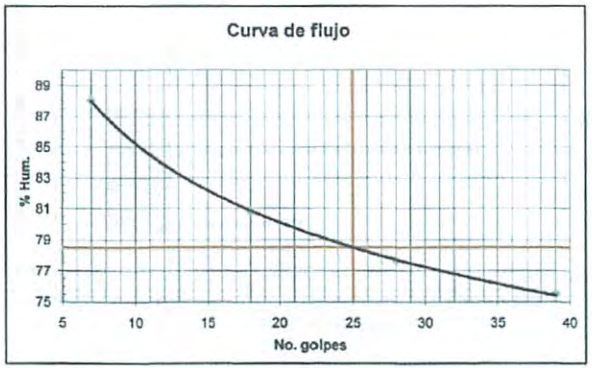
Cp - Ingeniería de Materiales

Geología-Mecánica de Suelos-Materiales
10 avenida 1-96 zona 8 Mixco
Tel : 2478 8678 - 4045 17449

Límites de Atterberg

AASHTO T-89, T-90

Información General:			
Lugar y Fecha:	Mixco, 23 de Febrero del 2,012	Informe No	049 - 12
Interesado:	Hidralia Energía		
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico Pojom		
Información del Material:	Suelo limoso elástico de alta compresibilidad color café amarillento.		
Información Muestra:	C - 3, Proporcionada por el interesado		



Límite Líquido	78.5 %
Límite Plástico	40.8 %
Indice de Plasticidad	37.7 %

Observaciones: Clasificación: Suelo limoso elástico de alta compresibilidad color café amarillento (MH)

Ing. Carlos Alberto Pérez Rodríguez
Colegiado 10, 925

Cp - I M

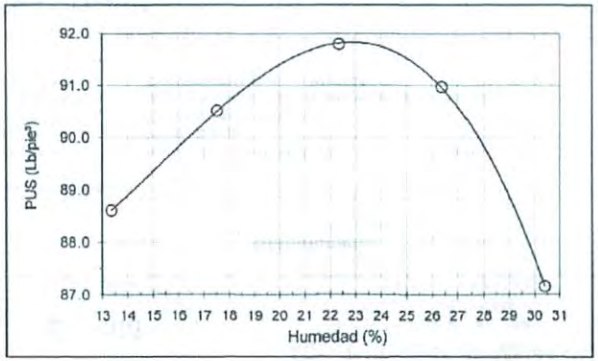
Cp-Ingeniería de Materiales

Geología - Mecánica de Suelos - Materiales
10 avenida 1-96 zona 8 Mixco
Tel : 2478 8678 - 4045 17449

Compactación

Proctor Modificado
AASHTO T - 180, ASTM D1557

Información General			
Lugar y Fecha:	Mixco, 23 de Febrero del 2012	Informe	050 - 12
Interesado:	Hidralia Energía.		
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico Pojom		
Información Muestra:	C - 3, Proporcionada por el interesado		
Ubicación:	Suelo limoso elástico de alta compresibilidad color café amarillento.		



Descripción del Suelo:	Suelo limoso elástico de alta compresibilidad color café amarillento.	
Humedad Optima	22.9 %	
Densidad Maxima.	91.9 Lb/pie³	1471 Kg./ m³
Observaciones		

Ing. Carlos Alberto Pérez Rodríguez
Colegiado 10, 925

Victor Cembreros
Geólogo Consultor

FICHA TÉCNICA DE CALICATA

PROYECTO : ESTUDIO GEOLOGICO-GEOTÉCNICO P.H. POJOM II

FECHA : ENERO DE 2012

SITUACION: IXQUISIS - HUEHUETENANGO

PETICIONARIO: HIDRALIA ENERGIA

CALICATA Nº: C-4

PROFUNDIDAD	ESPESOR	COLUMNA	DESCRIPCIÓN	NIVEL FREATICO	MUESTRA / ENSAYO
0m.	0.15m.		T1 - Tierra vegetal rojiza.		
1m.			T2 - Arcillas rojizas evolucionando a margas en profundidad.		M-4
2m.					
3m.					
4m.					

OBSERVACIONES : A partir de 1.5m, se aprecia un tránsito a roca de aspecto margoso (se aprecia estratificación).

Cp - IM

Cp - Ingeniería de Materiales

Geología-Mecánica de Suelos-Materiales
10 avenida 1-95 zona 8 Mixco
Tel : 2478 8678 - 4045 17449

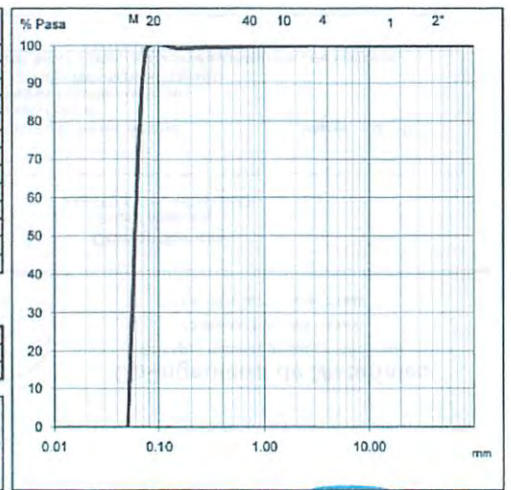
Granulometría

AASHTO T-11 y T -27

Información General

Lugar y Fecha:	Mixco, 23 de Febrero del 2,012	Informe No	051 - 12
Interesado:	Hidralia Energía.		
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico Pojom		
Información Muestra:	Suelo limoso elástico de alta compresibilidad color café claro.		
Ubicación:	C - 4, Proporcionada por el interesado		

Malla	Pasa (%)
4	100.0
3	100.0
2 1/2	100.0
2	100.0
1 1/2	100.0
1	100.0
3/4	100.0
3/8	100.0
4	100.0
10	100.0
40	99.6
100	99.2
200	98.3



Grava	0.0
Arena	1.7
Finos	98.3

Cu	1.2
Cc	1.0
D50	0.1

Observaciones: Clasificación CSU: Suelo limoso elástico de alta compresibilidad color café claro. MH

Ing. Carlos Alberto Pérez Rodríguez
Colegiado 10, 925

INGENIERIA DE MATERIALES
MECANICA DE SUELOS - MATERIALES

Cp - IM

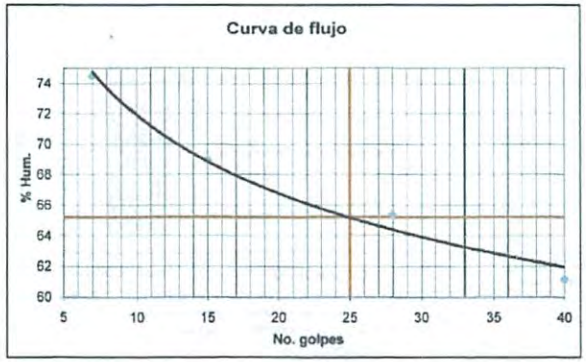
Cp - Ingeniería de Materiales

Geología-Mecánica de Suelos-Materiales
10 avenida 1-96 zona 8 Mixco
Tel : 2478 8678 - 4045 17449

Límites de Atterberg

AASHTO T-89, T-90

Información General:			
Lugar y Fecha:	Mixco, 23 de Febrero del 2,012	Informe No.	052 - 12
Interesado:	Hidralia Energía.		
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico Pojom		
Información del Material:	Suelo limoso elástico de alta compresibilidad color café claro.		
Información Muestra:	C - 4, Proporcionada por el interesado		



Límite Líquido	65.2 %
Límite Plástico	36.4 %
Indice de Plasticidad	28.8 %

Observaciones: Clasificación: Suelo limoso elástico de alta compresibilidad color café claro. (MH)

Ing. Carlos Alberto Pérez Rodríguez
Colegiado 10, 925

Cp - I M

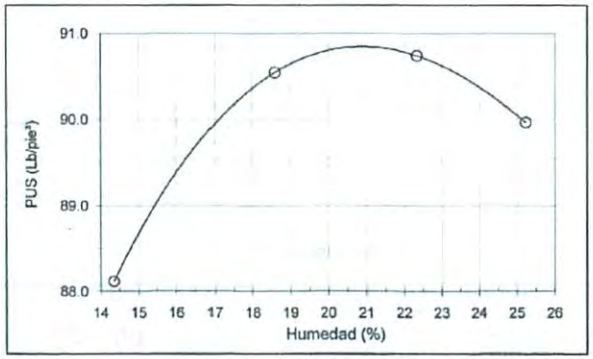
Cp-Ingeniería de Materiales

Geología - Mecánica de Suelos - Materiales
10 avenida 1-96 zona 8 Mixco
Tel : 2478 8678 - 4045 17449

Compactación

Proctor Modificado
AASHTO T - 180, ASTM D1557

Información General			
Lugar y Fecha:	Mixco, 23 de Febrero del 2012	Informe	053 - 12
Interesado:	Hidralia Energía.		
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico Pojom		
Información Muestra:	C - 4, Proporcionada por el interesado		
Ubicación.	Suelo limoso elástico de alta compresibilidad color café claro.		

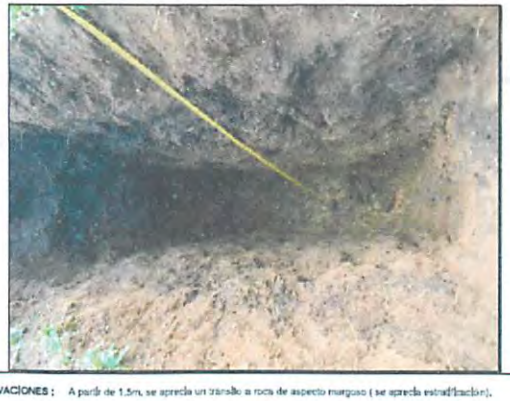


Descripción del Suelo:	Suelo limoso elástico de alta compresibilidad color café claro.	
Humedad Optima:	20.9 %	
Densidad Maxima:	90.9 Lb/pie³	1455 Kg / m³
Observaciones		

Ing. Carlos Alberto Pérez Rodríguez
Colegiado 10, 925

Victor Cambreros Geólogo Consultor	FICHA TÉCNICA DE CALICATA	
	PROYECTO : ESTUDIO GEOLOGICO-GEOTÉCNICO P.H. POJOM II	
FECHA : ENERO DE 2012	SITUACIÓN: IXQUISIS - HUEHUETENANGO	
	PETICIONARIO: HIDRALIA ENERGIA	CALICATA Nº: C-5

PROFUNDIDAD	ESPESOR	COLUMNA	DESCRIPCIÓN	NIVEL FREÁTICO	MUESTRA / ENSAYO
0m.	0,4m.		T1 - Tierra vegetal, marrón oscuro.		
1m.	1,1m.		T2 - Arcillas marrones con pequeños cantos.		
2m.			T3 - Arcillas limosas beig en tránsito a margas.		M-5
3m.					
4m.					



OBSERVACIONES : A partir de 1,5m, se aprecia un tránsito a roca de aspecto margoso (se aprecia estratificación).

Cp - IM

Cp - Ingeniería de Materiales

Geología-Mecánica de Suelos-Materiales
10 avenida 1-96 zona 8 Mixco
Tel : 2478 8678 - 4045 17449

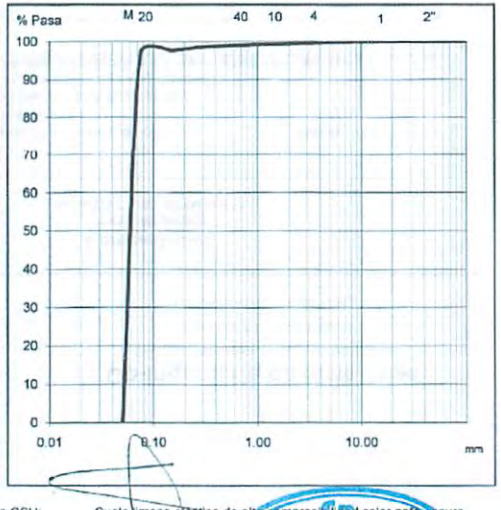
Granulometría

AASHTO T-11 y T -27

Información General

Lugar y Fecha:	Mixco, 23 de Febrero del 2,012	Informe No	054 - 12
Interesado:	Hidralia Energía		
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico Pojom		
Información Muestra:	Suelo limoso elástico de alta compresibilidad color café oscuro.		
Ubicación:	C - 5, Proporcionada por el interesado		

Malla	Pasa (%)
4	100.0
3	100.0
2 1/2	100.0
2	100.0
1 1/2	100.0
1	100.0
3/4	100.0
3/8	100.0
4	99.8
10	99.4
40	98.9
100	97.7
200	96.8



Grava	0.2
Arena	3.0
Finos	96.8

Cu	1.2
Cc	1.0
D50	0.1

Observaciones: Clasificación CSU: Suelo limoso elástico de alta compresibilidad color café oscuro.
M H

Ing. Carlos Alberto Pérez Rodríguez
Colegiado 10, 925

INGENIERIA DE MATERIALES
MECANICA DE SUELOS - MATERIALES

Cp - IM

Cp - Ingeniería de Materiales

Geología-Mecánica de Suelos-Materiales
10 avenida 1-96 zona 8 Mixco
Tel : 2478 8678 - 4045 17449

Límites de Atterberg

AASHTO T-89, T-90

Información General:			
Lugar y Fecha:	Mixco, 23 de Febrero del 2,012	Informe No.	055 - 12
Interesado:	Hidralia Energía.		
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico Pojom		
Información del Material	Suelo limoso elástico de alta compresibilidad color café oscuro.		
Información Muestra:	C - 5, Proporcionada por el interesado		

Límite Líquido	64.1 %
Límite Plástico	42.3 %
Indice de Plasticidad	21.8 %

Observaciones Clasificación: Suelo limoso elástico de alta compresibilidad color café oscuro.
(MH)

Ing. Carlos Alberto Pérez Rodríguez
Colegiado 10, 925

Cp - I M

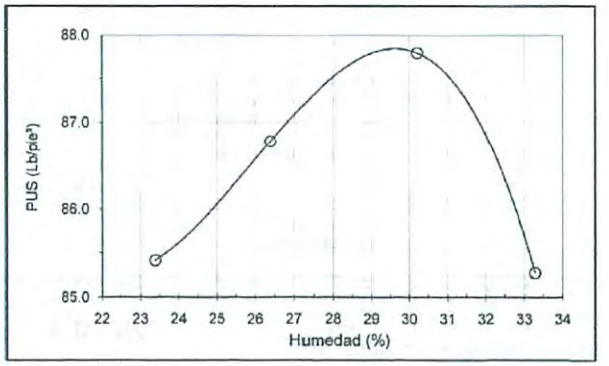
Cp-Ingeniería de Materiales

Geología - Mecánica de Suelos - Materiales
10 avenida 1-96 zona 8 Mixco
Tel : 2478 8678 - 4045 17449

Compactación

Proctor Modificado
AASHTO T - 180, ASTM D1557

Información General			
Lugar y Fecha:	Mixco, 23 de Febrero del 2012	Informe	056 - 12
Interesado:	Hidralia Energía		
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico Pojom		
Información Muestra:	C - 5, Proporcionada por el interesado		
Ubicación:	Suelo limoso elástico de alta compresibilidad color café oscuro.		



Descripción del Suelo:	Suelo limoso elástico de alta compresibilidad color café oscuro.	
Humedad Optima:	29.7 %	
Densidad Maxima:	87.9 Lb/pie³	1407 Kg / m³
Observaciones		

Ing. Carlos Alberto Pérez Rodríguez
Colegiado 10, 925

Victor Cembreros Geólogo Consultor	FICHA TÉCNICA DE CALICATA	
	PROYECTO : ESTUDIO GEOLOGICO-GEOTÉCNICO P.H. POJOM II	
FECHA : ENERO DE 2012	SITUACION: IXQUISIS - HUEHUETENANGO	
	PETICIONARIO : HIDRALIA ENERGIA	CALICATA Nº: C-6

PROFUNDIDAD	ESPESOR	COLUMNA	DESCRIPCIÓN	NIVEL FREÁTICO	MUESTRA / ENSAYO
0m. 1m. 2m. 3m. 4m.	0.2m.		T1 - Tierra vegetal marrón rojiza. T2 - Arcillas rojizas evolucionando a margas en profundidad. A partir de 0.9m. se aprecia textura y laminación rocosa.		M-6

OBSERVACIONES :

Cp - IM

Cp - Ingeniería de Materiales

Geología-Mecánica de Suelos-Materiales
10 avenida 1-96 zona 8 Mixco
Tel : 2478 8678 - 4045 17449

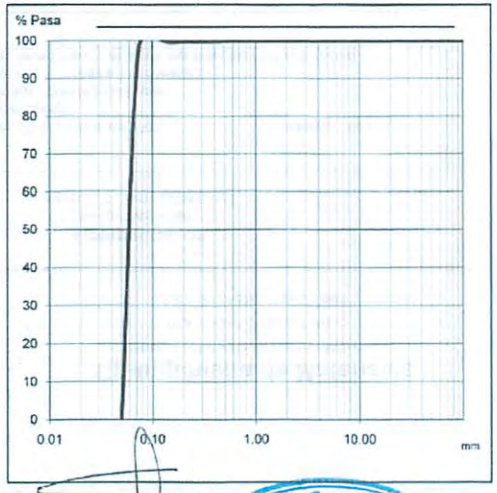
Granulometría

AASHTO T-11 y T -27

Información General

Lugar y Fecha:	Mixco, 23 de Febrero del 2,012	Informe No	059 - 12
Interesado:	Hidralia Energía.		
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico Pojom		
Información Muestra:	Suelo limoso elástico de alta compresibilidad color café oscuro.		
Ubicación:	C - 6, Proporcionada por el interesado		

Malla	Pasa (%)
4	100.0
3	100.0
2 1/2	100.0
2	100.0
1 1/2	100.0
1	100.0
3/4	100.0
3/8	100.0
4	100.0
10	100.0
40	99.8
100	99.5
200	98.8



Grava	0.0
Arena	1.2
Finos	98.8

Cu	1.2
Cc	0.6
D50	0.1

Observaciones: Clasificación CSU: Suelo limoso elástico de alta compresibilidad color café oscuro.
MH

Ing. Carlos Alberto Pérez Rodríguez
Colegiado 10, 925

Cp INGENIERIA DE MATERIALES
GEOLOGIA MECANICA DE SUELOS MATERIALES

Cp - IM

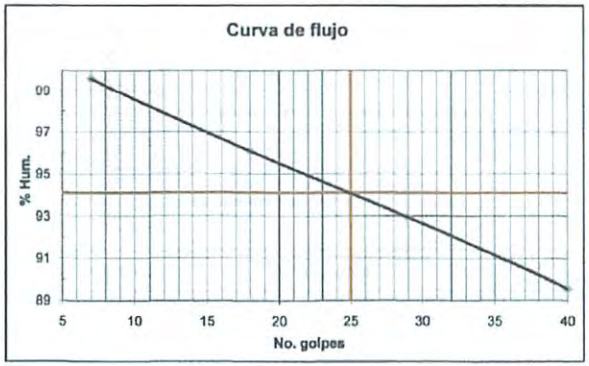
Cp - Ingeniería de Materiales

Geología-Mecánica de Suelos-Materiales
10 avenida 1-96 zona 8 Mixco
Tel : 2478 8678 - 4045 17449

Límites de Atterberg

AASHTO T-89, T-90

Información General:			
Lugar y Fecha:	Mixco, 23 de Febrero del 2,012	Informe No	057 - 12
Interesado	Hidralia Energía.		
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico Pojom		
Información del Material:	Suelo limoso elástico de alta compresibilidad color café oscuro.		
Información Muestra:	C - 6, Proporcionada por el interesado		



Límite Líquido	94.1 %
Límite Plástico	48.2 %
Indice de Plasticidad	45.9 %

Observaciones: Clasificación: Suelo limoso elástico de alta compresibilidad color café oscuro.
(MH)

Ing. Carlos Alberto Pérez Rodríguez
Colegiado 10, 925

Cp - I M

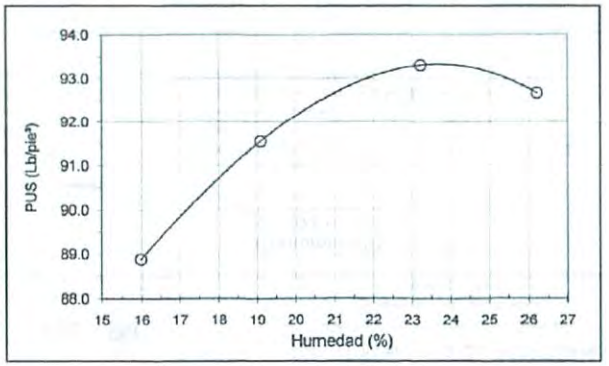
Cp-Ingeniería de Materiales

Geología - Mecánica de Suelos - Materiales
10 avenida 1-96 zona 8 Mixco
Tel : 2478 8678 - 4045 17449

Compactación

Proctor Modificado
AASHTO T - 180, ASTM D1557

Información General			
Lugar y Fecha	Mixco, 23 de Febrero del 2012	Informe	058 - 12
Interesado:	Hidralia Energía.		
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico Pojom		
Información Muestra:	C - 6, Proporcionada por el interesado		
Ubicación:	Suelo limoso elástico de alta compresibilidad color café oscuro.		



Descripción del Suelo:	Suelo limoso elástico de alta compresibilidad color café oscuro.	
Humedad Optima:	23.7 %	
Densidad Maxima	93.3 Lb/pie³	1495 Kg / m³
Observaciones		

Ing. Carlos Alberto Pérez Rodríguez
Colegiado 10, 925

Victor Cembreros Geólogo Consultor	FICHA TÉCNICA DE CALICATA	
	PROYECTO : ESTUDIO GEOLOGICO-GEOTÉCNICO P.H. POJOM II	
FECHA : ENERO DE 2012	SITUACIÓN: IXQUISIS - HUEHUETENANGO	
	PETICIONARIO: HIDRALIA ENERGIA	CALICATA Nº: C-7

PROFUNDIDAD	ESPESOR	COLUMNA	DESCRIPCIÓN	NIVEL FREÁTICO	MUESTRA / ENSAYO
0m.	0.7m.		T1 - Tierra vegetal marrón oscuro.		
1m.			T2 - Arcillas beig evolucionando a margas en profundidad.		M-7
2m.					
3m.					
4m.					

OBSERVACIONES :

Cp - IM

Cp - Ingeniería de Materiales

Geología-Mecánica de Suelos-Materiales
10 avenida 1-95 zona 8 Mixco
Tel : 2478 8678 - 4045 17449

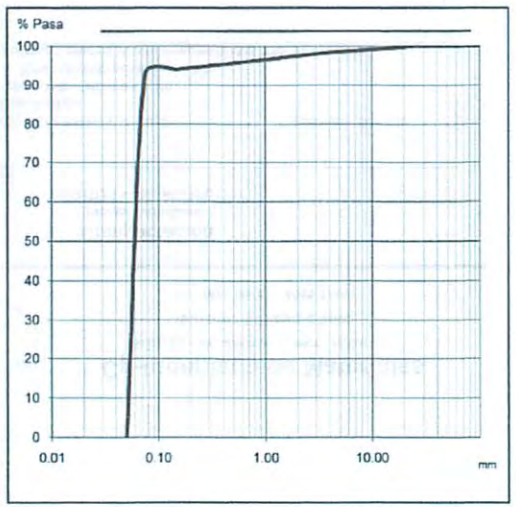
Granulometría

AASHTO T-11 y T -27

Información General

Lugar y Fecha:	Mixco, 23 de Febrero del 2,012	Informe No	062 - 12
Interesado:	Hidralia Energía.		
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico Pojom		
Información Muestra:	Suelo limoso elástico de alta compresibilidad color café claro.		
Ubicación:	C - 7, Proporcionada por el interesado		

Malla	Pasa (%)
4	100.0
3	100.0
2 1/2	100.0
2	100.0
1 1/2	100.0
1	100.0
3/4	99.7
3/8	99.1
4	98.5
10	97.4
40	95.3
100	93.9
200	92.5



Grava	1.5
Arena	6.0
Finos	92.5

Cu	1.2
Cc	0.9
D50	0.1

Observaciones: Clasificación CSU: Suelo limoso elástico de alta compresibilidad color café claro.
M H

Ing. Carlos Alberto Pérez Rodríguez
Colegiado 10, 925

Cp - IM

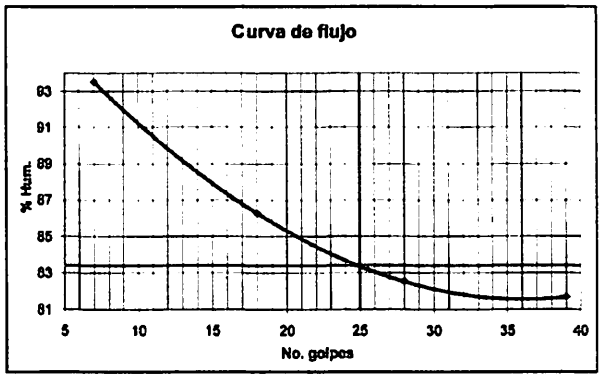
Cp - Ingeniería de Materiales

Geología-Mecánica de Suelos-Materiales
10 avenida 1-86 zona 8 Mixco
Tel : 2478 8878 - 4045 17449

Límites de Atterberg

AASHTO T-89, T-90

Información General:			
Lugar y Fecha:	Mixco, 23 de Febrero del 2,012	Informe No.	061 - 12
Interesado:	Hidralia Energía		
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico Pojom		
Información del Material:	Suelo limoso elástico de alta compresibilidad color café claro		
Información Muestra:	C - 7, Proporcionada por el interesado		



Límite Líquido	83.4 %
Límite Plástico	47.8 %
Indice de Plasticidad	35.6 %

Observaciones: Clasificación: Suelo limoso elástico de alta compresibilidad color café claro. (MH)

Ing. Carlos Alberto Pérez Rodríguez
Colegiado 10, 925

Cp - I M

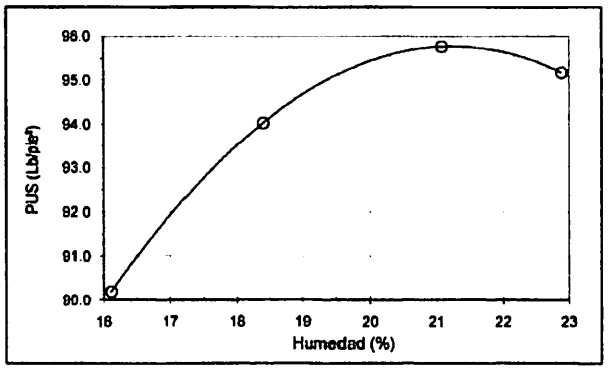
Cp-Ingeniería de Materiales

Geología - Mecánica de Suelos - Materiales
10 avenida 1-86 zona 8 Mixco
Tel : 2478 8878 - 4045 17449

Compactación

Proctor Modificado
AASHTO T - 180, ASTM D1557

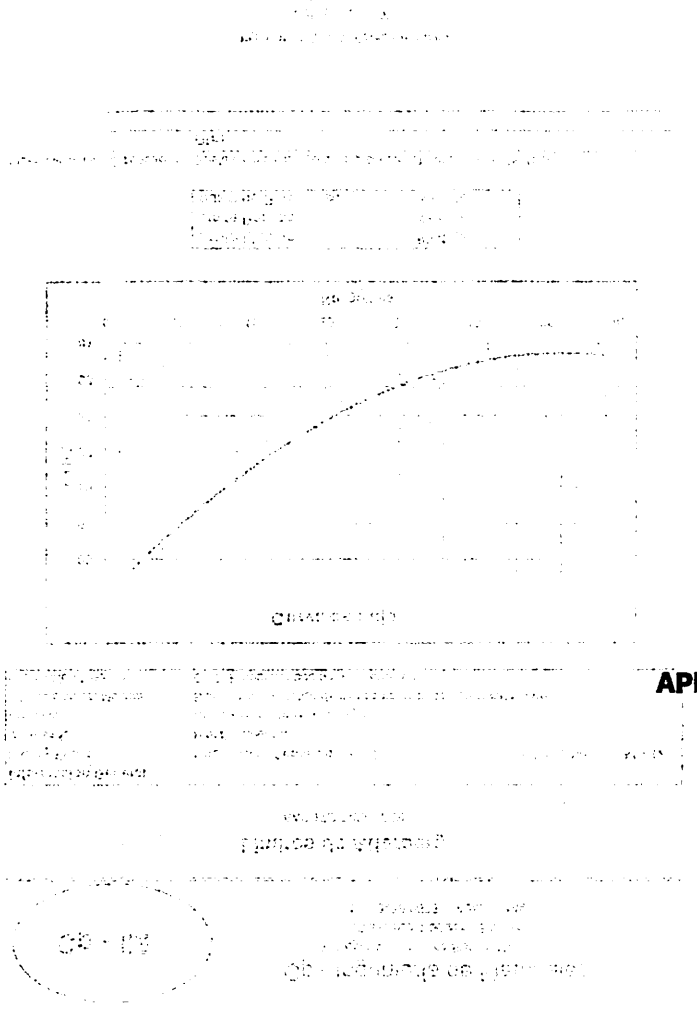
Información General			
Lugar y Fecha:	Mixco, 23 de Febrero del 2012	Informe	060 - 12
Interesado	Hidralia Energía		
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico Pojom		
Información Muestra:	C - 7, Proporcionada por el interesado		
Ubicación	Suelo limoso elástico de alta compresibilidad color café claro.		



Descripción del Suelo:	Suelo limoso elástico de alta compresibilidad color café claro.	
Humedad Optima:	21.2 %	
Densidad Maxima:	95.9 Lb/pie³	1535 Kg / m³
Observaciones		

Ing. Carlos Alberto Pérez Rodríguez
Colegiado 10, 925

APÉNDICE IV: POZOS

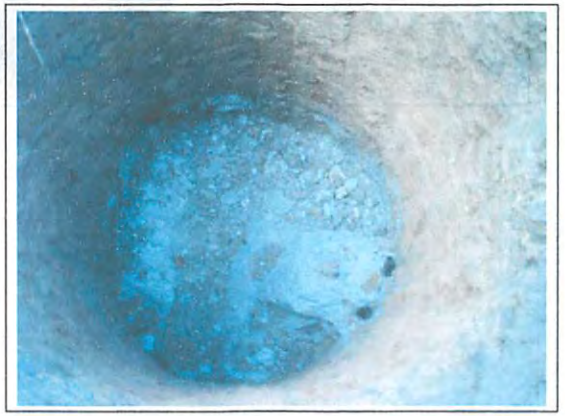


Victor Cembreros Geólogo Consultor	FICHA TÉCNICA DE POZO		
	PROYECTO:	ESTUDIO GEOLOGICO-GEOTÉCNICO P.H. POJOM II	
FECHA: MARZO DE 2012	SITUACIÓN:	IXQUISIS - HUEHUETENANGO	
	PETICIONARIO:	HIDRALIA ENERGIA	POZO Nº: P-1A

PROFUNDIDAD	ESPESOR	COLUMNA	DESCRIPCIÓN	NIVEL AGUA	MUESTRA / ENSAYO
0m.	0.45m.		T1 - Tierra vegetal, negra.		
1m.	0.95m.		T2 - Arcillas rojizas.		
2m.			T3 - Roca caliza gris con paleorrelieve.		
3m.					
4m.					
5m.					
6m.					
7m.					
8m.					

OBSERVACIONES:

Fotografías pozo P-1A

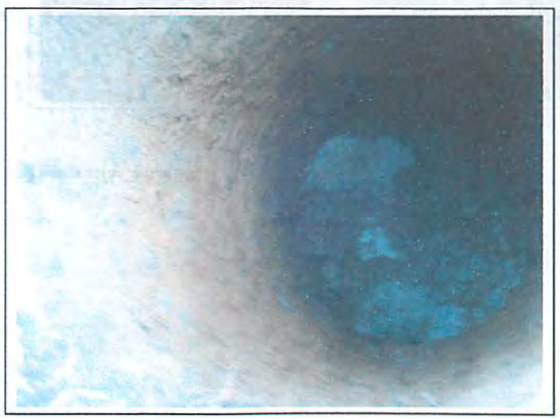


Victor Cembreros Geólogo Consultor	FICHA TÉCNICA DE POZO		
	PROYECTO:	ESTUDIO GEOLOGICO-GEOTÉCNICO P.H. POJOM II	
FECHA: MARZO DE 2012	SITUACIÓN:	IXQUISIS - HUEHUETENANGO	
	PETICIONARIO:	HIDRALIA ENERGIA	POZO Nº: P-1B

PROFUNDIDAD	ESPESOR	COLUMNA	DESCRIPCIÓN	NIVEL AGUA	MUESTRA / ENSAYO
0m.	0,45m.		T1 - Tierra vegetal, negra.		
1m.	2,00m.		T2 - Arcillas rojizas con fragmentos de roca dispersos.		
2m.			T3 - Roca caliza gris con paleorrelieve.		
3m.					
4m.					
5m.					
6m.					
7m.					
8m.					

OBSERVACIONES:

Fotografías pozo P-1B

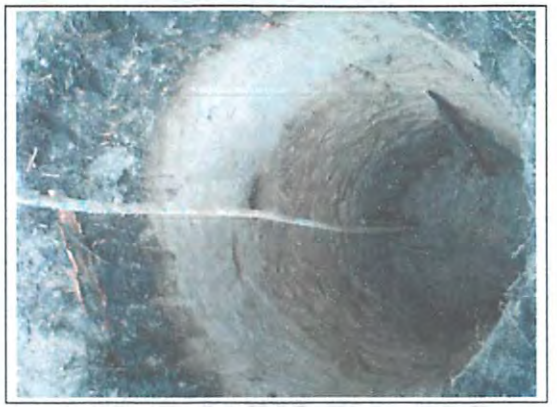


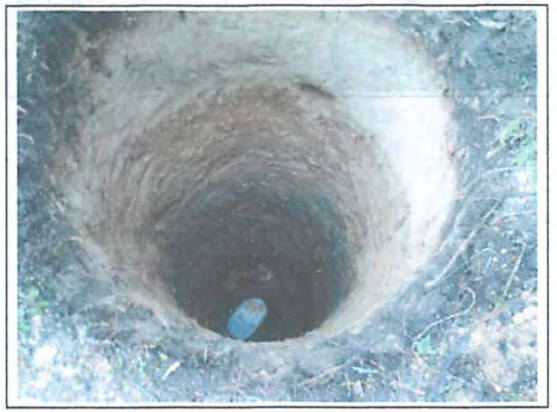
Víctor Cembreros Geólogo Consultor	FICHA TÉCNICA DE POZO		
	PROYECTO:	ESTUDIO GEOLOGICO-GEOTÉCNICO P.H. POJOM II	
FECHA: MARZO DE 2012	SITUACIÓN:	IXQUISIS - HUEHUETENANGO	
	PETICIONARIO:	HIDRALIA ENERGIA	POZO Nº: P-2

PROFUNDIDAD	ESPESOR	COLUMNA	DESCRIPCIÓN	NIVEL AGUA	MUESTRA Y ENSAYO
0m	0.35m.		T1 - Tierra vegetal, negra.		
1m	2.65m.		T2 - Alternancia de limos blancos y arenas finas amarillentas.		
2m					
3m					
4m	2.00m.		T3 - Limo arenoso color beig.		
5m					M granulomet, límites proctor
6m	2.10m.		T4 - Gravas en matriz arena-limosa color beig oscuro.		M granulomet, límites proctor
7m	0.60m.		T5 - Arenas limpias color beig.		M granulomet, límites proctor
8m			T6 - Gravas en matriz arenosa.		M granulomet, límites proctor

OBSERVACIONES:

Fotografías pozo P-2





Victor Cembreros

Geólogo Consultor

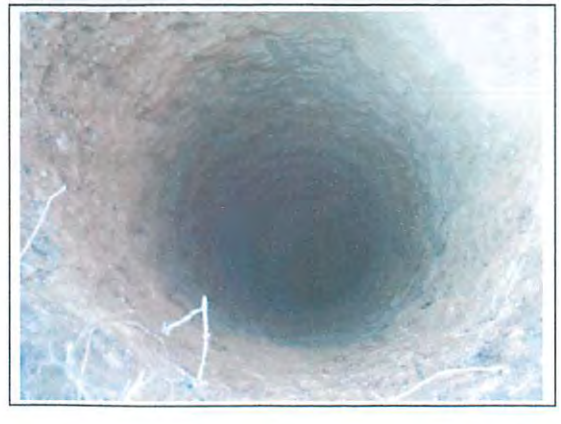
FICHA TÉCNICA DE POZO

PROYECTO:	ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO P.H. POJOM II
FECHA: MARZO DE 2012	
SITUACIÓN:	IXQUISIS - HUEHUETENANGO
PETICIONARIO:	HIDRALIA ENERGÍA
POZO Nº:	P-3

PROFUNDIDAD	ESPESOR	COLUMNA	DESCRIPCIÓN	NIVEL AGUA	MUESTRA / ENSAYO
0m.	0.45m.		T1 - Tierra vegetal, negra.		
1m.	0.90m.		T2 - Gravas en matriz arena-limosa color beig oscuro.		
2m.	1.40m.		T3 - Alternancia de limos blancos y arenas finas amarillentas.		
3m.	0.75m.		T4 - Gravas limpias.		
4m.			T5 - Gravas en matriz arenosa.		
5m.					M granulomet. límites proctor
6m.					
7m.					
8m.					

OBSERVACIONES: a partir de 5.5m, aumenta la humedad del terreno y se vuelve inestable con riesgo de hundimiento.

Fotografías pozo P-3



Victor Cembreros Geólogo Consultor	FICHA TÉCNICA DE POZO		
	PROYECTO:	ESTUDIO GEOLOGICO-GEOTÉCNICO P.H. POJOM II	
FECHA: MARZO DE 2012	SITUACIÓN:	IXQUISIS - HUEHUETENANGO	
	PETICIONARIO:	HIDRALIA ENERGIA	POZO Nº: P-4

PROFUNDIDAD	ESPESOR	COLUMNA	DESCRIPCIÓN	NIVEL AGUA	MUESTRA / ENSAYO
0m.	0.30m.		T1 - Tierra vegetal, negra.		
1m.	1.00m.		T2 - Gravas en matriz arenolimosa color café-gris.		
2m.					
3m.					
	5.20m.		T3 - Alternancia de limos arenosos y arcillas, de colores grises y rojizos, en bancos de mas de 1m. de potencia.		M
4m.					M
5m.					
6m.					M
7m.			T4 - Roca caliza gris con paleorrelieve.		
8m.					

OBSERVACIONES: se observa un ligero flujo de agua en el fondo, en contacto con la roca.

Fotografías pozo P-4

INGEO TECNIA Sociedad Anónima

10ª. Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
ingenieria-geotecnica@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

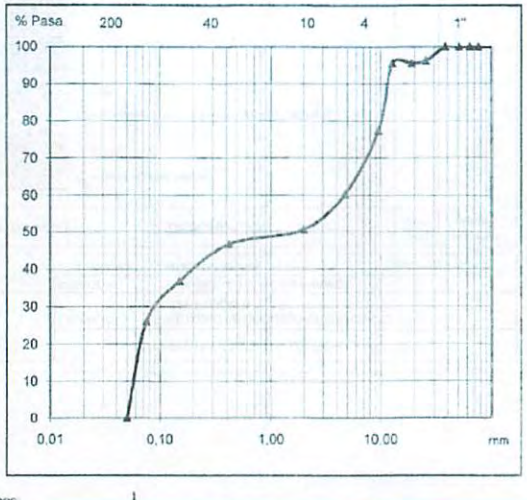
Granulometria

AASHTO T-11 y T -27

Información General

Lugar y Fecha:	Mixco, 29 de Marzo del 2,012	Informe No	94 - 12
Interesado:	Ing. Alberto Alegre		
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico POJOM.		
Información Muestra:	Arena Limosa con grava, color beige oscuro, sin plasticidad		
Ubicación:	Tomada pozo # 2 Cambio de capa despues de 5 m Ixquisis Huehuetenango		

Malla	Pasa (%)
1	96,2
3/4	95,5
1/2	95,5
3/8	77,3
4	60,3
10	50,6
40	46,6
100	36,8
200	26,0



Grava	39,7
Arena	34,3
Finos	26,0

Cu	60,0
Cc	0,03
D50	2,0

Observaciones: LL : 0 LP : 0 IP : 0

Clasificación CSU: Arena Limosa con grava, color beige oscuro, sin plasticidad

Ing. CarlosAlberto Perez Rodriguez

INGENIERIA DE MATERIALES
GEOLOGIA MECANICA DE SUELOS MATERIALES

INGEO TECNIA Sociedad Anónima

10ª. Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
ingenieria-geotecnica@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

Limites de Attergberg

AASHTO T - 143 T - 89, T - 90

INFORME No. 95 - 12

Información General:

Interesado:	Ing. Alberto Alegre / Hidralia Energia	Fecha:	29 de Marzo del 2012.
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico POJOM.	Muestra	Pozo # 2, cambio de cape después de 5 m.
		Ubicación:	Presentada por el interesado.

Resultados.

Ensayo No.	Muestra No.	LL %	IP %	CSU	Descripción del Suelo
1		No presenta	No presenta		Arena Limosa con grava, color beige oscuro, sin plasticidad
			Ultima Linea		

Observaciones: El material es no plástico

Ing. Carlos Alberto Perez Rodriguez

INGENIERIA DE MATERIALES
GEOLOGIA MECANICA DE SUELOS MATERIALES

INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª. Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco.
Pinares, San Cristóbal
ingenieria-geotecnica@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

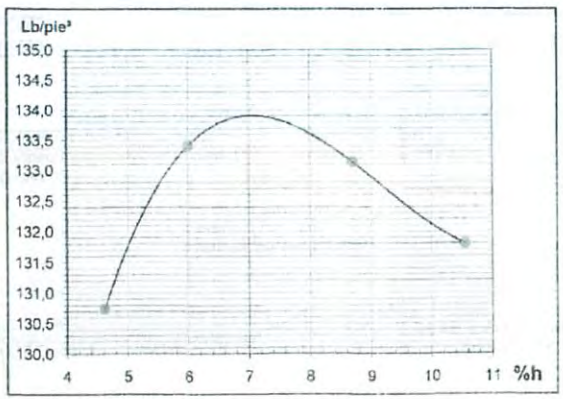
Compactación

Proctor Modificado
ASTM - D1557

Informe No. 96 - 12

Información General

Lugar y Fecha:	Mixco, 02 abril del 2012
Interesado:	Hidralia Energía / Ing. Alberto Alegre.
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico POJOM
Información Muestra:	Ixquisis Huehuetenango
Clasificación:	Arena Limosa con grava, color beige oscuro, sin plasticidad
Ubicación:	Tomada pozo # 2 Cambio de capa despues de 5 m



Clasificación del Material:		
Hum. Opt. =	7.1 %	
Densidad Max .=	133.9 Lb/pie³	2145 kg / m³
Observaciones		

Jefe de Laboratorio

INGENIERIA DE MATERIALES
GEOLOGIA MECANICA DE SUELOS MATERIALES

INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª. Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco.
Pinares, San Cristóbal
ingenieria-geotecnica@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

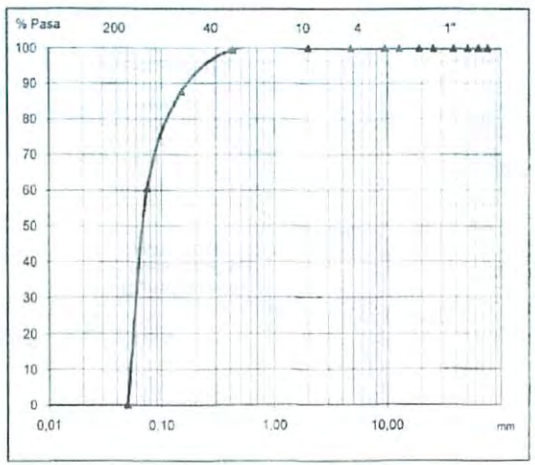
Granulometría

AASHTO T-11 y T -27

Información General

Lugar y Fecha:	Mixco, 29 de Marzo del 2.012	Informe No	97 - 12
Interesado:	Ing. Alberto Alegre		
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico POJOM.		
Información Muestra:	Limo arenoso, color beige, sin plasticidad		
Ubicación:	Tomada pozo # 2 Profundidad 5 m. Ixquisis Huehuetenango		

Malla	Pasa (%)
1	100,0
3/4	100,0
1/2	100,0
3/8	100,0
4	100,0
10	100,0
40	99,6
100	87,6
200	60,4



Grava	0,0
Arena	39,6
Finos	60,4

Cu	1,4
Cc	0,92
D50	0,07

Observaciones:

LL : 0 LP : 0 IP : 0

Clasificación CSU: Limo arenoso, color beige, sin plasticidad

Ing. Carlos Alberto Pérez Rodríguez

INGENIERIA DE MATERIALES
GEOLOGIA MECANICA DE SUELOS MATERIALES

INGEO TECNIA Sociedad Anonima
10ª Avenida 2 – 98 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
ingenieria-geotecnica@hotmail.com
Telefono: 2478 8678 - 30584499

Limites de Attergberg

AASHTO T - 146 T - 89 T - 90

INFORME No. 98 - 12

Información General:

Interesado: Ing. Alberto Alegre / Hidralia Energia — Fecha: 4 abril del 2012
Proyecto: Complejo Hidroeléctrico POJOM. — Muestra: pozo # 2, 5 m.
Ubicación: Presentada por el interesado.

Resultados.

Ensayo No.	Muestra No.	LL %	IP %	CSU	Descripción del Suelo
1		No presenta	No presenta		Limo arenoso, color beige, sin plasticidad.
			Ultima Linea		

Observaciones: El material es no plástico.

Ing. Carlos Alberto Perez Rodriguez

INGENIERIA DE MATERIALES
GEOLOGIA MECANICA DE SUELOS MATERIALES

INGEO TECNIA Sociedad Anonima
10ª Avenida 2 – 98 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
ingenieria-geotecnica@hotmail.com
Telefono: 2478 8678 - 30584499

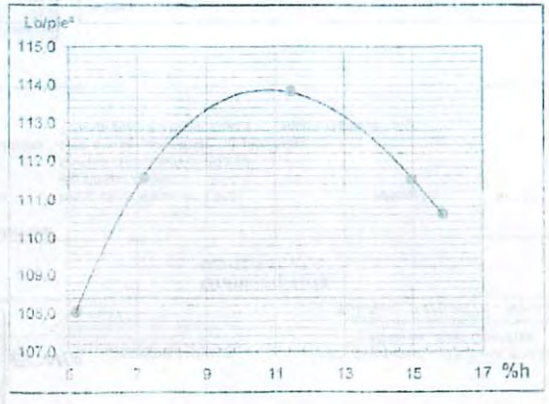
Compactación

Proctor Modificado
ASTM - D1557

Informe No. : 99 - 12

Información General:

Lugar y Fecha: Mixco, 02 abril del 2012.
Interesado: Hidralia Energia / Ing. Alberto Alegre.
Proyecto: Complejo Hidroeléctrico POJOM.
Información Muestra: Ixquisis Huehuetenango.
Clasificación: limo arenoso, color beige claro sin plasticidad
Ubicación: Tomada pozo # 2 Profundidad 5 m.



Clasificación del Material:
Hum. Opt. = 10.8 %
Densidad Max. = 113.9 Lb/pie³ 1825 kg / m³
Observaciones:

Jefe de Laboratorio

INGENIERIA DE MATERIALES
GEOLOGIA MECANICA DE SUELOS MATERIALES

INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª. Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco.
Pinares, San Cristóbal
Ingenieria-geotecnica@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

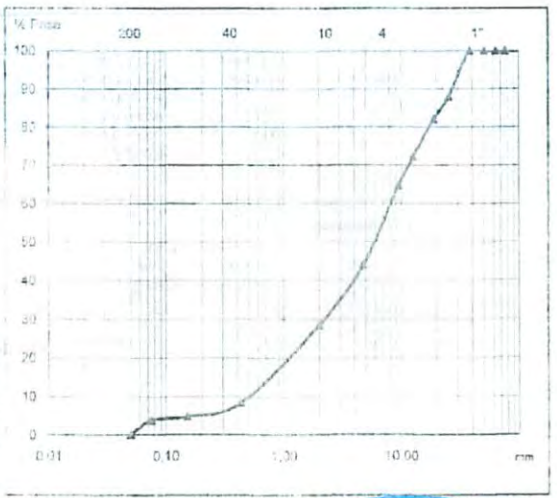
Granulometria

AASHTO T-11 y T -27

Información General

Lugar y Fecha:	Mixco, 31 de Marzo del 2,012.	Informe No.	100 - 12
Interesado:	Ing. Alberto Alegre.		
Proyecto:	Complejo Hidroelectrico POJOM.		
Información Muestra:	Grava bien graduada con arena, color Beige, sin plasticidad.		
Ubicación:	Tomada pozo # 2 Profundidad 7.70m. Ixquisis Huehuetenango.		

Malla	Pasa (%)
1	98.0
3/4	82.1
1/2	72.2
3/8	64.7
4	43.9
10	28.5
40	8.3
100	4.7
200	3.8



Grava	56.1
Arena	40.1
Finos	3.8

Cu	16.5
Cc	1.22
D50	6.0

Observaciones:

LL NP LP 0 IP

Clasificación CSU: Grava bien graduada con arena, color Beige, sin plasticidad.

Ing. Carlos Alberto Perez Rodriguez

INGENIERIA DE MATERIALES
GEOLOGIA MECANICA DE SUELOS MATERIALES

INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª. Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco.
Pinares, San Cristóbal
Ingenieria-geotecnica@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

Limites de Attergberg

AASHTO T - 146 T - 89 T - 90

INFORME No 101 - 12

Información General:

Interesado:	Ing. Alberto Alegre / Hidralia Energia	Fecha:	4 abril del 2012
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico POJOM	Muestra	Pozo # 2, 7.7 m
		Ubicación:	Presentada por el interesado

Resultados.

Ensayo No.	Muestra No.	LL %	IP %	CSU	Descripción del Suelo
1		No presenta	No presenta		Grava bien graduada con arena, color Beige, sin plasticidad.
			Línea Linea		

Observaciones: El material es no plástico.

Ing. Carlos Alberto Perez Rodriguez

INGENIERIA DE MATERIALES
GEOLOGIA MECANICA DE SUELOS MATERIALES

INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª. Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
ingeniera-geotecnica@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

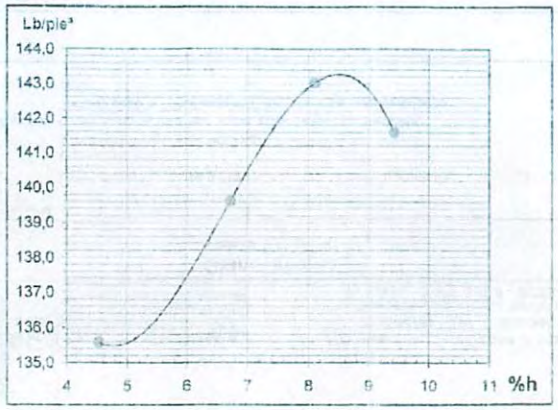
Compactación

Proctor Modificado
ASTM - D1557

Informe No.: 102 - 12

Información General

Lugar y Fecha:	Mixco, 02 abril del 2012
Interesado:	Hidralia Energía / Ing. Alberto Alegre.
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico POJOM
Información Muestra:	Ixquisis Huehuetenango
Clasificación:	Grava bien graduada con arena, color Beige, sin plasticidad
Ubicación:	Tomada pozo # 2 Profundidad 7.70m



Clasificación del Material:	----------
Hum. Opt. =	8,5 %
Densidad Max. =	143,3 Lb/pie³ 2295 kg/m³
Observaciones	

Jefe de Laboratorio

INGENIERIA DE MATERIALES
GEOLOGIA MECANICA DE SUELOS MATERIALES

INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª. Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
ingeniera-geotecnica@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

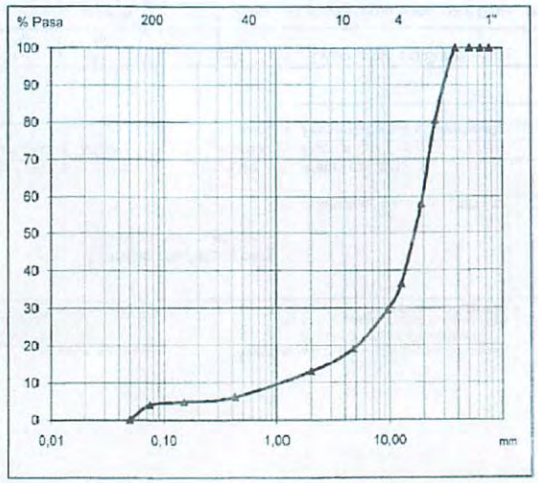
Granulometría

AASHTO T-11 y T-27

Información General

Lugar y Fecha:	Mixco, 02 de Abril del 2,012	Informe No.	103 - 12
Interesado:	Ing. Alberto Alegre.		
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico POJOM		
Información Muestra:	Grava pobremente graduada con arena, color café oscuro, sin plasticidad.		
Ubicación:	Tomada pozo # 2 Profundidad 8.3 m - 8.50 M. Ixquisis Huehuetenango.		

Malla	Pasa (%)
1	80,4
3/4	58,0
1/2	36,5
3/8	29,5
4	19,0
10	13,0
40	6,1
100	4,8
200	3,9



Grava	81,0
Arena	15,1
Finos	3,9

Cu	19,6
Cc	4,83
D50	17,0

Observaciones:

LL: 0 LP: 0 IP: 0

Clasificación CSU: Grava pobremente graduada con arena, color café oscuro, sin plasticidad.

Ing. Carlos Alberto Perez Rodriguez

INGENIERIA DE MATERIALES
GEOLOGIA MECANICA DE SUELOS MATERIALES

INGEO TECNIA Sociedad Anónima

10ª. Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
ingenieria-geotecnica@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

Limites de Attergberg

AASHTO T - 146 T - 89, T - 90

INFORME No 104 - 12

Información General:

Interesado: Ing. Alberto Alegre / Hidralia Energia
Proyecto: Complejo Hidroeléctrico POJOM

Fecha: 4 abril del 2012
Muestra pozo # 2, 8.3 m - 8.5 m
Ubicación: Presentada por el interesado

Resultados.

Ensayo No.	Muestra No.	LL %	IP %	CSU	Descripción del Suelo
1		No presenta	No presenta		Grava pobremente graduada con arena.
					Color café oscuro, sin plasticidad.
			Ultima Linea		

Observaciones. El material es no plástico.

Ing. Carlos Alberto Perez Rodriguez

INGEO TECNIA Sociedad Anónima

10ª. Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
ingenieria-geotecnica@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

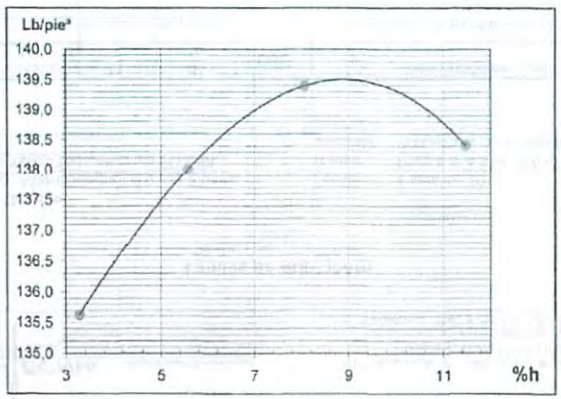
Compactación

Proctor Modificado
ASTM - D1557

Informe No. . 105 - 12

Información General

Lugar y Fecha:	Mixco, 02 abril del 2012.
Interesado:	Hidralia Energia / Ing. Alberto Alegre
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico POJOM
Informacion Muestra:	Ixquisis Huehuetenango.
Clasificación:	Grava pobremente graduada con arena, color café oscuro, sin plasticidad
Ubicación:	Tomada pozo # 2 Profundidad 8.3 m - 8.50 M



Clasificación del Material		
Hum. Opt. =	8,8 %	
Densidad Max. =	139,5 Lb/pie³	2235 kg / m³
Observaciones		

Jefe de Laboratorio

INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª. Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
ingenieria-geotecnica@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

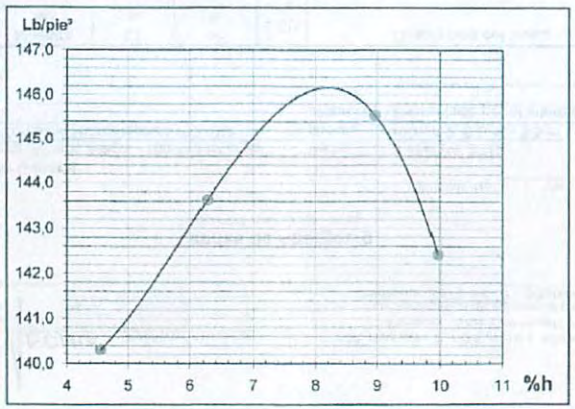
Compactación

Proctor Modificado
ASTM - D1557

Informe No. : 106 - 12

Información General

Lugar y Fecha:	Mixco, 02 abril del 2012.
Interesado:	Hidralia Energia / Ing. Alberto Alegre.
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico POJOM.
Información Muestra:	Ixquisis Huehuetenango.
Clasificación:	Limo gravoso pobremente graduado con arena, color Beige claro sin plasticidad .
Ubicación:	Tomada pozo # 3 Profundidad 4.60 m - 5.50 M.



Clasificación del Material:		
Hum. Opt. =	8,2 %	
Densidad Max. =	146,2 Lb/pie³	2342 kg / m³
Observaciones		

Jefe de Laboratorio

INGENIERIA DE MATERIALES
GEOLOGIA MECANICA DE SUELOS MATERIALES

INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª. Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
ingenieria-geotecnica@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

Limites de Attergberg

AASHTO T - 146 T - 89, T - 90

INFORME No. 106 - 12

Información General:

Interesado:	Ing. Alberto Alegre / Hidralia Energia.	Fecha:	4 abril del 2012.
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico POJOM.	Muestra	Pozo # 3, 4.6 m - 5.5 m.
		Ubicación:	Presentada por el interesado.

Resultados.

Ensayo No.	Muestra No.	LL %	IP %	CSU	Descripción del Suelo
1		No presenta	No presenta		Limo gravoso pobremente graduado con arena, color Beige claro sin plasticidad .
			Ultima Linea		

Observaciones: El material es no plástico.

Ing. Carlos Alberto Perez Rodriguez

INGENIERIA DE MATERIALES
GEOLOGIA MECANICA DE SUELOS MATERIALES

INGEO TECNIA Sociedad Anónima

10ª. Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
ingenieria.geotecnica@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

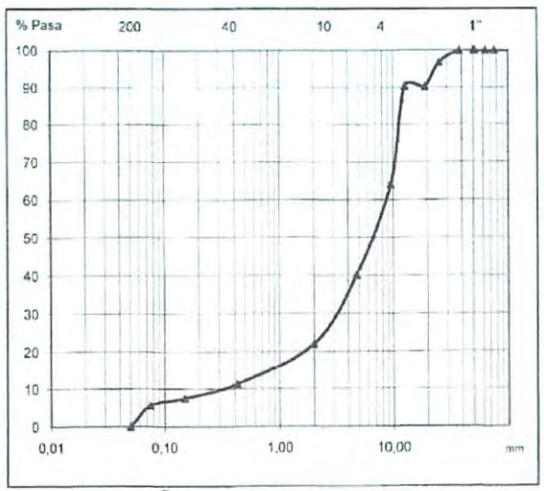
Granulometria

AASHTO T-11 y T-27

Información General

Lugar y Fecha:	Mixco, 04 de Abril del 2,012.	Informe No.	107 - 12
Interesado:	Hidralia Energia / Ing. Alberto Alegre.		
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico POJOM		
Información Muestra:	Limo gravoso pobremente graduado con arena, color Beige claro sin plasticidad		
Ubicación:	Tomada pozo # 3 Profundidad 4.60 m - 5.50 M. Ixquisis Huehuetenango.		

Malla	Pasa (%)
1	96,8
3/4	90,3
1/2	90,3
3/8	64,1
4	40,2
10	22,0
40	11,3
100	7,5
200	5,6



Grava	59,8
Arena	34,6
Finos	5,6

Cu	28,3
Cc	3,53
D50	6,3

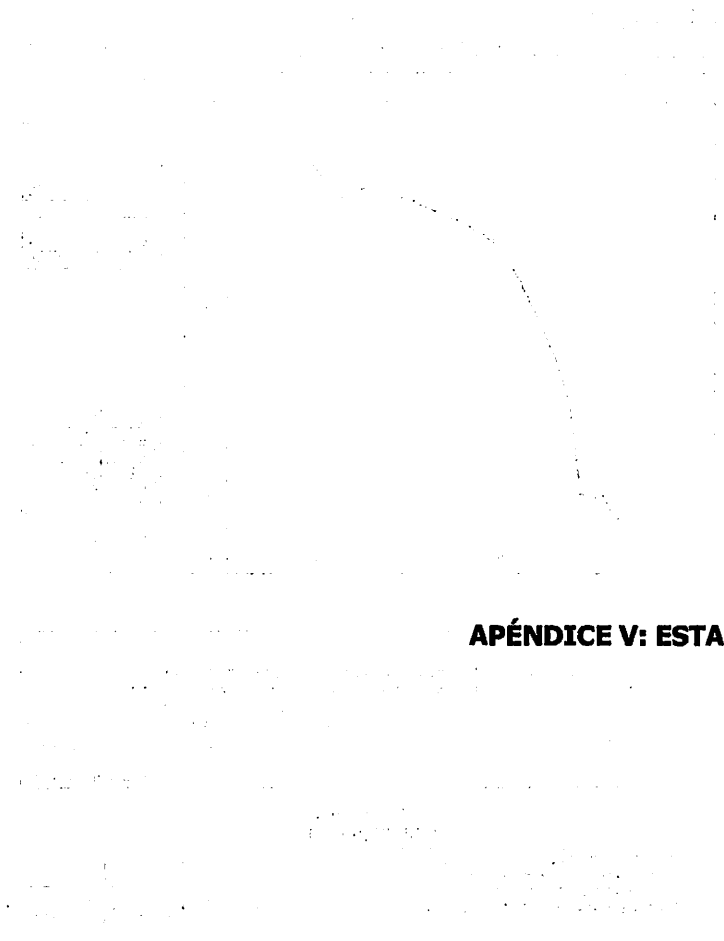
Observaciones:

LL 0 LP 0 IP 0

Clasificación CSU: Limo gravoso pobremente graduado con arena, color Beige claro sin plasticidad

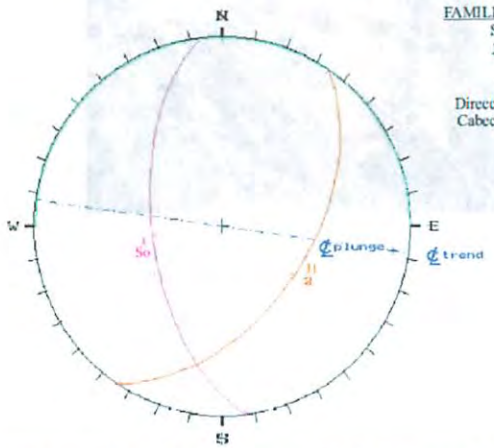
Ing. Carlos Alberto Perez Rodriguez

INGENIERIA DE MATERIALES
GEOLOGIA MECANICA DE SUELOS MATERIALES



APÉNDICE V: ESTACIONES GEOMECÁNICAS (TÚNEL)

Panorámica de la Estación Geomecánica E.G. Nº 2



FAMILIAS DE JUNTAS
S_o: 263/59
J_1: 124/52

TÚNEL
Dirección (trend): 98º
Cabeceo (plunge): 9º

Proyección estereográfica de la Estación Geomecánica E.G. Nº 2. Representación de las familias de juntas, y de la dirección y cabeceo ("trend" y "plunge") del túnel propuesto.

P.H. POJOM II. BOQUILLA OESTE
ESTACIÓN GEOMECÁNICA E.G. Nº 2

INPUT DATA

JOB TITLE	E.G. pojom 2: Boquilla Oeste		
	Plunge	Trend	
OPENING AXIS	9	98	
JOINT SET	Dip	Dip Dir	Spacing (m)
joint set 1	59	263	2
joint set 2	52	124	2
joint set 3	0	0	0
ROCK UNIT WEIGHT	2.6	Tonnes/m3	
STRENGTH	c (t/m²)	ϕ (°)	
joint set 1	600	30	
joint set 2	600	30	
joint set 3	0	0	
WATER PRESSURE	0.1	t/m²	

Datos de entrada en el programa UNWEDGE, correspondientes a las familias de juntas de la Estación Geomecánica E.G Nº 2.

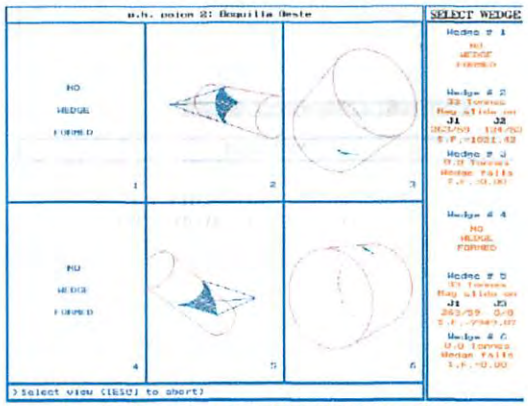
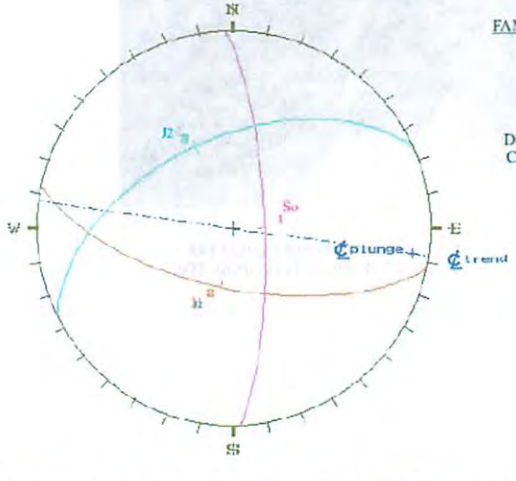


Gráfico de salida del programa informático UNWEDGE. Se pueden observar las cuñas rocosas formadas, al intersectar las familias de juntas obtenidas en la Estación Geomecánica E.G Nº 2 con la sección de túnel propuesta.

Panorámica de la Estación Geomecánica E.G. Nº 3



FAMILIAS DE JUNTAS
S_o: 88/77
J_1: 192/65
J_2: 335/52

TÚNEL
Dirección (trend): 98º
Cabeceo (plunge): 9º

Proyección estereográfica de la Estación Geomecánica E.G. Nº 3. Representación de las familias de juntas, y de la dirección y cabeceo ("trend" y "plunge") del túnel propuesto.

P.H. POJOM II. Camino a El Platanar
ESTACIÓN GEOMECÁNICA E.G. Nº 3

INPUT DATA

JOB TITLE	p.h. pojom II Camino El platanar		
	Plunge	Trend	
OPENING AXIS	9	98	
JOINT SET	Dip	Dip Dir	Spacing (m)
joint set 1	77	88	2
joint set 2	65	192	2
joint set 3	52	335	3
ROCK UNIT WEIGHT	2.6	Tonnes/m3	
STRENGTH	c (t/m²)	φ (°)	
joint set 1	600	30	
joint set 2	600	30	
joint set 3	500	30	
WATER PRESSURE	0.1	t/m²	

Datos de entrada en el programa UNWEDGE, correspondientes a las familias de juntas de la Estación Geomecánica E.G. Nº 3.

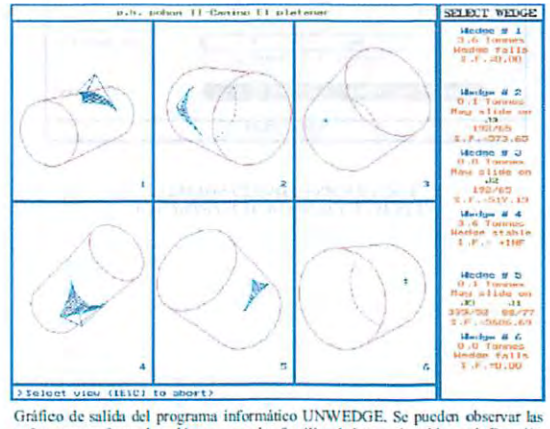


Gráfico de salida del programa informático UNWEDGE. Se pueden observar las cuñas rocosas formadas, al intersectar las familias de juntas obtenidas en la Estación Geomecánica E.G. Nº 3 con la sección de túnel propuesta.

JOB TITLE	p.h. pojom II-Boquilla Este		
	Plunge	Trend	
OPENING AXIS	9	98	
JOINT SET	Dip	Dip Dir	Spacing (m)
joint set 1	73	82	0.6
joint set 2	61	320	2
joint set 3	0	0	0
ROCK UNIT WEIGHT	2.6	Tonnes/m3	
STRENGTH	c (t/m²)	ϕ (°)	
joint set 1	600	30	
joint set 2	600	30	
joint set 3	0	0	
WATER PRESSURE	0.1	t/m²	

Datos de entrada en el programa UNWEDGE, correspondientes a las familias de juntas de la Estación Geomecánica E.G. N° 4.

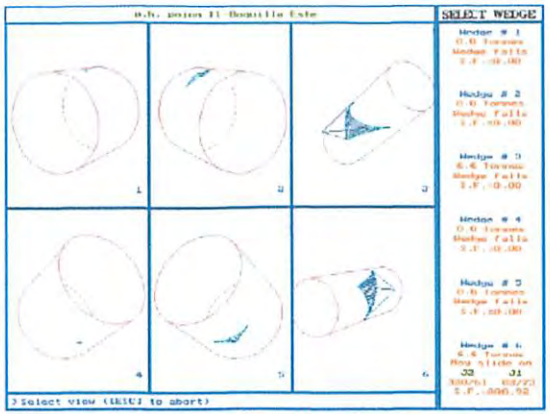
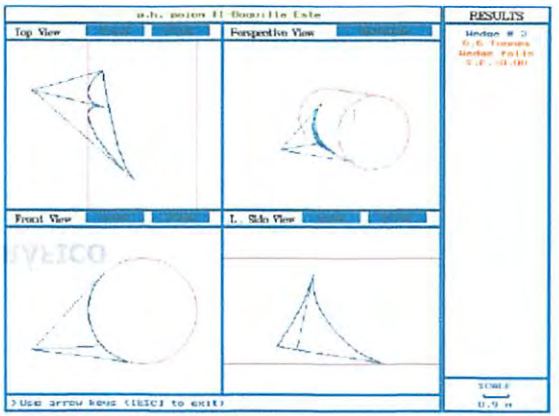
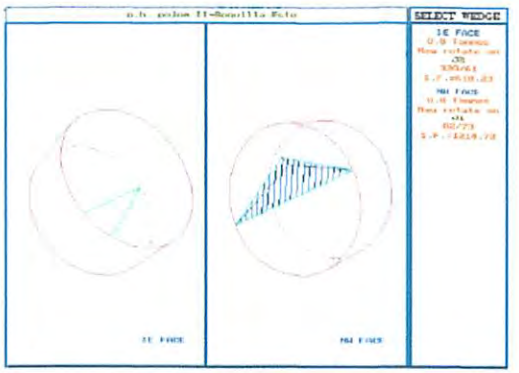


Gráfico de salida del programa informático UNWEDGE. Se pueden observar las cuñas rocosas formadas, al intersectar las familias de juntas obtenidas en la Estación Geomecánica E.G. N°4 con la sección de túnel propuesta.

P.H. POJOM II. Boquilla Este
ESTACIÓN GEOMECÁNICA E.G. N° 4



Detalle de la cuña "3" formada por la intersección entre las familias de juntas con el túnel propuesto.



Detalle de las cuñas rocosas formadas en los frentes de túnel (UNWEDGE).

APÉNDICE VI: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Vista general de la zona del azud del río Ixquisis.

Vista general de la zona del azud del río Ixquisis.

Afloramientos rocosos en la zona del azud del río Ixquisis.

Afloramientos rocosos en la zona del azud del río Ixquisis.

Suelo aluvial de arena suelta en la margen derecha del río Ixquisis

Suelo eluvial de arcillas de decalcificación desarrollado sobre la caliza

Vista general de la zona del azud del río Negro.

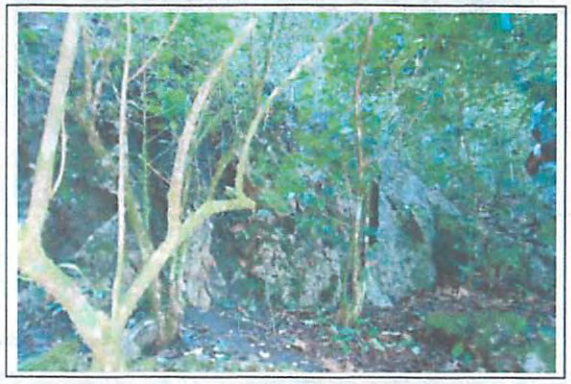
Panorámica de la zona de la balsa de regulación

Depósito de pié de monte en la zona de la boquilla Oeste del túnel

Depósito de pié de monte con bloques de roca caídos en la zona de la boquilla Oeste del túnel

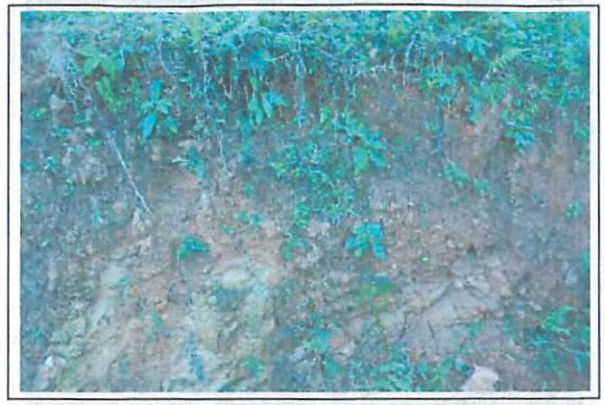
Excavación de calicatas manuales

Toma de muestras en saco en las calicatas



Afloramiento rocoso en la zona de la boquilla Este del túnel

Suelo eluvial arcilloso sobre margas y lutitas meteorizadas en la zona de El Platanar. A medida que se profundiza la calidad de la roca mejora



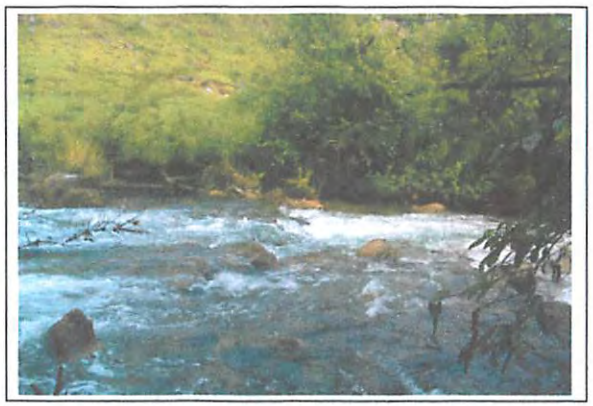
Suelo eluvial arcilloso sobre margas y lutitas meteorizadas

Afloramiento de calizas margosas en la zona de El Platanar

Aspecto de la roca caliza en el macizo que atravesará el túnel

Explanada donde se instalará la casa de máquinas

Aspecto de la roca caliza en el macizo que atravesará el túnel



Suelo aluvial somero en la zona de la casa de máquinas

APÉNDICE VII: PROSPECCIONES Y ENSAYOS CORRESPONDIENTES A OTRAS ALTERNATIVAS DEL PROYECTO RECHAZADAS POR EL PROMOTOR

INGEO TECNIA Sociedad Anónima

10ª Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco
Pinares San Cristóbal
Telefono 5058 4499 – 2478 8448
ingenieria-gectecnica@hotmail.com

FOTOGRAFÍAS

Información General

Lugar y Fecha: Mixco, 22 de Junio de 2,011
Interesado: Hidralia-Energia de Guatemala, S. A. / Ing. Alberto Alegre
Proyecto: Complejo Hidroeléctrico POJOM, San Mateo Ixtatán, Huehuetenango

Trinchera No. 1.

Foto No. 1

Localización	Coordenadas UTM		
	Este	Norte	Altura snm
	669 846	1,776,472	888

Vista del sitio de la trinchera No. 1. Esta obra se ubicó en una planicie en la márgen derecha del rio Negro, cercano a la linea de la tubería de conducción. Al momento de la foto, la excavadora prepara la plataforma de 0.50 m de profundidad, para aumentar el alcance del brazo

Foto No. 2.

Esta foto muestra una vista del sustrato que se encuentra en el sitio de la trincera No. 1. La estructura del suelo en este sitio está formada por un suelo residual, arcilloso que se clasifica como MH, es de color beige, de consistencia blanda y de un espesor de 3.0 m y en el fondo, se encentra la roca caliza

INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª. Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco
Pinares. San Cristóbal
ingeniatecnia@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 – 50584499

CORTE POR VELETA

Información General

Informe No. 100 - 11

Lugar y Fecha:	Mixco, 15 de Julio 2,011
Interesado:	HIDRALIA Energía/ Ing. Alberto Alegre.
Proyecto:	Complejo hidroeléctrico POJOM II
Ubicación:	Trinchera No. 1; pref. 2.5 - 3.0 m / Línea de Conducción

Resultados.

Muestra	Resistencia al corte τ (Kg/cm^2)	Peso Unit. Seco Ton/m^3	Hum. %
1	0.167	0.997	60.50
2	0.050	0.858	84.81
3	0.700	1.242	37.10

Observaciones

arcilla de aspecto grasa gravosa, color beige de alta plasticidad (gCH)

muestra remoldeada

Ing. Carlos Leonel Pérez Arias

INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco.
Pinares. San Cristóbal
ingeniatecnia@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

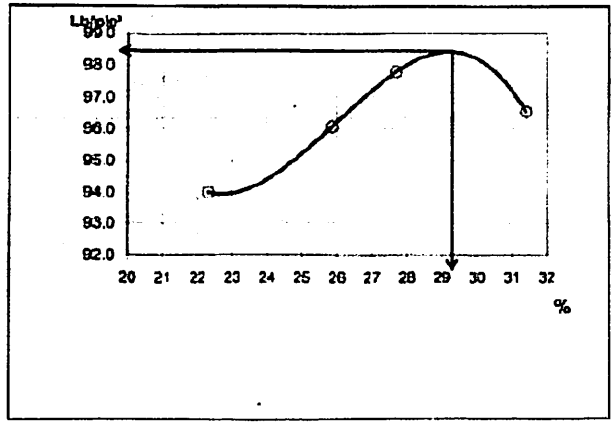
Compactación

Proctor Modificado
ASTM D1557

Informe No. 101 - 11

Información General

Lugar y Fecha:	Mixco, 18 de Julio del 2,011.
Interesado:	HIDRALIA Energía/ Ing. Alberto Alegre
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico POJOM II
Información Muestra:	arcilla de aspecto grasa gravosa color beige de alta plasticidad g(CH)
Ubicación:	trinchera No.1 prof. 2.50 - 3.00 m.



Clasificación del Suelo: arcilla de aspecto grasa gravosa color beige de alta plasticidad g(CH)
Hum. Opt. = 29.2 %
Densidad Max. = 98.5 Lb/pie³ 1578 Kg / m³
Observaciones:

Jefe de Laboratorio

INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco.
Pinares, San Cristobal
ingeniera geotecnica@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 30584499

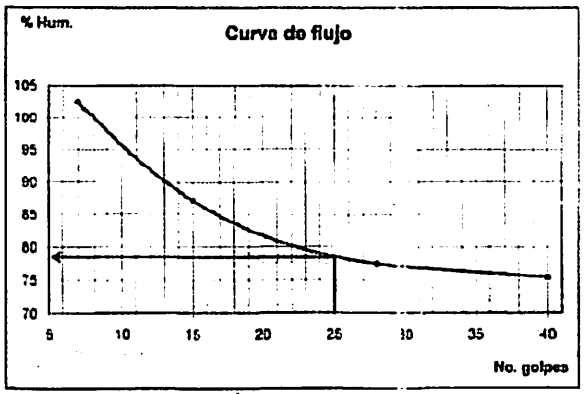
Limites de Atterberg

AASHTO T-89 T-90

Informe No 88- 11

Información General:

Lugar y Fecha	Mixco, 05 de Julio de 2,011
Interesado:	HIDRALIA Energia / Ing. Alegre
Proyecto	Complejo hidroeléctrico POJOM
Información del Material	arcilla de aspecto graso gravosa color beige de alta plasticidad g(CH)
Información Muestra	trinchera No. 1, prof. 2.50 - 3.00 m



Limite Liquido	78.6 %
Limite Plastico	34.4 %
Indice de Plasticidad	44.2 %

Observaciones: Clasificacion: arcilla de aspecto graso gravosa color beige de alta plasticidad g(CH)
Cc = 0.6174 (determinado de acuerdo a Terzaghi y Peck 1967)

Ing. Carlos Leonel Perez Arias

INGEO TECNIA Sociedad Anónima
10ª Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco.
Pinares, San Cristobal
ingeniera geotecnica@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 30584499

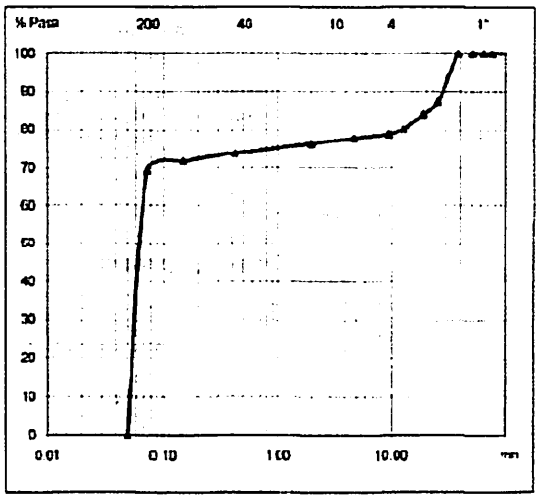
Granulometria

AASHTO T-11 y T-27

Información General

Lugar y Fecha	Mixco, 05 de Julio de 2,011	Informe No	88 - 11
Interesado	HIDRALIA Energia/ Ing. Alegre		
Proyecto	Complejo hidroeléctrico POJOM		
Información Muestra	arcilla de aspecto graso gravosa color beige de alta plasticidad		g(CH)
Ubicación	trinchera No. 1 prof. 2.50 - 3.00 m		

Malla	Pasa (%)
1"	87.4
3/4	84.1
1/2	80.2
3/8	78.6
4	77.8
10	76.4
40	73.9
100	71.6
200	69.1



Grava	22.2
Arena	8.7
Finos	69.1

Cu	1.3
Cc	0.97
D50	0.1

Observaciones:
plasticidad de finos finos LL= 78.6 % IP= 44.2%
Clasificación USCS arcilla de aspecto graso gravosa color beige de alta plasticidad g(CH)

Ing. Carlos Leonel Perez Arias

INGEO TECNIA Sociedad Anónima

10ª Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco,
Pinares, San Cristóbal
ingeniera.geotecnica@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

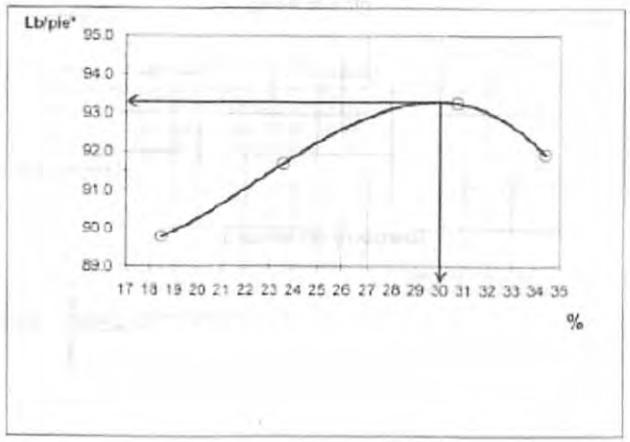
Compactación

Proctor Modificado
ASTM - D1557

Informe No. 102 - 11

Información General

Lugar y Fecha:	Mixco, 18 de Julio del 2,011
Interesado:	HIDRALIA Energia/ Ing. Alberto Alegre
Proyecto:	Complejo Hidroeléctrico POJOM
Información Muestra:	limo elástico color café naranja (MH)
Ubicación:	trinchera No.1 prof. 1.50 - 2.50 m



Clasificación del Suelo:	limo elástico color café naranja (MH)	
Hum. Opt. =	30.0 %	
Densidad Max. =	93.3 Lb/pie³	1495 Kg / m³
Observaciones:		

Jefe de Laboratorio

INGEO TECNIA Sociedad Anónima

10ª Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco
Pinares, San Cristóbal
ingeniera.geotecnica@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

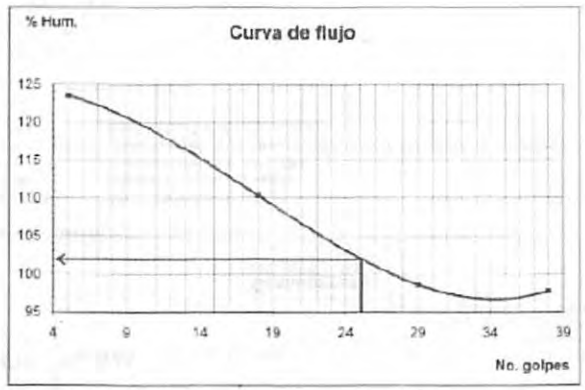
Limites de Atterberg

AASHTO T-89 T-90

Informe No. 87 - 11

Información General:

Lugar y Fecha:	Mixco, 05 de Julio de 2,011
Interesado:	HIDRALIA Energia / Ing. Alegre.
Proyecto:	Complejo hidroeléctrico POJOM
Información del Material:	limo elástico color café naranja (MH)
Información Muestra:	trinchera No.1, prof. 1.50 - 2.50 m



Limite Liquido	102.5 %
Limite Plastico	45.2 %
Indice de Plasticidad	57.3 %

Observaciones: Clasificación: limo elástico color café naranja (MH)
Cc =0.832/5 (determinado de acuerdo a Terzaghi y Peck 1967)

Ing. Carlos Leonel Pérez Arias

INGEO TECNIA Sociedad Anónima

10ª Avenida 2 – 96 zona 8 Mixco.
Pinares, San Cristobal
ingeotecnia@hotmail.com
Teléfono: 2478 8678 - 50584499

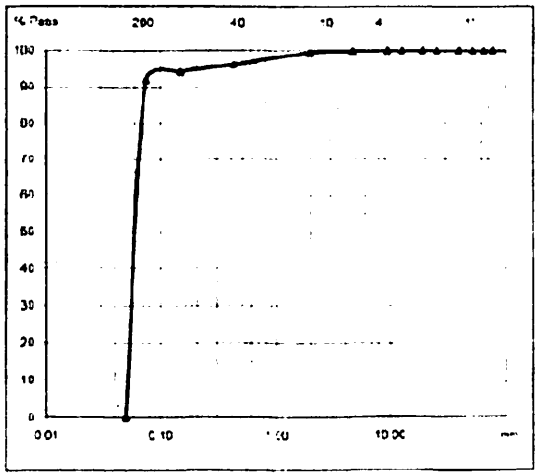
Granulometria

AASHTO T-11 y T-27

Informacion General

Lugar y Fecha	Mixco, 05 de Julio de 2,011	Informe No	56 - 11
Interesado	HIDRALIA Energia Inc. Alegre		
Proyecto	Complejo Hidroelectrico POJOM		
Información Muestra	Linea electrica rojo y cafe naranja	(NM)	
Ubicación	trinchera No. 1 prof. 1.50 - 2.50 m		

Malla	Pasa (%)
1	100.0
3/4	100.0
1/2	100.0
3/8	100.0
4	99.9
10	99.3
40	96.2
100	94.2
200	91.8



Grava	0.1
Arena	8.1
Finos	91.8

Cu	1.3
Cc	0.79
D30	0.1

Observaciones

Plasticidad de finos: LL = 102.4 % IP= 45.2 %

Clasificación USCS: Limo elastico color café naranja (MH)

Ing. Carlos Lopez Perez Arias

INGEO TECNIA Sociedad Anónima

Ingeotecnia S.A.
Geología - Mecánica de Suelos - Materiales
Tel - Fax: 2478 8678 - 4045 1744

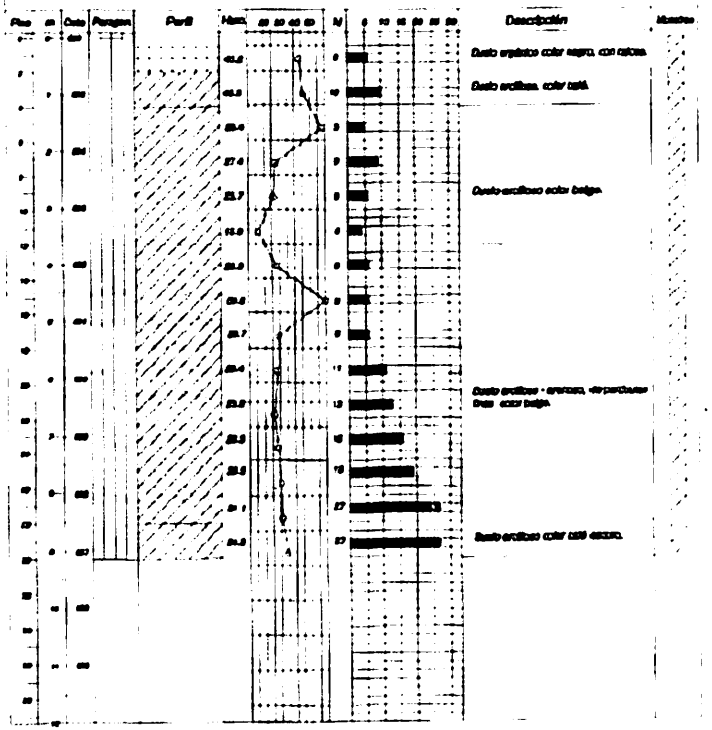
REGISTRO DE SONDEOS

Lugar: Aquilla, Huehuetenango. Sondeo No. 1

Proyecto: Complejo Hidroeléctrico POJOM. Interesado: HIDRALIA ENERGÍA.

Ubicación: Tubería Conducción POJOM 8, Este: 670 054 Norte: 1776008

Profundidad: 6.14 m (20 pies). Cota: 666 msnm



INGEO / ECNIA Sociedad Anónima

Ingeotecnia S.A.
Geología - Mecánica de Suelos - Materiales
Tel - Fax: 2470 0679 - 4045 1744

REGISTRO DE SONDEOS

Lugar: Ixpatán, Huehuetenango.
Proyecto: Complejo Hidroeléctrico POJOM.
Ubicación: Tubería Conducción POJOM II.
Profundidad: 7.6 m (25 pies).

Sondeo No. 3.
Interesado: HIDRALIA ENERGÍA.
Este: 669,609 Norte: 1,776,630
Cota: 902 msnm

Pies	m	Cota	Paragrafo	Perfil	Núm.	20 30 40 50	N	5 10 15 20 25 30	Descripción	Muestreo
					17		9		Suelo orgánico color café oscuro, con raíces.	
					22		22		Suelo arcilloso, color café rojizo con fragmentos de arena de grano medio.	
					23.5		22		Suelo arcilloso, color café rojizo con betas negras, arena de graduación fina - media.	
					47		17		Suelo arcilloso color beige, con algunos ópalos presentes.	
					43.5		27		Suelo arcilloso color café con fragmentos de grava media.	
					40		19			
					37.5		9		Suelo arcilloso color café.	
					35		13			
					32		19		Suelo Residual, formado por fragmentos de roca caliza en matriz arcillosa.	
					31.4		7			
					31.0		9		Suelo arcilloso color beige, con fragmentos de tamaño medio.	
					30.4		9			
					30.0		22		Suelo arcilloso color beige, fragmentos ópalos presentes.	

INGEO / ECNIA Sociedad Anónima

Ingeotecnia S.A.
Geología - Mecánica de Suelos - Materiales
Tel - Fax: 2470 0679 - 4045 1744

REGISTRO DE SONDEOS

Lugar: Ixpatán, Huehuetenango.
Proyecto: Complejo Hidroeléctrico POJOM.
Ubicación: Tubería Conducción POJOM II.
Profundidad: 3.43 m (8 pies).

Sondeo No. 3.
Interesado: HIDRALIA ENERGÍA.
Este: 669,649 Norte: 1,776,672
Cota: 899 msnm

Pies	m	Cota	Paragrafo	Perfil	Núm.	20 30 40 50	N	5 10 15 20 25 30	Descripción	Muestreo
					33.7		13		Suelo orgánico color café oscuro, con raíces.	
					33.2		19		Suelo arcilloso color café rojizo, con betas negras de grano medio.	
					32.8		13			

ANEXO 8

RES. 956-2011/DIGARN/ECM/ghbs

EIA HIDROELECTRICA POJOM II

MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
República de Guatemala

DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

Expediente No. **510-10**

En la ciudad de Guatemala, el día diecinueve de Mayo de dos mil once, siendo las ocho horas con diez minutos, constituidos en veinte calle veintiocho guión cincuenta y ocho, zona diez de la ciudad de Guatemala, notifico a la entidad **Generadora San Mateo, Sociedad Anonima**, la resolución número novecientos cincuenta y seis, guión dos mil once diagonal DIGARN diagonal ECM diagonal ghbs (956-2011/DIGARN/ECM/ghbs), de fecha diecisiete de Mayo de dos mil once, correspondiente al proyecto **"HIDROELECTRICA POJOM II"**, mediante cédula de notificación que se le entrega a la señora **Edna Maricruz Villatoro Álvarez**, quien se identifica con cédula de vecindad número de orden A guión uno y de registro ochocientos tres mil novecientos diez, (A-1 803,910) extendida por el alcalde municipal de Guatemala, del departamento de Guatemala, quien de enterada firma.

(f)_____
NOTIFICADO

MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

(f)_____
NOTIFICADOR

DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Guatemala, diecisiete de mayo de dos mil once. ----------

PROYECTO: **"HIDROELÉCTRICA POJOM II"**
EXPEDIENTE No.: **510-10**

RESOLUCIÓN No. 956-2011/DIGARN/ECM/ghbs

CONSIDERANDO: Que con fecha cuatro de mayo del dos mil once por parte de la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales de este Ministerio, se emitió la resolución número ochocientos cuarenta y ocho guion dos mil once diagonal DIGARN diagonal ECM diagonal hapc, **(848-2011/DIGARN/ECM/hapc)**, correspondiente al expediente con número de registro interno de este Ministerio quinientos diez guion diez, **(510-10)**, la cual fue debidamente notificada al Representante Legal de la entidad denominada **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA**, proponente del proyecto.--

CONSIDERANDO: Que dentro de la resolución antes indicada se cometieron errores que vulneran las formalidades esenciales del proceso administrativo, referente a los compromisos ambientales.----------

CONSIDERANDO: Que el artículo 67 de la Ley del Organismo Judicial, preceptúa: Los Jueces tendrán la Facultad de enmendar el procedimiento, en cualquier estado del proceso, cuando se haya cometido error sustancial que vulnere los derechos de cualquiera de las partes. Para los efectos de esta Ley se entenderá que existe error sustancial cuando se violen garantías constitucionales, disposiciones legales o formalidades esenciales del proceso. La enmienda está sujeta a las siguientes limitaciones: **A)** El juez deberá precisar razonadamente el error. **B)** El auto deberá señalar, en forma concreta, las resoluciones y diligencias que sean afectadas por la enmienda y se pondrá razón al margen de las mismas, para hacer constar que han quedado sin validez. **C)** no afectará a las pruebas válidamente recibidas. **D)** No afectará las actuaciones independientes o que no tengan relación con el acto o resolución que motivó la enmienda.----------

CITA DE LEYES: Artículo 97 de la Constitución Política de la República de Guatemala, Artículos 1, 2, 4, 10, 11, 12, 13, de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86 del Congreso de la República; Artículos 1, 3, 5, del Decreto 90-2000 del Congreso de la República; Artículos 23, 67, 141, 143 de la Ley del Organismo Judicial, Decreto 2-89 del Congreso de la República, 17, 27, 28 inciso "A", 29, 30 incisos a, b, 33, 34, 35, 36, 43,45, 47 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, Acuerdo Gubernativo número 431-2007.----------

POR TANTO: La Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales, en base a lo Considerado y Leyes citadas **RESUELVE: A) ENMENDAR EL PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO,** a solicitud del Señor Otto Manfredo Armas Oliveros, en calidad de Representante Legal de la Entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA**, mediante escrito recibido en fecha doce de mayo del dos mil once, en consecuencia se causa efecto en la Resolución Administrativa ya relacionada; **B)** Se resuelve **sustituir la Resolución Administrativa** numero ochocientos cuarenta y ocho guion dos mil once diagonal DIGARN diagonal ECM diagonal hapc, **(848-2011/DIGARN/ECM/hapc)**, de cuatro de mayo del dos mil once, emitida por la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales **por la presente:** ----------

PRIMERO: ASPECTOS GENERALES. Que el día treinta de noviembre del año dos mil diez, compareció ante este Ministerio, el señor **OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS,** quien actúa en calidad de Gerente

Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales
20 calle 28-58 zona 10, Edificio MARN, Guatemala 01010, Guatemala | Tel./Fax: +(502) 2423.0500 | http://www.marn.gob.gt

General y Representante Legal de la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA** presentando para que se revise y analice el estudio de evaluación de impacto ambiental del proyecto **"HIDROELÉCTRICA POJOM II"**, cuyo contenido es responsabilidad del proponente y del consultor. El proyecto se ubica en la Aldea Ixquisis, Municipio de San Mateo Ixtatán del Departamento de Huehuetenango. Con este estudio se inició el expediente que se identifica en este Ministerio con el número quinientos diez guión diez (510-10).----------

SEGUNDO: ASPECTOS TÉCNICOS. Que el proyecto consiste en el aprovechamiento del caudal de los Ríos Pojom, también llamado Río Ixquisis y el caudal del Río Negro, para la generación eléctrica. La potencia estimada de producción sería de veintitrés MW (23MW). Para el efecto se realizará un trasvase del Río Pojom en las inmediaciones de la Aldea Ixquisis, en el cual se conducirá una parte del caudal del Río Pojom (en ampliaciones se indicó que de seis punto un metros cúbicos por segundo ($6.1m^3$/seg.) se tomarán tres punto noventa y dos metros cúbicos por segundo ($3.92m^3$/seg.) por tubería enterrada de ochocientos sesenta y nueve metros (869) de largo y un diámetro de uno punto cuatro metros (1.4m) hasta un punto de desfogue al Río Negro antes de las obras de toma de dicho Río. En un punto aguas abajo, se tomará el caudal del Río Negro sumando al del Pojom y será llevado a la balsa de regulación. Dicha balsa de regulación operará con regulación diaria, almacenando agua en horas valle y turbinándola en horas pico de las épocas secas y en las épocas húmedas realizará una operación a filo de agua con la balsa llena. Para la potencia máxima, se prevé derivar un caudal de siete punto cinco metros cúbicos por segundo ($7.5m^3$/seg.) en total de la suma de ambos ríos. Luego el agua se conducirá por una tubería de presión enterrada, de uno punto cuatro metros (1.4m) de diámetro y tres punto ciento diecinueve kilómetros (3.119km) hasta el sitio de casa de maquinas, donde se albergarán dos (2) turbinas tipo "Pelton". El sitio de desfogue del caudal turbinado todavía no ha sido determinado.----------

TERCERO: INSPECCION Y RECOMENDACIÓN TÉCNICA. Que los días, del ocho al once de febrero, la Asesoría Ambiental del la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales de este Ministerio, realizó inspección al proyecto y emitió bajo su responsabilidad el dictamen número ciento once guión dos mil once diagonal DIGARN diagonal UCA diagonal LMFL diagonal LAS diagonal MDSC diagonal lmfl diagonal mds **(111-2011/DIGARN/UCA/LMFL/LAS/MDSC/lmfl/mds),** de fecha dos de mayo del año dos mil once, al proyecto **"HIDROELÉCTRICA POJOM II"**, que obra en el expediente identificado, luego del análisis y valoración del correspondiente del Estudio de Evaluación Ambiental, consideró que el mismo llena los requisitos esenciales y recomienda su aprobación. ----------

CUARTO: OPINIÓN DE OTRAS ENTIDADES PÚBLICAS. Que consta en el expediente de mérito que la Asesoría Ambiental de la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales de este Ministerio, solicitó opinión al Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) sobre el proyecto "HIDROELÉCTRICA POJOM II", mediante Providencia numero DP guión cero cuarenta y tres guión dos mil once Ref punto GG guión EG diagonal gg **(DP-043-2011 Ref. GG-EG/gg),** de fecha veintiuno de febrero del año dos mil once, dicha Institución indica que el proyecto se encuentra **Fuera de Área Protegida.** Asimismo se solicitó opinión al Instituto de Antropología e Historia (IDAEH) del Ministerio de Cultura y Deportes, quien emitió recomendaciones que se integran a las propias de la Asesoría Ambiental.----------

CONSIDERANDO:

PRIMERO: DE LA LEGITIMACIÓN DEL PROPONENTE. Que se tiene legitimado al señor **OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS,** quien actúa en calidad de Gerente General y Representante Legal de la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA,** para solicitar que se revise y analice el estudio de

Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales
20 calle 28-58 zona 10, Edificio MARN, Guatemala 01010, Guatemala | Tel./Fax: +(502) 2423.0500 | http://www.marn.gob.gt

evaluación de impacto ambiental del proyecto **"HIDROELÉCTRICA POJOM II"**, en nombre de su representada.----------

SEGUNDO: DE LA RESOLUCIÓN. Que de conformidad con los artículos 3 y 4 de la Ley de lo Contencioso Administrativo y el artículo 45 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, Acuerdo Gubernativo 431-2007 y sus reformas, las resoluciones administrativas serán emitidas por autoridad competente, con cita de las normas legales y/o reglamentarias en que se fundamenta, serán razonadas y redactadas con claridad y precisión. Conforme el artículo 63 del Reglamento citado, la vigencia de la Resolución queda sujeta al otorgamiento de la Fianza de Cumplimiento a favor de Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, así como el pago de la Licencia de Evaluación Ambiental correspondiente, conforme lo establecido en el artículo 79, de dicho Reglamento y sus reformas. ----------

TERCERO: DEL CONSULTOR. Que conforme Licencia Ambiental de Registro de Consultor Profesional Individual, Licencia número ciento ocho (108), el señor OTTO LEONEL GARCÍA MANSÍLLA, está acreditado ante este Ministerio para elaborar instrumentos de evaluación ambiental. ----------

CUARTO: DE LA AUTORIDAD COMPETENTE. Que de conformidad con el artículo 8 de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente y 29 "BIS" de la Ley del Organismo Ejecutivo corresponde al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales controlar la calidad ambiental y aprobar las evaluaciones de impacto ambiental y velar porque se cumplan e imponer las sanciones por su incumplimiento. ----------

QUINTO: DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. Que el estudio de evaluación de impacto ambiental es el documento técnico que permite identificar y predecir con mayor profundidad de análisis, los efectos sobre el ambiente que ejercerá el proyecto, obra, industria o actividad. Es un instrumento de evaluación para la toma de decisiones y de planificación, que proporciona un análisis temático preventivo reproducible e interdisciplinario de los efectos potenciales de una acción propuesta y sus alternativas prácticas de los atributos físicos, biológicos, culturales y socioeconómicos de un área geográfica determinada. Es un instrumento cuya cobertura, profundidad y tipo de análisis depende del proyecto propuesto. Determina los potenciales riesgos e impactos ambiéntales en su área de influencia e identifica vías para mejorar su diseño e implementación para prevenir, minimizar, mitigar o compensar impactos ambientales adversos y potenciar sus impactos positivos. ----------

SEXTO: DEL CARÁCTER PREVENTIVO DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. Que de acuerdo a lo establecido en los artículos 17 y 85 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, el estudio de evaluación de impacto ambiental por su naturaleza y finalidad debe haberse aprobado previo al inicio del desarrollo o ejecución de las actividades del proyecto, obra, industria o actividad. ----------

SEPTIMO: FINALIDAD DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: Que la protección, conservación y uso sostenible del ambiente es fundamental para el logro del desarrollo social y económico del país, de manera sostenida. Para garantizar la sostenibilidad del medio ambiente, herramientas como la de evaluación de impacto ambiental persiguen privilegiar el interés público, permitiendo además el ejercicio del derecho al desarrollo de cada uno de los habitantes. ----------

OCTAVO: Que de conformidad con la revisión, análisis, ponderación y recomendación técnica de la Asesoría Ambiental de esta Dirección, contenida en el dictamen relacionado bajo su responsabilidad y la documentación que consta en el expediente administrativo, así como el Instrumento presentado por el

Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales
20 calle 28-58 zona 10, Edificio MARN, Guatemala 01010, Guatemala | Tel./Fax: +(502) 2423.0500 | http://www.marn.gob.gt

proponente bajo su estricta responsabilidad, esta Dirección, ha logrado determinar lo siguiente: **a)** El proyecto consiste en el aprovechamiento del caudal de los Ríos Pojom, también llamado Río Ixquisis y el Caudal del Río Negro, para la generación eléctrica. **b)** El proponente deberán implementar todas las medias de prevención, corrección, mitigación y compensación establecidas en el instrumento de Evaluación Ambiental presentado y con los compromisos ambientales establecidos en esta resolución. --

NOVENO: DE LA PARTICIPACIÓN PÚBLICA: Que en la etapa de participación pública llevada a cabo de conformidad con los términos de referencia que proporciona el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, se anexaron dentro del estudio copia de las encuestas realizadas a los vecinos del área de influencia directa e indirecta del proyecto, quienes en general manifiestan estar de acuerdo con la realización del proyecto de conformidad con lo manifestado en estudio. ----------

DÉCIMO: OPOSICIONES Y PONDERACIÓN DE LA INFORMACIÓN AL PÚBLICO POR EDICTO: Que el estudio de evaluación de impacto ambiental fue puesto al conocimiento del público en cumplimiento de lo establecido en el artículo 75 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, mediante publicación como consta en el expediente identificado. Esta etapa de información al público fue del dos al treinta de diciembre del año dos mil diez según publicación que consta en el Expediente de merito. En esta etapa se presentó oposición de fecha veintidós de diciembre del dos mil diez, por parte de **Vecinos y Vecinas del Municipio de San Mateo Ixtatán, Departamento de Huehuetenango** y el **Colectivo Madre Selva**, presentando escrito donde manifiestan que la población que será afectada por el proyecto, no ha sido consultada, ni debidamente informada sobre los impactos científicos, técnicos, económicos, sociales, ambientales y culturales, asimismo manifiestan que es incierta la propiedad de la tierra y el uso, que la empresa no cuenta con escrituras de los terrenos donde se ejecutará el proyecto y que hay reubicación involuntaria de la población. Este último extremo no se encuentra en el estudio ni la entidad promotora lo ha indicado, de hecho no es necesario movilizar población. Con relación a las observaciones técnicas las mismas fueron analizadas por el equipo de asesores y tomada en consideración en su dictamen.----------

DECIMO PRIMERO: DE LA APROBACIÓN DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. Que en el presente procedimiento administrativo se determinó que el instrumento de evaluación ambiental idóneo a solicitar al proponente fue un estudio de impacto ambiental que fue presentado y debidamente analizado por esta Dirección General de Gestión Ambiental, determinando que el mismo cumple con las normas técnicas y legales, por lo que es procedente en el presente caso, aprobar el instrumento de evaluación de impacto ambiental y otorgar la viabilidad ambiental. ----------

DECIMO SEGUNDO: INCUMPLIMIENTO DE COMPROMISOS AMBIENTALES. Que el artículo 48 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental establece que el incumplimiento compromisos ambientales a los que se hizo responsable el proponente del proyecto, obra, industria o actividad son causal de suspensión de la vigencia de la resolución de aprobación y darán lugar a las sanciones administrativas correspondientes, sin perjuicio de otras sanciones a que se hubiere hecho acreedor el proponente. ----------

DÉCIMO TERCERO: FIANZA DE CUMPLIMIENTO. Que de conformidad con el artículo 63 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, como garantía de cumplimiento de los compromisos ambientales asumidos por el proponente ante el MARN, previo a que la resolución de aprobación cobre vigencia y al otorgamiento de Licencia de Evaluación Ambiental, el proponente o responsable deberá otorgar a favor del MARN fianza de cumplimiento. ----------

Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales
20 calle 28-58 zona 10, Edificio MARN, Guatemala 01010, Guatemala | Tel./Fax: +(502) 2423.0500 | http://www.marn.gob.gt

DECIMO CUARTO: RESPONSABILIDAD DEL PROPONENTE. Que el proponente es la persona individual o jurídica que propone la realización de un proyecto, obra, industria o actividad nueva, que es responsable jurídicamente de la información presentada ante el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y del desarrollo del proyecto. ----------

POR TANTO:

ESTA DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, con base en lo considerado y con fundamento en lo establecido en los artículos citados y artículos 12, 28 64 y 97 de la Constitución Política de la República de Guatemala; 8, 9, 10, 11 y 12 de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente; 1, 2, 3, 29 bis de la Ley del Organismo Ejecutivo; 1, 2, 3, 7 y 8 de la Ley de lo Contencioso Administrativo; 22, 23, 49, 141 y 143 de la Ley del Organismo Judicial; Artículo 8 del Acuerdo Gubernativo No. 186-2001 Reglamento Orgánico Interno del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales; 1, 2, 7, 11, 12, 13, 18, 24, 25, 26, 29, 32, 34, 45, 48, 49 y 79 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental y sus reformas, **RESUELVE: A) APROBAR** el estudio de evaluación de impacto ambiental del proyecto **"HIDROELÉCTRICA POJOM II"** en categoría **"A"**; **B)** Se ha cumplido con el procedimiento de evaluación de impacto ambiental del proyecto **"HIDROELÉCTRICA POJOM II"**, ubicado en la Aldea Ixquisis, Municipio de San Mateo Ixtatán del Departamento de Huehuetenango, por lo que se otorga el permiso ambiental al proyecto, quedando abierta la etapa de control y seguimiento ambiental, debiendo el proponente cumplir con la normativa ambiental aplicable; **C)** La entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA,** deberá cumplir fehacientemente con las medidas descritas en el acta de declaración jurada de fecha quince de noviembre del año dos mil diez, con lo establecido en el instrumento ambiental presentado y con los siguientes compromisos ambientales: ----------

COMPROMISOS GENERALES (Tiempo para su cumplimiento: Permanente) ----------

I. Cumplir con los lineamientos, directrices y requisitos aplicables, establecidos previamente en el marco jurídico general guatemalteco, y los específicos contemplados en la legislación ambiental vigente, y sus leyes conexas, así como con la implementación de acciones ejecutables de prevención, corrección, mitigación y/o compensación, establecidas por las instituciones manifiestamente competentes e interesadas en el proyecto, con el objeto de cumplir con la prevención de daños, protección y mejoramiento del ambiente, los recursos naturales, la salud y/o a la calidad de vida de la población, sus trabajadores y/o usuarios. ----------
II. Desarrollar todas las medidas de mitigación, así como el Plan de Contingencia y Plan de Gestión Ambiental, según corresponda, que hayan sido incluidos en el Instrumento Ambiental dentro de los tiempos establecidos, cuyo fin debe contemplar el prevenir, reducir, minimizar, corregir o restaurar la magnitud del o los impactos negativos al ambiente, los recursos naturales, la salud y/o a la calidad de vida de la población, sus trabajadores y/o usuarios, impactos identificados en el proceso de evaluación ambiental, como consecuencia del desarrollo del proyecto, así como los planes de contención ante situaciones de emergencia, derivadas de la ejecución del mismo y para situaciones de desastres naturales, previamente aceptados a través de la Declaración Jurada que acompaña al respectivo Instrumento. ----------
III. Cumplir con la sentencia de la Corte de Constitucionalidad dictada en el expediente dos mil trescientos setenta y seis diagonal dos mil siete (2376/2007), con fecha nueve de abril de dos mil ocho, sobre la acción de inconstitucionalidad general total promovida por Hidroeléctrica Río Hondo, Sociedad Anónima, por medio de su Gerente General y Representante Legal, Paul Andrew Berkshire, contra las disposiciones contenidas en los puntos de acta tercero, cuarto y tercero de las actas de veinte-dos mil cinco (20-2005), treinta y dos-dos mil cinco (32-2005) y treinta y tres-dos mil

Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales
20 calle 28-58 zona 10, Edificio MARN, Guatemala 01010, Guatemala | Tel./Fax: +(502) 2423.0500 | http://www.marn.gob.gt

cinco (33,2005), de fecha diez de mayo, cinco y siete de julio de dos mil cinco, respectivamente, todas del Concejo Municipal de Río Hondo, Departamento de Zacapa, indica que *"...el Organismo Ejecutivo, en atención al principio de que las autorizaciones que se concedan para la actividad hidroeléctrica, debe generar mecanismos que propicien compensación justa a las regiones en donde se realiza dicha actividad por medio de medidas económicas y sociales de desarrollo comunitario y de protección al medio ambiente y al desarrollo sostenible."*----------

PREVIO Y DURANTE LA PREPARACIÓN DEL SITIO.----------

IV. Previo al inicio de la construcción, deberá requerir el apoyo y/o acompañamiento del Instituto de Antropología, Arqueología e Historia **(IDAEH)** para los reconocimientos arqueológicos y presentar copia del documento oficial signado (si se diera el caso) a este Ministerio. Este trámite no debe sobrepasar los tres (3) meses calendario, contados a partir de la notificación de la presente notificación. Si los resultados del estudio demuestran evidencia arqueológica, paleontológica o cultural de relevancia para el país, se deberán tomar las medidas necesarias dictadas por la autoridad correspondiente ----------

V. La entidad Generadora San Mateo, Sociedad Anónima, deberá contar con todos los documentos legales a su favor, relacionados con las escrituras de propiedad o arrendamiento de los terrenos en donde serán construidas las obras permanentes y los derechos de paso o servidumbre en el caso de la tubería/s de conducción y la tubería forzada y de las tierras en donde se ubiquen las obras y otra infraestructura que no son propiedad del proponente en donde se llevará a cabo el proyecto Hidroeléctrica Pojom II;----------

VI. Elaborar el Estudio de Cambio de Uso del Suelo correspondiente y presentarlo ante el Instituto Nacional de Bosques previo a la preparación del sitio. Presentar a este Ministerio copia de la licencia obtenida, al menos, cuatro meses después de recibida la presente notificación.----------

VII. Previo a las actividades de preparación y fase de construcción de la hidroeléctrica Pojom II, conformar un Comité para contingencias o brigadas de emergencia, integrado por personal de la empresa y líderes comunitarios que permitan ser garantes mediante la observancia y toma de decisiones, durante el desarrollo del proyecto en su fase de construcción. Así mismo, conformar una comisión mixta o bien designar formalmente a un grupo de profesionales, técnicos entre otras personas, para el monitoreo, control y seguimiento de los Programas, Planes de Manejo y las Medidas de Mitigación de los potenciales impactos negativos y las medidas de compensación ecológica.----------

VIII. Si hubiera la necesidad de otras construcciones para el desarrollo del proyecto se deberá presentar ante este Ministerio, para su aprobación, previo al inicio de actividades en un lapso no menor de tres meses de anticipación, la solicitud de aprobación del instrumento ambiental que proceda.-----

IX. Generadora San Mateo, Sociedad Anónima., deberá contratar al menos un profesional capaz e idóneo para realizar un inventario de las especies de flora que serán eliminadas del sitio de construcción de las obras de la hidroeléctrica Pojom II, incluyendo área de embalse, área de casa de máquinas, trayecto de tuberías, accesos y caminos, para que éstas sean recuperadas en una proporción de especie de 1:3 en un área cercana de similares condiciones, seleccionada para el efecto. Presentar a este Ministerio el informe de inventario florístico correspondiente cuatro meses después de haber recibido la presente notificación.----------

X. Generadora San Mateo, Sociedad Anónima., deberá contratar al menos un profesional capaz e idóneo para continuar con los monitoreos de ictiofauna, herpetofauna, macroinvertebrados, mastofauna y avifauna.----------

XI. Revisar los Listados actualizados de especies de flora y fauna silvestres amenazados o en peligro de extinción del CONAP, la Convención sobre Comercio Internacional de especies de Flora y Fauna Silvestres Amenazada –CITES- con sus apéndices y los listados de la Unión Mundial para la

Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales
20 calle 28-58 zona 10, Edificio MARN, Guatemala 01010, Guatemala | Tel./Fax: +(502) 2423.0500 | http://www.marn.gob.gt

Conservación de la Naturaleza –UICN-; cotejarlos con los listados de las especies presentes en el área del proyecto y en el área de influencia directa e indirecta y proponer acciones para su protección y conservación. Presentar a este Ministerio el informe correspondiente cuatro meses después de haber recibido la presente notificación.----------

XII. Presentar a este Ministerio, junto con los informes anteriores, una propuesta de Plan de Manejo de Vida Silvestre para la flora y fauna potencialmente afectada por las actividades de construcción del proyecto, (la misma podrá ser previamente revisada y aprobada por el Departamento de Vida Silvestre del CONAP o ser asesorada y avalada por la Academia de las Ciencias Biológicas y Ecológicas, especialistas o instituciones relacionadas), que incluya como mínimo lo siguiente:-------

a. Rescate, reubicación y recuperación de las especies de fauna que no son capaces de migrar a otras áreas colindantes al área del proyecto en donde no habrá perturbación, caso de algunas especies de anfibios y de mamíferos y otras que se encuentren anidando, en período de apareo o reproducción.---
b. Rescate, reubicación y recuperación de todas las especies de flora y fauna endémica, vulnerable, rara, amenazada o en peligro de extinción que habita el área del proyecto (se requiere un método y área específica para cada especie de cualquiera de éstas categorías).---
c. Rescate, reubicación y recuperación de las especies de flora epifita (orquídeas, bromelias o tillandsias, helechos, cactáceas, piperáceas y otras) ubicada en los árboles del área del proyecto que serán talados para la construcción de la hidroeléctrica y los accesos y caminos (seleccionar e indicar el área a destinar para el traslado y reubicación de estas epifitas y otras rescatables).----------

XIII. Manejo de las poblaciones de las especies hidrobiológicas presentes entre el tramo afectado de los ríos Negro y Pojom, que serán potencialmente impactadas en forma negativa con las actividades de construcción del proyecto, el desvío del río y el aprovechamiento del agua para la producción de energía eléctrica; incluir monitoreo con especies indicadoras.---------- Toda la información y colecciones científicas de flora y fauna provenientes del Plan de establecimiento de la línea base de la biodiversidad y monitoreos del área de influencia del proyecto, deberán ser compartidas y depositadas en los herbarios y colecciones de referencia de Escuela de Biología de la Universidad de San Caros de Guatemala o/y Universidad del Valle de Guatemala.----------

XIV. Para la gestión de agua a escala de la sub cuenca hidrográfica del río Pojom y río Negro, es prioritario investigar el uso conjunto de aguas fluyentes, combinado con reservas de aguas superficiales y subterráneas, así como la utilización de fuentes alternativas de agua para usos no potables (efectos acumulativos). También es necesario predecirse en el futuro sobre la disponibilidad de recursos hídricos en el área del proyecto y su área de influencia de acuerdo a la mitigación y adaptación al Cambio Climático. Si se presentaran situaciones de sequía o cualquier otro evento ambiental extremo relacionado con la sub cuenca de los ríos, los beneficiarios del proyecto, deberán tomar acciones a favor de la población y a los requerimientos del Estado frente a la mitigación y adaptación al Cambio Climático.----------

XV. Continuar realizando los aforos correspondientes específicos del río Negro y del río Pojom para la determinación de caudal del río, régimen de caudal ecológico para cada río y caudal turbinado. Las mediciones de aforos deben realizarse en forma continua e indefinida mientras dure la vida del proyecto. El punto de medición del caudal ecológico deberá situarse inmediatamente después al sitio de presa y el sitio de toma, respectivamente; el caudal ecológico propuesto en el documento de ampliaciones, deberá mantenerse, regularse o incrementarse en el tramo del río afectado, en función de los resultados obtenidos de los aforos, los monitoreos hidrobiológicos y garantizando el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales que el mismo produce. Presentar los informes a este Ministerio en forma semestral a partir de las siguientes mediciones.----------

Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales
20 calle 28-58 zona 10, Edificio MARN, Guatemala 01010, Guatemala | Tel./Fax: +(502) 2423.0500 | http://www.marn.gob.gt

XVI. En base al inciso anterior, se deberán utilizar los datos de caudales reales del río (medidos in situ) para el cálculo del régimen de caudal ecológico en las diferentes etapas estacionales del año, y de acuerdo a los hábitos reproductivos y demás requerimientos temporales y permanentes de los recursos hidrobiológicos y terrestres asociados presentes en la cuenca de los ríos Pojom y Negro; si estos últimos se desconocen, se deberán realizar los estudios de la biología de la cuenca especialmente de las especies acuáticas y sus hábitat, para ser considerado en la determinación del régimen de caudal ecológico, este último no deberá ser menor que el propuesto en el documento de ampliaciones del EIA. Informar al MARN cuando se establezca dicho régimen.----------

XVII. En virtud que la construcción de la presa puede tomar varios años, se deberán aplicar las medidas adecuadas para disponer de caudales ecológicos, caudales para otros usos y conservación de las especies acuáticas y terrestres durante todo el período de construcción de la hidroeléctrica. Se deberán construir ataguías temporales, túneles de desvío y otros dispositivos mientras se construye la presa principal al otro lado del río para disminuir al máximo su afectación.----------

XVIII. Por ningún motivo, durante la construcción y operación de los campamentos temporales y su cierre definitivo en la fase de construcción del proyecto, se permitirá la tala de árboles y la caza de especies de fauna silvestre dentro del área del proyecto.----------

XIX. La entidad Generadora San Mateo, Sociedad Anónima, debe continuar con las gestiones necesarias, a fin de lograr que las comunidades del área del proyecto y el área de influencia, se incorporen en el Programa de Electrificación Rural de Guatemala, para lo cual la empresa Generadora San Mateo, Sociedad Anónima, deberá instalar el transformador de treinta y cuatro punto cinco KV (34.5 Kv) dentro de la subestación de transformación de Pojom, propuesto en el documento de ampliaciones del EIA, al finalizar la etapa de construcción de la hidroeléctrica.----------

DURANTE LA ETAPA CONSTRUCTIVA.----------

(Tiempo para su cumplimiento: Desde el inicio de las actividades constructivas hasta la finalización de las mismas o lo que suceda primero) ----------

XX. Proteger y hacer que se conserve el bosque natural protector y productor de agua de la parte alta y media de la cuenca del río Pojom y el río Negro, para garantizar el flujo de agua y las operaciones de la hidroeléctrica.----------

XXI. La empresa deberá mantener la vegetación natural de las riberas del cauce del río Pojom y del río Negro y replantar con especies propias de la zona de vida del área en sitios desprovistos de vegetación, partiendo del sitio de presa hasta después de la casa de máquinas, incluido el tramo del proyecto, siempre y cuando sea propiedad de entidad propietaria del inmueble como mínimo con tres surcos paralelos con especies arbóreas nativas apropiadas a las condiciones ambientales del área, para enriquecer así el bosque de galería.----------

XXII. El diseño y construcción de las estructuras en el área de desfogue, deberá considerar todas las medidas de mitigación para evitar la caída abrupta del caudal de turbina (caída de flujo laminar, disipadores de energía, por ejemplo); evitar la sedimentación y el posible asolvamiento de las áreas y ríos aguas debajo de la presa y la casa de máquinas.----------

XXIII. Durante el movimiento de tierras deberá realizarse manejo de escorrentía mediante la construcción de las obras necesarias que eviten eventos extremos geodinámicos como la erosión y posterior sedimentación y/o asolvamiento de las aguas abajo. Tomar en consideración además, el mantenimiento del desarenador.----------

XXIV. Durante la etapa de construcción del proyecto, la entidad Generadora San Mateo, Sociedad Anónima, deberá implementar estrictas políticas de conservación del sistema biótico, las cuales incluirán la prohibición a todo su personal y personal ajeno a la empresa, la caza, recolección o ahuyentación de la flora y fauna local; así mismo especialmente, cumplir con la conservación de las

Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales
20 calle 28-58 zona 10, Edificio MARN, Guatemala 01010, Guatemala | Tel./Fax: +(502) 2423.0500 | http://www.marn.gob.gt

especies protegidas, así como prohibir la caza ilegal a fin de evitar pérdidas de la fauna, propia de la región.----------

XXV. La entidad Generadora San Mateo, Sociedad Anónima., deberá velar porque los desechos y materiales producto del movimiento de tierras en la etapa de construcción, sean dispuestos en lugares idóneos y preparados para este efecto y por ningún motivo serán dispuestos en áreas de pendiente, cercanos a ningún cuerpo de agua, viviendas, comunidades o en otras propiedades ajenas a la empresa. Presentar a este Ministerio un mapa 1:5,000 ubicando el área destinada para la disposición final de estos materiales, al menos cuatro meses previos a la etapa de construcción.---

XXVI. Se deberá realizar el manejo, tratamiento y la disposición final adecuada de los desechos provenientes de los servicios a la maquinaria de construcción y vehículos contratados por la empresa (aceites usados, wipes, lubricantes, refrigerantes, pastillas de frenos, baterías, repuestos de motor y cualquier otro desecho tóxico ó peligroso). Por tanto, la empresa que realice los servicios de mantenimiento a la maquinaria o las contratadas para retirar y manejar estos desechos, debe contar con Licencia Ambiental del MARN para el manejo y disposición de desechos tóxicos o peligrosos.----------

XXVII. Se deberá presentar ante el MARN previo al inicio de actividades, en un lapso no menor de tres meses de anticipación, el plan de manejo de los productos peligrosos o tóxicos utilizados o generados en las actividades del proyecto.----------

XXVIII. Los campamentos a establecer en el área del proyecto para la fase de construcción, deben contar con manejo especial de las aguas residuales domésticas, manejo de desechos sólidos, señalización, etc. Se prohíbe verter al río o a cualquier cuerpo de agua cercano o al suelo, cualquier tipo de desecho sólido o líquido.----------

XXIX. En los campamentos, se deberá contar con botiquines de primeros auxilios con medicina y materiales acordes a las actividades de los trabajadores; y se debe prestar especial atención a los posibles accidentes producidos por mordeduras de serpientes, contar con sueros antiofídicos polivalentes y específicos y utilizar el equipo de protección.----------

XXX. Velar por la buena utilización del agua potable para el consumo humano, que cumpla con las especificaciones de la norma COGUANOR 29-2001.----------

XXXI. El régimen de caudal ecológico determinado, deberá ser ajustado en el periodo de prueba previo a iniciar la operación definitiva de la hidroeléctrica, hasta que el mismo sea suficiente o el necesario; esto es particularmente importante mientras que las regulaciones del caudal ecológico sean definidas.----------

XXXII. Para confirmar la calidad del agua de los ríos Pojom y Negro, la empresa deberá realizar una campaña de muestreo periódico y rutinario durante la etapa de construcción, que incluya la toma de muestras en el área del embalse, el sitio de presa, en el sitio previo al punto de trasvase, y aguas abajo del proyecto terminando en el área de desfogue; y el análisis de laboratorio, así como de propuestas para minimizar las perturbaciones o aplicar medidas correctivas, cuando se detecten cambios significativos.----------

XXXIII. En época de verano, durante la construcción de la hidroeléctrica, se deberá almacenar la capa superficial de suelo en montículos y distribuirlos lo más pronto posible para la recuperación de las áreas intervenidas, y así ayudar a retener la viabilidad de semillas y evitar o reducir la creación de condiciones anaerobias y la lixiviación de los nutrientes.----------

XXXIV. El proponente deberá establecer viveros en las áreas adyacentes al proyecto, para sembrar y preparar los árboles y otras especies vegetales nativas o propias del área necesarias para la reforestación y revegetación; involucrar a los pobladores del área del proyecto y su área de influencia.----------

Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales
20 calle 28-58 zona 10, Edificio MARN, Guatemala 01010, Guatemala | Tel./Fax: +(502) 2423.0500 | http://www.marn.gob.gt

XXXV. Se prohíbe el uso de explosivos para la fase de construcción, si éstos fueran necesarios, se deberá presentar el Instrumento de Evaluación Ambiental correspondiente para el almacenamiento y uso de explosivos a este Ministerio.----------

XXXVI. La empresa proponente deberá presentar el Plan de recuperación ambiental respectivo que incluya las medidas que serán tomadas para recuperar el sitio una vez concluidas las actividades constructivas del proyecto tales como: uso de caminos temporales, sitios de extracción de materiales, sitios de depósito de material excedente del movimiento de tierras, planta de agregados y de concreto, almacenes, campamentos y otras instalaciones temporales, sitios de depósito de desechos, entre otros que dejan de ser usados al final de la fase constructiva (no al final de la vida útil de la Hidroeléctrica). Dicho Plan deberá ser presentado al MARN, al menos cuatro meses previos a la etapa de construcción del proyecto.----------

XXXVII. El proyecto hidroeléctrico está a nivel de factibilidad, por lo que hace falta elaborar los planos de las obras a nivel de detalle y que incluyen las especificaciones de su construcción, así como investigaciones geológicas, biológicas, hidrológicas, arqueológicas en mayor detalle en los sitios de las obras. Por lo tanto, algunas de las medidas de mitigación y/o compensación que se describen en el presente Plan de Gestión Ambiental –PGA-, podrían ser ampliadas, así como determinar su costo real. Por lo tanto, se deberá presentar al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, previo al inicio de las actividades de construcción (3 meses antes), los cambios efectuados al diseño de las obras a través de un nuevo Instrumento de Evaluación Ambiental, que incluirá adicionalmente las actividades de socialización de la información de los avances de la planificación del proyecto, a las autoridades municipales y comunales y vecinos y la certeza jurídica de todos los terrenos a ser utilizados.----------

XXXVIII. El proponente deberá garantizar que las empresas contratadas y subcontratadas, apliquen todas y cada una de las medidas de mitigación específicas de la etapa de construcción. Toda empresa subcontratada como concesionaria de servicios, debe contar con Licencia Ambiental emitida por el MARN.----------

XXXIX. La entidad Generadora San Mateo, Sociedad Anónima, deberá cumplir con los compromisos, promesas realizadas y con los acuerdos establecidos con representantes de las comunidades por medio de actas municipales y comunales, respetando los compromisos, ofrecimientos, bienes y servicios, ampliaciones y programas en beneficio social, económico y de desarrollo de las comunidades dentro del área de influencia de la Hidroeléctrica Pojom II, siendo estas: Ixquisis, Bella Linda, El Platanar, Pojom, Yulchén Frontera, Nueva Concepción, entre otras que la empresa determine.----------

XL. Presentar los informes de cumplimientos sociales en forma semestral a este Ministerio, en donde notifique el avance de los acuerdos establecidos con las comunidades a fin de evitar futuras molestias y conflictos con el proyecto y dentro de las mismas comunidades.----------

XLI. Presentar a este Ministerio copia de los informes anuales del Programa de Seguimiento y Vigilancia Ambiental (Monitoreo), de las actividades de la fase de construcción del proyecto.----------

DURANTE LA ETAPA OPERATIVA. (Tiempo para su cumplimiento: Después de finalizar la etapa constructiva o desde el inicio de la operación; lo que suceda primero) ----------

XLII. Al inicio de la época de invierno con las primeras crecidas del río, se debe reestablecer las condiciones adecuadas para mitigar los riesgos para que en el punto del embalse se encuentre la facilidad para desbordar el agua y en el sitio de desfogue existan disipadores de energía y otras medidas de mitigación para soportar eventos extremos de lluvia, así reducir los impactos sobre el medio físico potencialmente producidos por el proyecto y se eviten posibles inundaciones.----------

XLIII. El trasvase del río Ixquisis (o río Pojom) al río Negro, no deberá afectar significativamente a las poblaciones y al ecosistema ribereño de la microcuenca, principalmente del río Pojom, aguas

Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales
20 calle 28-58 zona 10, Edificio MARN, Guatemala 01010, Guatemala | Tel./Fax: +(502) 2423.0500 | http://www.marn.gob.gt

debajo de la toma. Si como resultado de los impactos ocasionados de las operaciones de la hidroeléctrica Pojom II, mediante los indicadores biológicos, se observara que el ecosistema cambia en forma negativa significativamente, el proponente está en la obligación de realizar los ajustes necesarios al régimen de caudal ecológico determinado, para disminuir el impacto.----------

XLIV. Se deben tomar las medidas necesarias para que el paso libre de la fauna acuática de los ríos al tanque-piscina de compensación por medio del vertedero, no sea abrupta de tal manera que no existan daños en la integridad de la misma.---------- ----------

XLV. Se prohíbe la introducción de especies acuáticas de flora y fauna exóticas, especialmente Tilapias, dentro del área del embalse o cualquier cuerpo natural de agua dentro del proyecto.----------

XLVI. Realizar la reforestación dentro del área del proyecto y su área de influencia, incluyendo ambos lados del cauce de los ríos aprovechados para la generación, en el tramo afectado y alrededores del embalse, en los terrenos utilizados para depositar el material excedente de las excavaciones y movimiento de tierras, en el campamento, en plantas de trituración y de concreto, área de almacenamiento temporal de agregados, etc.----------

XLVII. Si como resultado del programa del monitoreo hidrobiológico y las correspondientes pruebas del caudal ecológico propuesto, se constatara que la fauna acuática o el bosque de galería, se ve afectada o disminuida aguas abajo del río Pojom o del río Negro, el régimen de caudal ecológico deberá ser ajustado de forma tal que se garantice el reestablecimiento del equilibrio ecológico y se compruebe con los resultados de los posteriores monitoreos.----------

XLVIII. En caso se presenten plagas, vectores y/o enfermedades derivadas de la intervención del proyecto, especialmente por la presencia de un embalse, la empresa proponente deberá proceder a aplicar el control adecuado (control biológico, químico, cultural, etc.) de acuerdo al grado de infestación o infección respectivamente, topografía del terreno, época del año, producto a utilizar, etcétera.-------

XLIX. Presentar a este Ministerio copia de los informes anuales del Programa de Seguimiento y Vigilancia Ambiental (Monitoreo), para las actividades de la fase de operación del proyecto.----------

DURANTE TODAS LAS FASES DEL PROYECTO.----------

L. Cumplir a cabalidad con todo el Plan de Gestión Ambiental y Medidas de Mitigación de impactos adversos, presentado en el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental incluidas las ampliaciones, el Programa de Salud y Seguridad Industrial, Plan de Evaluación de Seguridad, Plan de Seguridad de Presa, el Programa de Monitoreo Ambiental, Programa de Recuperación de las áreas intervenidas y el Plan de Contingencias ante emergencias, para la fase de construcción y operación del proyecto.---

LI. Se deben llevar a cabo las medidas de mitigación propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental y las que en su momento de operación del proyecto sean necesarias con el fin de a) controlar aspectos vitales de la operación, b) minimizar o eliminar aspectos adversos c) minimizar riesgos para las personas para la planta industrial, d) contar con medidas de seguridad industrial e higiene para las personas e instalaciones, e) reducir las zonas que presenten mayor vocación para riesgos y accidentes f) contar con personal calificado para reaccionar y atender cualquier contingencia.---------

LII. Cumplir con todos los lineamientos y directrices que complementan las regulaciones ambientales vigentes en el país y los Tratados Internacionales suscritos relacionados, y normativos de la localidad que definen acciones de prevención, corrección, mitigación y/o compensación que el proyecto debe ejecutar a fin de prevenir daños ambientales y proteger el entorno Socio ambiental.-

LIII. Capacitar al personal sobre temas como la importancia de la conservación de especies endémicas y en peligro de extinción. También elaborar un plan de reciclaje dentro del proyecto y dar charlas sobre el tema cada seis (6) meses.----------

LIV. Conformar una comisión mixta o bien designar formalmente a un grupo de profesionales, técnicos entre otras personas, para el monitoreo, control y seguimiento de los Programas, Planes de Manejo

Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales
20 calle 28-58 zona 10, Edificio MARN, Guatemala 01010, Guatemala | Tel./Fax: +(502) 2423.0500 | http://www.marn.gob.gt

y las Medidas de Mitigación de los potenciales impactos negativos y las medidas de compensación ecológica.----------

LV. Presentar ante el MARN el Monitoreo Ambiental en forma semestral hasta completar la construcción, debiéndose extender en el proceso de la operación de igual forma semestral, como lo establece el Reglamento, a fin de evaluar la eficiencia en la aplicación de las medidas del plan de manejo ambiental. Dependiendo de los resultados de este período de monitoreo y de la estabilidad en las componentes evaluadas, el programa de monitoreo debe continuarse durante la vida útil del proyecto y la especial restauración del área.----------

LVI. La empresa Generadora San Mateo, Sociedad Anónima., está en la obligación de dejar un régimen de caudal ecológico, que garantice el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales que cada río provee en los tramos de los río utilizados afectados, durante las fases de construcción, operación y cierre del proyecto. Por lo anterior, se deberá continuar con los estudios hidrológicos y biológicos necesarios de los ríos Pojom y Negro, y posteriormente incluirlos en la metodología utilizada que incluye criterios ecológicos, considerando la importancia de la variabilidad natural del régimen hidrológico de los ríos, necesaria para el desarrollo de la biología de las especies terrestres y acuáticas allí presentes. El caudal ecológico de la Hidroeléctrica Pojom II, no deberá ser un caudal mínimo constante sino un caudal variable en relación a las fluctuaciones hidrológicas naturales del río a escala temporal y espacial. Presentar a este Ministerio informes anuales hasta llegar a la definición del caudal ecológico y comprobar su éxito a través del tiempo durante la vida útil del proyecto.----------

LVII. Se deberá compensar o reparar cualquier daño producido como resultado de la operaciones del proyecto producido a las comunidades o infraestructura existente en el área de influencia del proyecto durante las etapas de preparación del sitio, durante la construcción, operación y cierre del proyecto, principalmente aquellas que se encuentran ubicadas cerca de las áreas de obras y las comunidades ubicadas entre el tramo del río Negro potencialmente afectado y aguas abajo del trasbase del río Pojom.----------

LVIII. Mantener una fluida y permanente comunicación con las autoridades locales y población en general de los avances del ciclo del proyecto, desde sus inicios hasta la operación, mantenimiento y cierre del proyecto. Se deberán llevar registros para cuando sean solicitados por el MARN.----------

LIX. Preferentemente contratar mano de obra local durante la fase de construcción y operación del proyecto, en beneficio de las comunidades potencialmente afectadas por la ejecución del proyecto.----------

LX. Proteger y hacer que se conserve el bosque natural protector y productor de agua de la parte alta y media de la cuenca del río Pojom y el río Negro, para garantizar el flujo de agua y las operaciones de la hidroeléctrica.----------

COMPROMISOS FINALES (Tiempo para su cumplimiento: Permanente) ----------

LXI. Después de cumplidos los requisitos necesarios para el efecto, se emitirá la Licencia de Evaluación Ambiental respectiva a costa del proponente, conforme los costos establecidos en el artículo 79 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental. La vigencia de la Licencia de Evaluación Ambiental será establecida por este Ministerio y el proponente deberá realizar las gestiones para la renovación de la misma. La Licencia de Evaluación Ambiental se otorga en el entendido que el proponente del proyecto, cumplirá con las regulaciones, procedimientos, normas técnicas y requisitos legales y ambientales vigentes en el país, así como el cumplimiento de los Compromisos Ambientales y demás requisitos establecidos por este Ministerio para cada caso en particular. El incumplimiento de este Compromiso Ambiental por parte del proponente lo hará acreedor de las sanciones que correspondan según el caso y ocasionará la nulidad de la Licencia de Evaluación Ambiental otorgada. ----------

Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales
20 calle 28-58 zona 10, Edificio MARN, Guatemala 01010, Guatemala | Tel./Fax: +(502) 2423.0500 | http://www.marn.gob.gt

LXII. Se previene al proponente que el incumplimiento de los Compromisos Ambientales a los que se hizo responsable, de conformidad con el artículo 48 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, son causal de suspensión de la vigencia de la Resolución de aprobación y darán lugar a las sanciones administrativas correspondientes, sin perjuicio de otras sanciones a que se hubiere hecho acreedor el proponente. ----------

LXIII. Asimismo, se previene a la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA** que en el ejercicio de las facultades de Control y Seguimiento Ambiental, este Ministerio podrá realizar en cualquier momento auditorías, monitoreos y/o inspecciones de carácter ambiental, y/o que si derivado de estas por quejas y/o denuncias de los ciudadanos se establece que existen daños al ambiente, los recursos naturales, a la salud y/o a la calidad de vida de la población, sus trabajadores y/o usuarios, la entidad en mención deberá implementar inmediatamente las medidas de mitigación y/o contingencia que el caso amerite, de lo contrario este Ministerio se reserva el derecho de proceder conforme a la Ley. El responsable ambiental del proyecto deberá colaborar con los funcionarios de este Ministerio en todas las actividades de Control y Seguimiento Ambiental del proyecto.----------

LXIV. Se previene al proponente que la viabilidad ambiental sólo contempla lo indicado en la descripción y el diseño del proyecto presentado, por lo que ante una eventual modificación, deberá presentar ante este Ministerio un nuevo Instrumento, de lo contrario se procederá conforme a la normativa vigente. ----------

LXV. Si se diera el momento de cierre del proyecto, el proponente deberá cumplir con la presentación de la información necesaria a esta Dirección General de este Ministerio a través del Instrumento que corresponda y luego de resuelto el mismo se procederá al archivo definitivo del Instrumento correspondiente. ----------

LXVI. Contra esta resolución podrá interponerse el recurso de revocatoria conforme lo establecido en la Ley de lo Contencioso Administrativo.----------

LXVII. La vigencia de la presente resolución de aprobación queda sujeta al otorgamiento de la fianza de cumplimiento por un período no menor de doce (12) meses, por parte del señor **OTTO MANFREDO ARMAS OLIVEROS,** quien actúa en calidad de Gerente General y Representante Legal de la entidad **GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA,** a favor del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, en un término no mayor de quince días contados a partir de la notificación de la presente resolución, la cual se fija para el presente caso en **SETECIENTOS MIL QUETZALES (Q.700,000.00) ANUALES.** El monto de la presente fianza no exime al proponente de su obligación de restaurar el o los daños que se llegaren a producir como resultado de las actividades a desarrollar a los recursos naturales, al ambiente o la salud humana. Esta fianza será ejecutable por parte del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en caso se diera un incumplimiento total o parcial de las medidas de mitigación expuestas en el estudio presentado. ----------

LXVIII. De igual forma deberá cancelar el monto de la Licencia de Evaluación Ambiental que asciende a **VEINTICINCO MIL QUETZALES (Q.25, 000.00). Notifíquese** ----------

Eugenia Castro Modenessi
Directora General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales

Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales
20 calle 28-58 zona 10, Edificio MARN, Guatemala 01010, Guatemala | Tel./Fax: +(502) 2423.0500 | http://www.marn.gob.gt

ANEXO 9

RES. 1057-2012/DIGARN/UCA/ODGR/hapc

EIA "SAN ANDRES"

Gobierno de Guatemala
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales

DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

Expediente No. 051-12

En la ciudad de Guatemala, el día doce de junio de dos mil doce, siendo las nueve horas con treinta y cinco minutos, constituidos en veinte calle veintiocho guión cincuenta y ocho, zona diez de la ciudad de Guatemala, notifico al señor Andrés Rodas Godoy, quien actúa en calidad de Representante Legal de la entidad denominada GENERADORA SAN ANDRÉS, SOCIEDAD ANÓNIMA, la resolución numero mil cincuenta y siete guión dos mil doce diagonal DIGARN diagonal UCA diagonal ODGR diagonal hapc (1057-2012/DIGARN/UCA/ODGR/hapc), de fecha siete de junio de dos mil doce, correspondiente al proyecto "GENERADORA SAN ANDRÉS, SOCIEDAD ANÓNIMA", mediante cédula de notificación que se le entrega a la señora Edna Maricruz Villatoro Alvarez, quien se identifica con DPI CUI dos mil doscientos veintiséis, noventa mil cuatrocientos noventa y seis, cero ciento uno, cédula vecindad número de orden A guión uno y de registro ochocientos tres mil novecientos diez (A-1 803,910) extendida por el alcalde municipal de la ciudad de Guatemala, del departamento de Guatemala, quien de enterado(a) firma.

(f)_____
NOTIFICADO

(f)_____
NOTIFICADOR

UNIDAD DE CALIDAD AMBIENTAL DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Guatemala, siete de junio del dos mil doce.----------

RESOLUCIÓN: **1057-2012/DIGARN/UCA/ODGR/hapc**
PROYECTO: **"SAN ANDRÉS"**
EXPEDIENTE No.: **051-12**

El día ocho de marzo del dos mil doce, compareció ante el Ministerio el señor **ANDRÉS RODAS GODOY,** quien actúa en calidad de Gerente General y Representante Legal de la entidad **GENERADORA SAN ANDRÉS, SOCIEDAD ANÓNIMA**, presentando para que se revise y analice el estudio de evaluación de impacto ambiental del proyecto **"SAN ANDRÉS"**, cuyo contenido es responsabilidad del proponente y del consultor. El proyecto se ubica en Aldea El Platanar jurisdicción del Municipio de San Mateo Ixtatán del Departamento de Huehuetenango. Con este estudio se inició el expediente que se identifica en este Ministerio con el número cero cincuenta y uno guión doce **(051-12)**.----------

El proyecto consiste en el aprovechamiento del recurso hídrico de los Ríos denominados Primavera, Varsovia y Tercer Arroyo, para la construcción y funcionamiento de una central hidroeléctrica de 6.907 MW, que incluye también la transmisión y distribución de energía. El diseño de operación será de regulación diaria mediante la captación y trasvase de los ríos mencionados, previo desagüe durante todo el año de los caudales ecológicos. La infraestructura incluye obras de captación, desarenadotes, tuberías de presión, casa de maquinas, equipos electromecánicos, subestación y líneas de transmisión para interconectarse el sistema nacional de electrificación. Las instalaciones del proyecto abarcan un área de influencia de aproximadamente doscientos setenta y seis punto setenta y siete (276.77) hectáreas. Los trabajos incluyen mediciones de servidumbres y topografía, preparación del sitio, construcción de obras civiles e hidráulicas, obras electromagnéticas y habilitación de caminos. Con base en estudios geológicos, hidrogeológicos y de crecidas realizados, los caudales ecológicos serán de ciento cincuenta, cien y ochenta litros por segundo (150, 100 y 80 l/s) respectivamente para dichos ríos. Por aparte, se realizó un estudio de percepción local respecto al desarrollo del proyecto que incluyó diferentes pobladores y representantes comunitarios del área de influencia. El estudio incluye un plan de gestión ambiental que contempla medidas de mitigación y un plan de contingencia, también se presenta un plan de recuperación ambiental para la fase de abandono o cierre del proyecto. El proyecto se ubica en un área de uso actual de suelo predominantemente agrícola con remanentes de café y cardamomo.----------

La Asesoría Ambiental de la Unidad de Calidad Ambiental de la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales de este Ministerio, el día dieciocho de abril del dos mil doce, realizó inspección al proyecto **"SAN ANDRÉS"** y emitió bajo su responsabilidad el dictamen numero EEIA guión ciento treinta y seis guión dos mil doce diagonal DIGARN diagonal ODGR diagonal ab diagonal om **(EEIA-136-2012/DIGARN/ODGR/ab/om),** de fecha dos de mayo del dos mil doce, en relación al proyecto que obra en el expediente relacionado, luego del análisis y valoración del correspondiente Instrumento, consideró que el mismo llena los requisitos y recomienda su aprobación.----------

20 calle 28-58 zona 10, PBX (502) 2423-0500. Ciudad Guatemala. www.marn.gob.gt
www.guatemala.gob.gt

CONSIDERANDO:

PRIMERO: Que de conformidad con el artículo 8 de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente y 29 "BIS" de la Ley del Organismo Ejecutivo corresponde al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales controlar la calidad ambiental y aprobar los Instrumentos de Evaluación Ambiental establecidos en el Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental.----------

SEGUNDO: Que de conformidad con los Artículos 3 y 4 de la Ley de lo Contencioso Administrativo y el Artículo 45 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, Acuerdo Gubernativo 431-2007, las Resoluciones Administrativas serán emitidas por autoridad competente, con cita de las normas legales y/o reglamentarias en que se fundamenta, serán razonadas y redactadas con claridad y precisión, asimismo se deberá efectuar el pago de la Licencia de Evaluación Ambiental correspondiente, conforme lo establecido en el artículo 79, de dicho Reglamento y sus reformas.----------

TERCERO: Que el artículo 48 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental establece que el incumplimiento compromisos ambientales a los que se hizo responsable el proponente del proyecto, obra, industria o actividad son causal de suspensión de la vigencia de la resolución de aprobación y darán lugar a las sanciones administrativas correspondientes, sin perjuicio de otras sanciones a que se hubiere hecho acreedor el proponente.----------

CUARTO: Que en el estudio obra la documentación que ampara el proceso de participación pública durante la etapa de elaboración del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, de acuerdo a los términos de referencia de este Ministerio. El Instrumento en mención, fue puesto al conocimiento del público en cumplimiento de lo establecido en el artículo 75 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, mediante la publicación en el periódico **"SIGLO.21 – AL DIA",** en idioma español y otros que se hablan en la región, del nueve de marzo al diez de abril del dos mil doce, no se presentó oposición.----------

QUINTO: Que en el presente procedimiento administrativo se determinó que el Instrumento de Evaluación Ambiental idóneo a solicitar al proponente era un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental Categoría **"B1"**, que fue presentado y debidamente analizado por esta Dirección, determinando que el mismo cumple con las normas técnicas y legales, por lo que es procedente en el presente caso, **APROBAR** y otorgar la viabilidad ambiental del mismo.----------

POR TANTO:

ESTA UNIDAD DE CALIDAD AMBIENTAL DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, con base en lo considerado y con fundamento en lo establecido en los artículos citados y artículos 12, 28 64 y 97 de la Constitución Política de la República de Guatemala; 8, 9, 10, 11 y 12 de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente; 1, 2, 3, 29 bis de la Ley del Organismo Ejecutivo; 1, 2, 3, 7 y 8 de la Ley de lo Contencioso Administrativo; 22, 23, 49, 141 y 143 de la Ley del Organismo Judicial; Artículo 8 del Acuerdo Gubernativo No. 186-2001 Reglamento Orgánico Interno del Ministerio de

20 calle 28-58 zona 10, PBX (502) 2423-0500. Ciudad Guatemala. www.marn.gob.gt
www.guatemala.gob.gt

Ambiente y Recursos Naturales; 1, 2, 7, 11, 12, 13, 18, 24, 25, 26, 29, 32, 34, 45, 48, 49 y 79 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental y sus reformas, **RESUELVE: APROBAR** el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental en categoría **"B1"**, del proyecto denominado **"SAN ANDRÉS"**.----------

COMPROMISOS.----------

I. El Proyecto está sujeto a los requerimientos ambientales establecidos por este Ministerio y también debe cumplir con los demás requisitos establecidos por las leyes y reglamentos de otras entidades estatales aplicables a este tipo de proyecto, tales como permisos, autorizaciones, licencias y cualquier otro que corresponda a este tipo proyecto, con el objeto de cumplir con la prevención de daños, protección mejoramiento del ambiente, los recursos naturales, la salud y/o la calidad de vida de la población, sus trabajadores y o usuarios.----------

II. Desarrollar y/o cumplir todas las medidas de mitigación establecidas en el expediente numero cero cincuenta y uno guión doce **(051-12)** incluyendo los compromisos establecidos en la presente resolución, correspondiente al proyecto **"SAN ANDRÉS"**, dentro de los tiempos establecidos previamente propuestos y/o aceptados por el proponente.----------

III. El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales – MARN-, se reserva el derecho de realizar monitoreos e inspecciones de carácter ambiental así como a realizar auditorías cuando lo considere oportuno y si derivado de las mismas se establece que existe daño al Ambiente, a la salud, a los Recursos Naturales o a la calidad de vida de la población, el MARN se reserva el derecho de iniciar los procedimientos administrativos orientados a aplicar una o más sanciones por faltas o delitos ambientales.----------

IV. Que las tareas de diseño, construcción, montaje de componentes y equipo, funcionamiento, seguridad, supervisión y mantenimiento de la central hidroeléctrica, se realicen conforme los lineamientos y las normas aprobadas por la Comisión Nacional de Energía.----------

V. Que las actividades de remoción vegetal se realicen con estricto apego a las regulaciones, procedimientos, normas técnicas y requisitos legales aplicables, establecidos por el Instituto Nacional de Bosques, de conformidad con la Ley Forestal Decreto Legislativo 101-96.----------

VI. Si durante la fase de construcción de la infraestructura del proyecto se descubrieran piezas, sitios o cualquier hallazgo de importancia arqueológica, se deberá contratar a un profesional competente para su estudio, manejo y resguardo e informar de inmediato al Instituto de Antropología e Historia IDAEH del Ministerio de Cultura y Deportes.----------

VII. Las tareas preliminares de preparación de terreno, zanjeos, movimiento de tierra, así como el movimiento y uso de maquinaria y equipo debe realizarse durante el día y en horas hábiles, a fin de evitar molestias y perturbaciones a los vecinos en horas de descanso. Asimismo deben efectuar riegos continuos en las áreas de mayor circulación, para minimizar el levantamiento de polvo.----------

VIII. Cuando en la construcción se emplee maquinaria y equipo pesado, establecer rutas de circulación y horarios, debiendo informar a los vecinos con la debida antelación, para prevenir y minimizar molestias provocadas por ruido , partículas finas o en suspensión y congestionamiento vehicular.----------

20 calle 28-58 zona 10, PBX (502) 2423-0500. Ciudad Guatemala. www.marn.gob.gt
www.guatemala.gob.gt

IX. Si derivado de los trabajos constructivos se hace uso de servicios públicos del sector (agua, energía eléctrica), comunicarlo con anticipación a los vecinos que puedan se afectados.----------

X. Los materiales de construcción transportados del lugar de origen hacia el lugar de la obra, deben ir completamente cubiertos, a efecto de evitar su derrame, levantamiento o dispersión que puedan provocar accidentes, molestias personales o afectación al medio ambiente.----------

XI. El ripio y demás residuos derivados de trabajos constructivos, deben recolectarse internamente para su retiro semanal hacia un lugar autorizado por la Municipalidad Local.----------

XII. Para los trabajos de conformación de taludes, excavaciones y zanjeos de mas de un metro de altura, se deben implantar medidas de seguridad y reforzamiento, de manejo, conservación de suelos, de control de erosión y escorrentía y seguridad laboral, mediante el uso de equipo e indumentaria apropiada.----------

XIII. Los sitios de carga y descarga de materiales de construcción, deben ubicarse al interno del terreno del proyecto y no en la vía publica.----------

XIV. El campamento junto con la bodega de almacenamiento de materiales de construcción, herramienta y equipo, debe contar con todas las medidas y equipo de seguridad laboral, así como una adecuada ventilación e iluminación.----------

XV. Establecer en forma permanente, un plan de seguridad industrial e higiene laboral y ocupacional con todas sus medidas correspondientes que incluya entre otras, el uso de equipo de protección y capacitación periódica de los trabajadores.----------

XVI. Implantar en forma permanente, un plan de medición, manejo y control de caudales en los tramos cortocircuitados de los Ríos Primavera, Varsovia y Tercer Arroyo, a fin de garantizar la liberación del caudal ambiental o ecológico que permita la conservación del recurso hídrico y del hábitat acuático.----------

XVII. Adoptar en forma permanente practicas de conservación, manejo y mantenimiento de las áreas con bosque de galería en los tramos cortocircuitados de los ríos aprovechados, así como de las áreas forestales y de reforestación, en sitios contiguos y cercanos al proyecto.----------

XVIII. Se previene al proponente que la viabilidad ambiental sólo contempla lo indicado en la descripción y el diseño del proyecto presentado, por lo que ante una eventual modificación, deberá presentar ante este Ministerio un nuevo Instrumento, de lo contrario se procederá conforme a la normativa vigente.----------

XIX. Si se diera el momento de cierre del proyecto, el proponente deberá cumplir con la presentación de la información necesaria a esta Dirección General de este Ministerio a través del Instrumento que corresponda y luego de resuelto el mismo se procederá al archivo definitivo del Instrumento correspondiente.----------

XX. La vigencia de la presente resolución de aprobación, queda sujeta al otorgamiento de la fianza de cumplimiento por un período no menor de doce (12) meses, por parte de la entidad **GENERADORA SAN ANDRÉS, SOCIEDAD ANÓNIMA**, por medio de su representante Legal, a favor del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, **dentro de un plazo de quince días contados a partir de la notificación de la presente resolución,** la cual se fija para el presente caso en **SETECIENTOS VEINTE MIL QUETZALES (Q.720,000.00).** El monto de la presente fianza de cumplimiento, no exime a la entidad proponente de su obligación de restaurar el o los daños que ocasionare a los recursos naturales, al ambiente o a la salud humana. Esta fianza será ejecutable por parte del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, en caso se

20 calle 28-58 zona 10, PBX (502) 2423-0500. Ciudad Guatemala. www.marn.gob.gt
www.guatemala.gob.gt

diera incumplimiento total o parcial de las medidas de mitigación establecidas en el instrumento de evaluación ambiental y en la resolución aprobatoria.----------

XXI. De no otorgarse y presentarse la fianza de cumplimiento dentro del plazo establecido, se procederá al archivo del expediente y la entidad proponente deberá presentar nuevo instrumento de evaluación ambiental, para iniciar el procedimiento respectivo, de conformidad con lo establecido en el Articulo 66 del Acuerdo Gubernativo 431-2007. No obstante, por causa justificada y, dentro del plazo señalado, el proponente podrá solicitar prórroga para la presentación de la fianza de cumplimiento, solicitud que se resolverá según proceda.----------

XXII. De igual forma deberá cancelar el monto de la Licencia de Evaluación Ambiental que asciende a **QUINCE MIL QUETZALES (Q.15, 000.00). Notifiquese.**----------

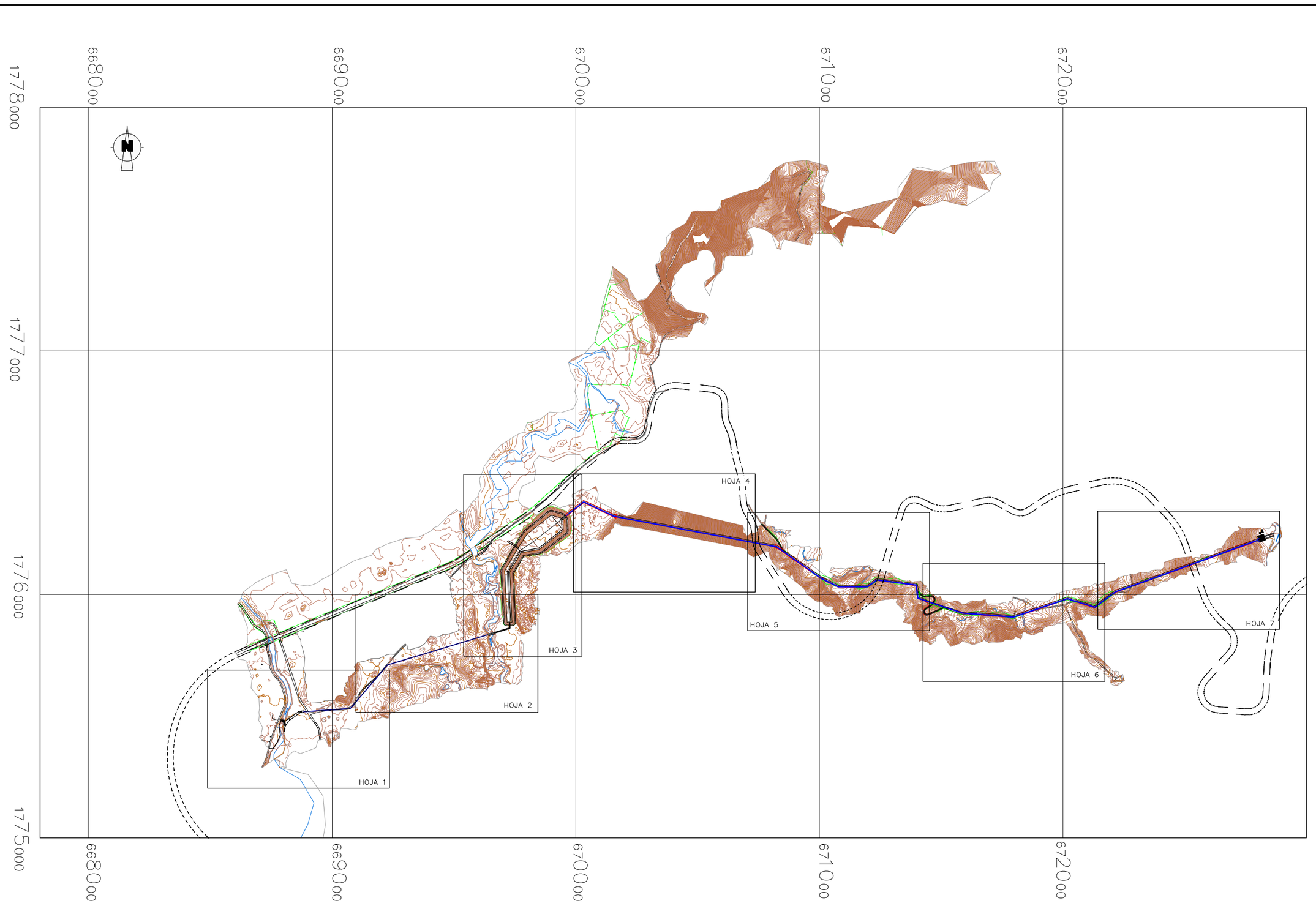
MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
DIRECCION GENERAL DE GESTION AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

Lic. Oscar Daniel Girón Rodríguez
Coordinador de la Unidad de Calidad Ambiental
Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales

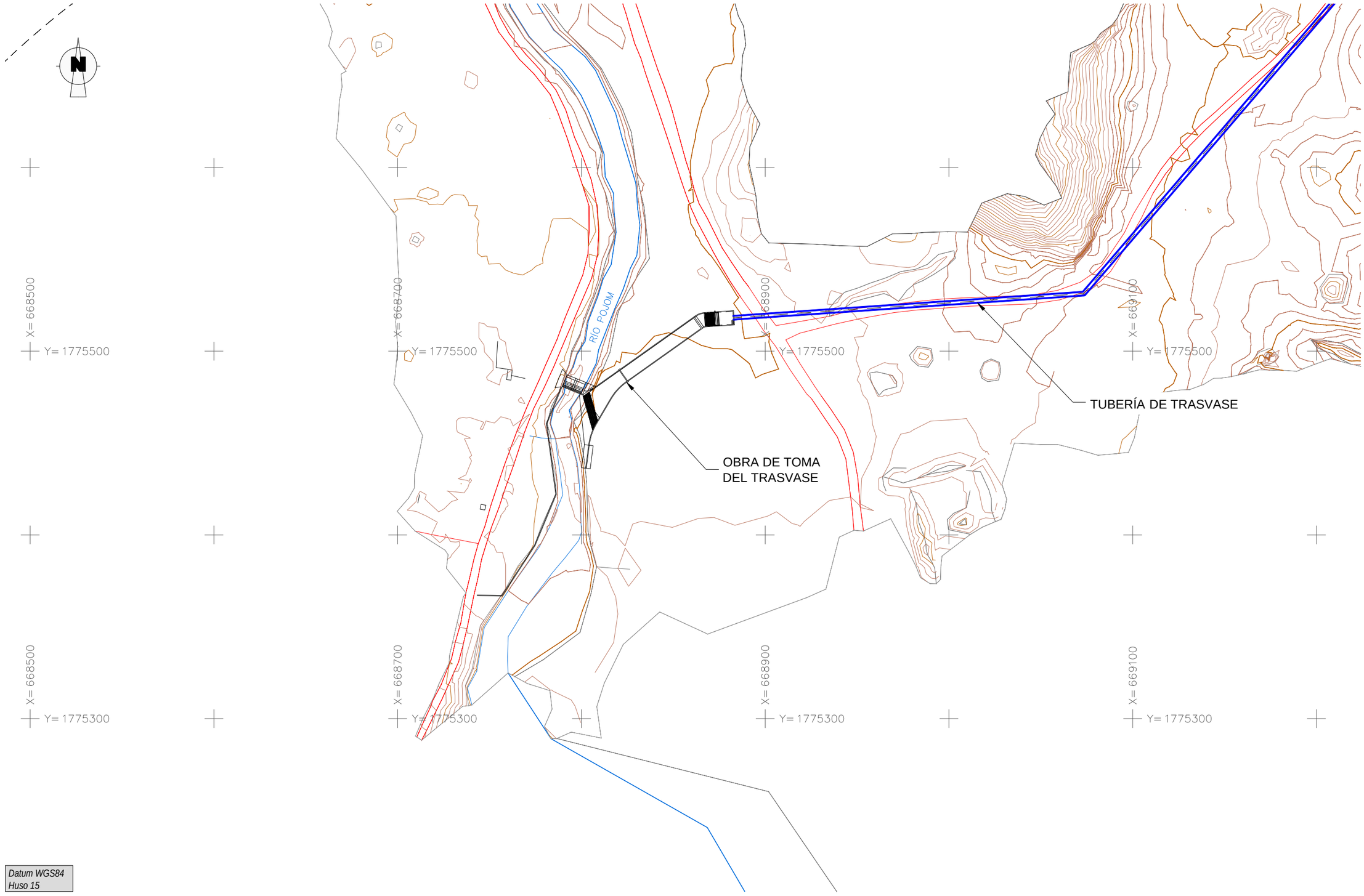
20 calle 28-58 zona 10, PBX (502) 2423-0500. Ciudad Guatemala. www.marn.gob.gt
www.guatemala.gob.gt

ANEXO 10

PLANOS

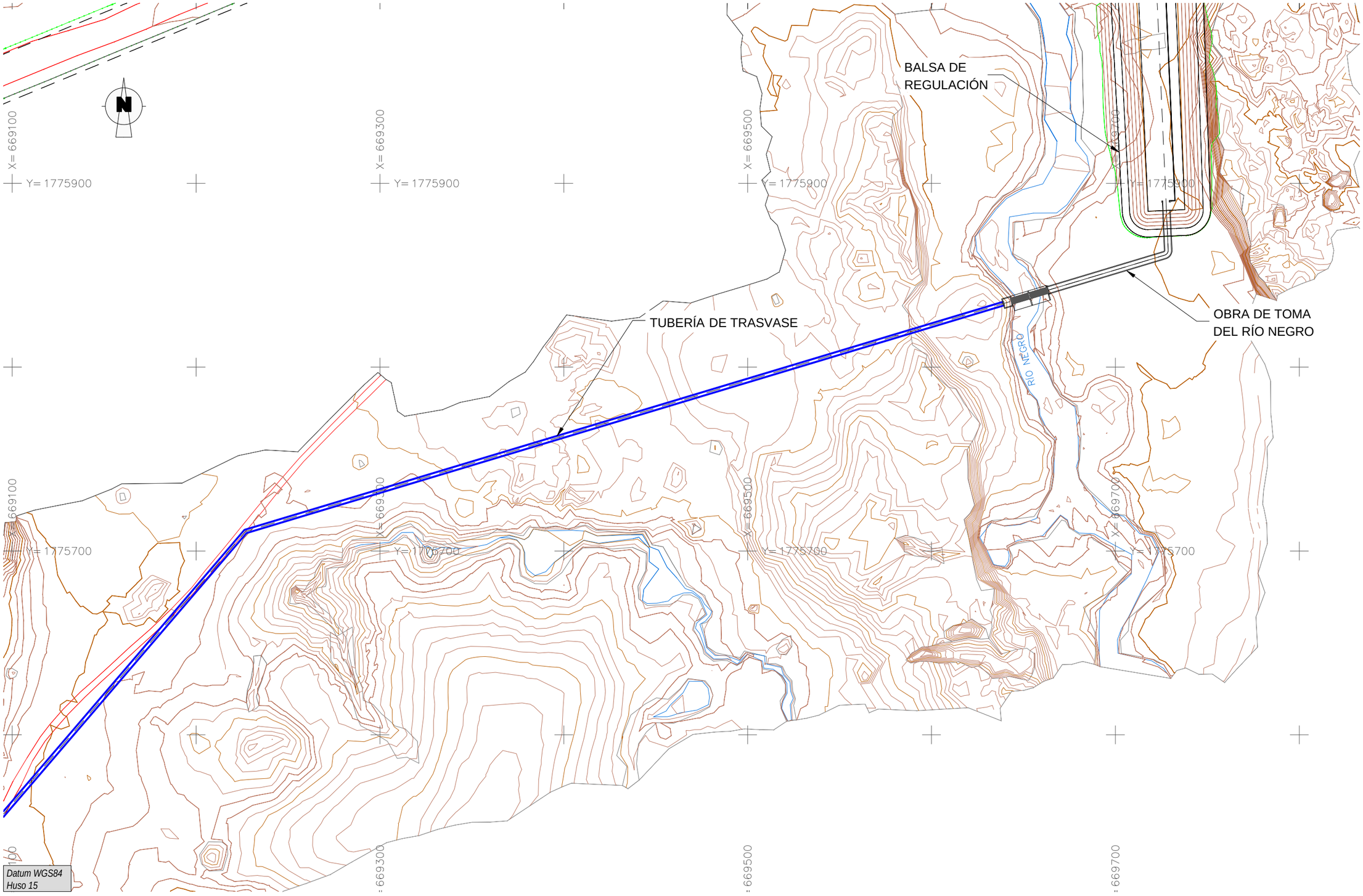


AMAGUA	INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO: KEVIN H. CARÍAS VILLALTA, Ingeniero Civil, M.Sc., CICH.: 3397 FDO.	PROPIEDAD: GENERADORA SAN MATEO, S.A.	ESCALAS: 1:15.000 (0 100 200 300) ORIGINAL DOBLE LETTER | GRÁFICAS	TÍTULO DEL ESTUDIO: DISEÑO BÁSICO P. H. POJOM II, ANEJO GEOLÓGICO	REFERENCIA: HE-09007 FECHA: MARZO 2012	SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANTA GENERAL, DISTRIBUCIÓN DE HOJAS	Nº DE PLANO: 2.1 HOJA: 1 DE 8

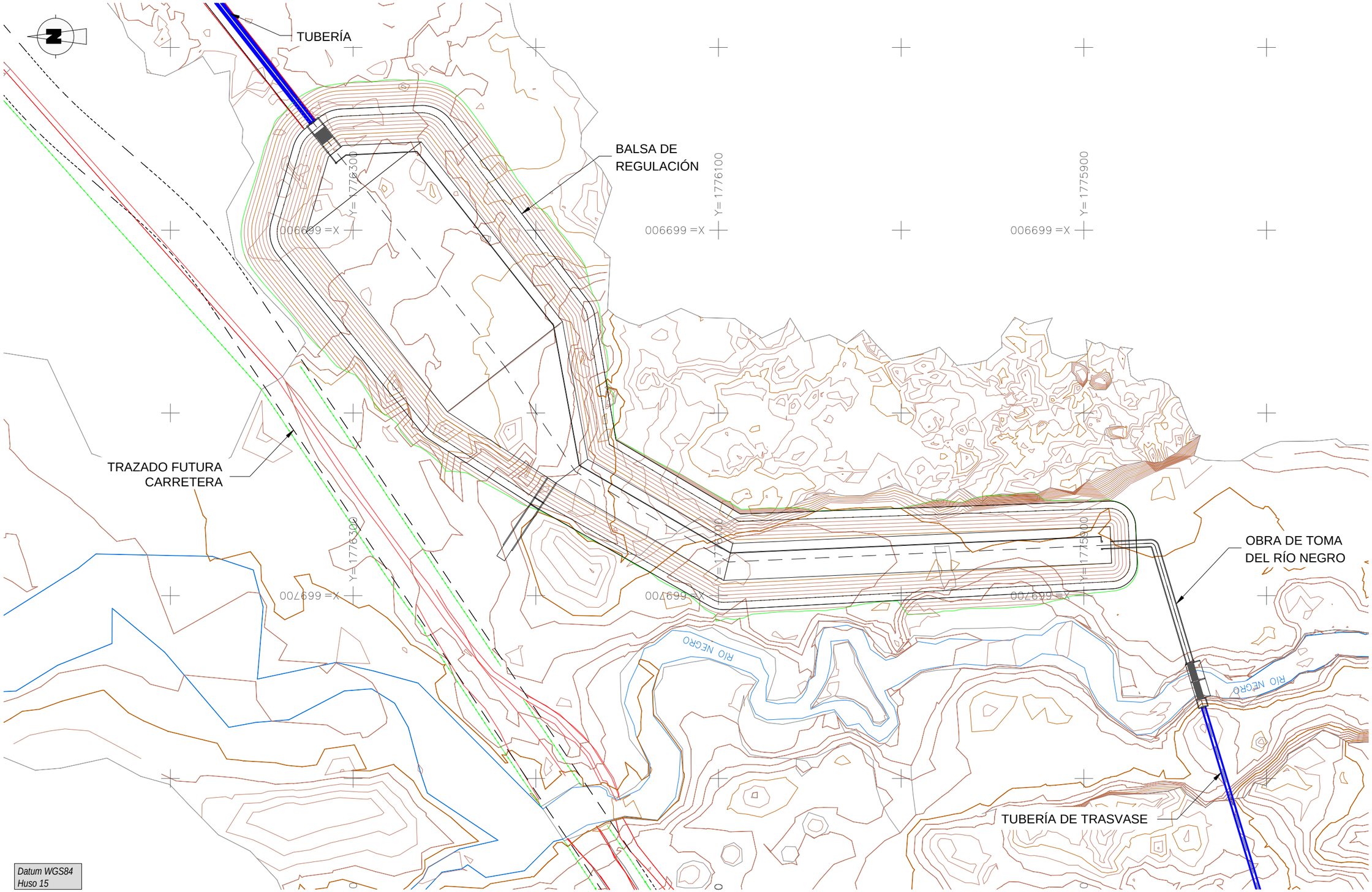


Datum WGS84
Huso 15

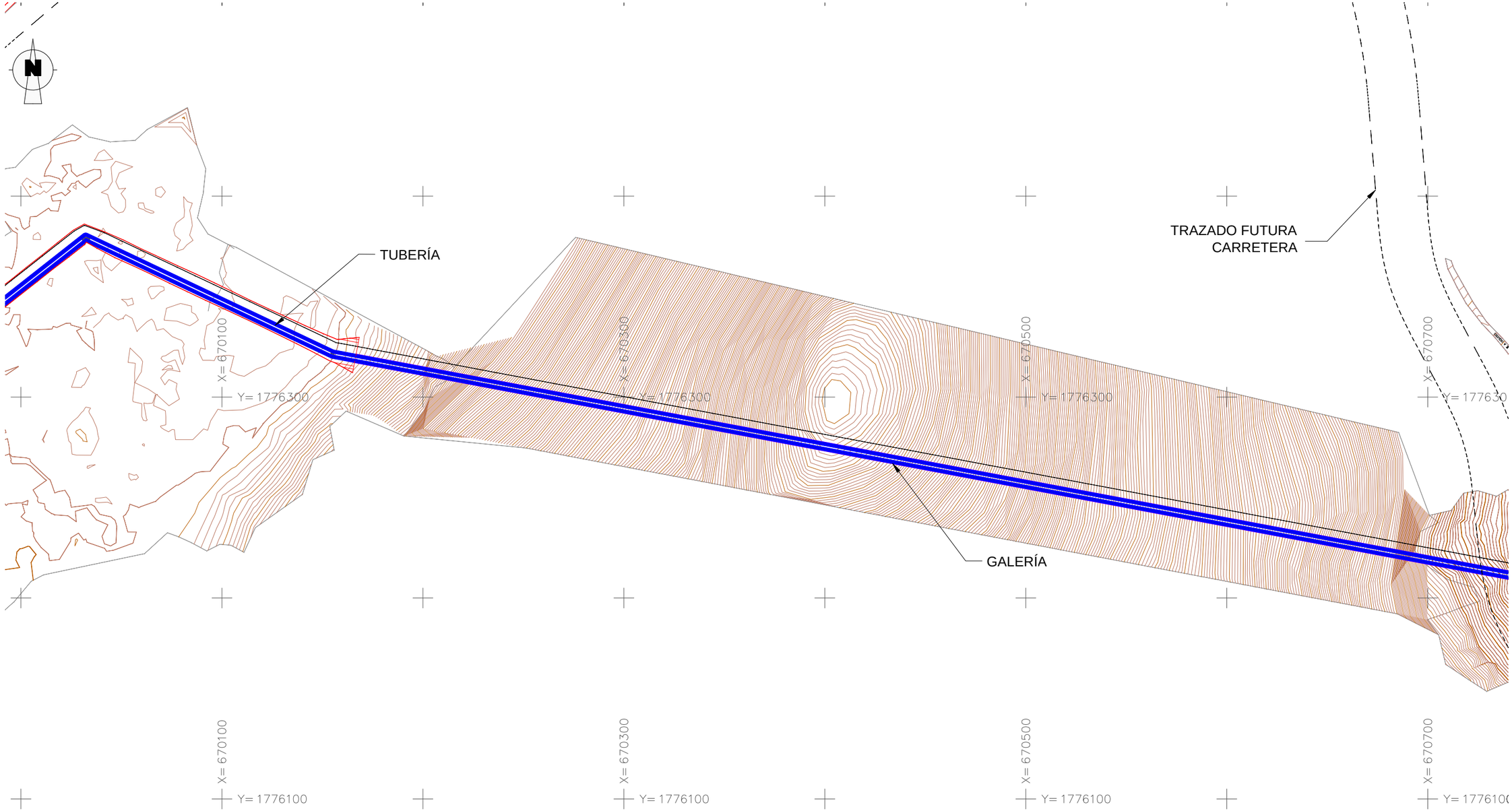
AMAGUA	INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO: KEVIN H. CARÍAS VILLALTA, Ingeniero Civil, M.Sc., CICH.: 3397, FDO.	PROPIEDAD: GENERADORA SAN MATEO, S.A.	ESCALAS: 1: 2.000 (0 25 50) ORIGINAL DOBLE LETTER | GRÁFICAS	TÍTULO DEL ESTUDIO: DISEÑO BÁSICO P. H. POJOM II, ANEJO GEOLÓGICO	REFERENCIA: HE-09007; FECHA: MARZO 2012	SUSTITUYE A: ; SUSTITUIDO POR:	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANTA GENERAL, HOJA 1	Nº DE PLANO: 2.1; HOJA: 2 DE 8



AMAGUA	INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO: KEVIN H. CARÍAS VILLALTA, Ingeniero Civil, M.Sc., CICH.: 3397 FDO.	PROPIEDAD: GENERADORA SAN MATEO, S.A.	ESCALAS: 1: 2.000 (0 25 50) ORIGINAL DOBLE LETTER | GRÁFICAS	TÍTULO DEL ESTUDIO: DISEÑO BÁSICO P. H. POJOM II, ANEJO GEOLÓGICO	REFERENCIA: HE-09007 FECHA: MARZO 2012	SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANTA GENERAL, HOJA 2	Nº DE PLANO: 2.1 HOJA: 3 DE 8

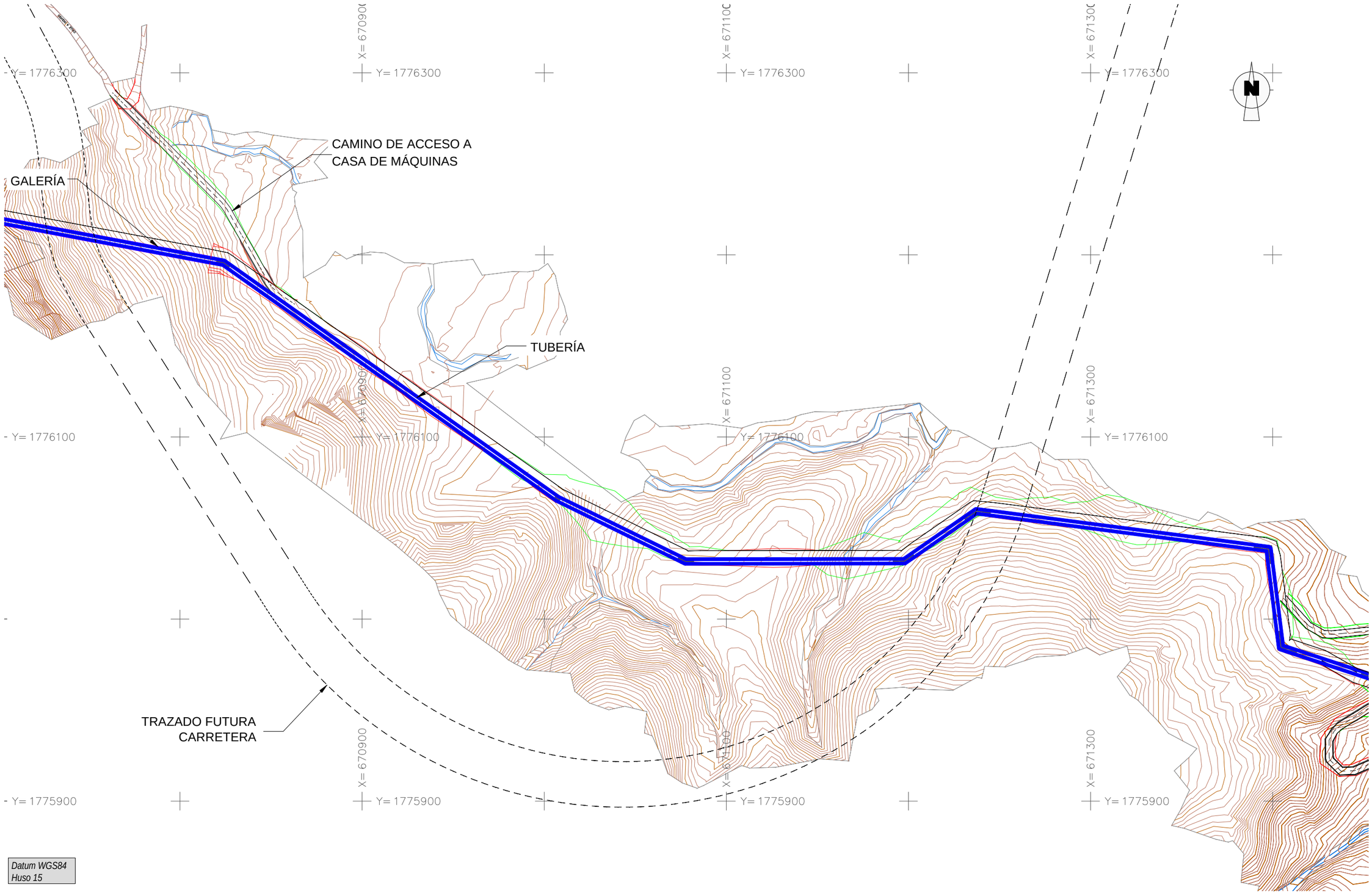


AMAGUA	INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO: KEVIN H. CARÍAS VILLALTA, Ingeniero Civil, M.Sc., CICH.: 3397 FDO.	PROPIEDAD: GENERADORA SAN MATEO, S.A.	ESCALAS: 1:2.000 (0, 25, 50) ORIGINAL DOBLE LETTER | GRÁFICAS	TÍTULO DEL ESTUDIO: DISEÑO BÁSICO P. H. POJOM II, ANEJO GEOLÓGICO	REFERENCIA: HE-09007 FECHA: MARZO 2012	SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANTA GENERAL, HOJA 3	Nº DE PLANO: 2.1 HOJA: 4 DE 8

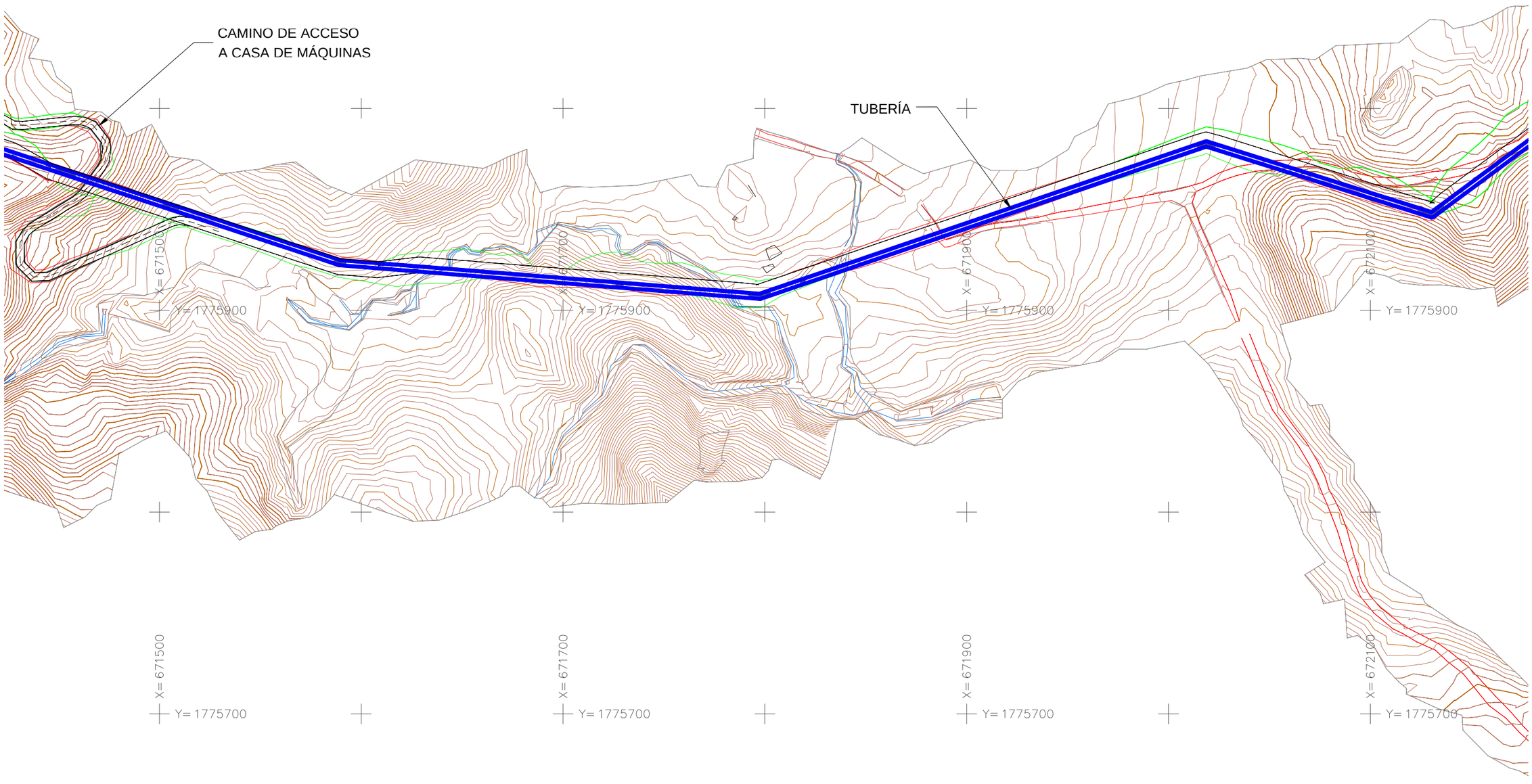


Datum WGS84
Huso 15

AMAGUA	INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO: KEVIN H. CARÍAS VILLALTA, Ingeniero Civil, M.Sc., CICH.: 3397 FDO.	PROPIEDAD: GENERADORA SAN MATEO, S.A.	ESCALAS: 1:2.000 (0 25 50) ORIGINAL DOBLE LETTER | GRÁFICAS	TÍTULO DEL ESTUDIO: DISEÑO BÁSICO P. H. POJOM II, ANEJO GEOLÓGICO	REFERENCIA: HE-09007 / FECHA: MARZO 2012	SUSTITUYE A: / SUSTITUIDO POR:	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANTA GENERAL, HOJA 4	Nº DE PLANO: 2.1 / HOJA: 5 DE 8

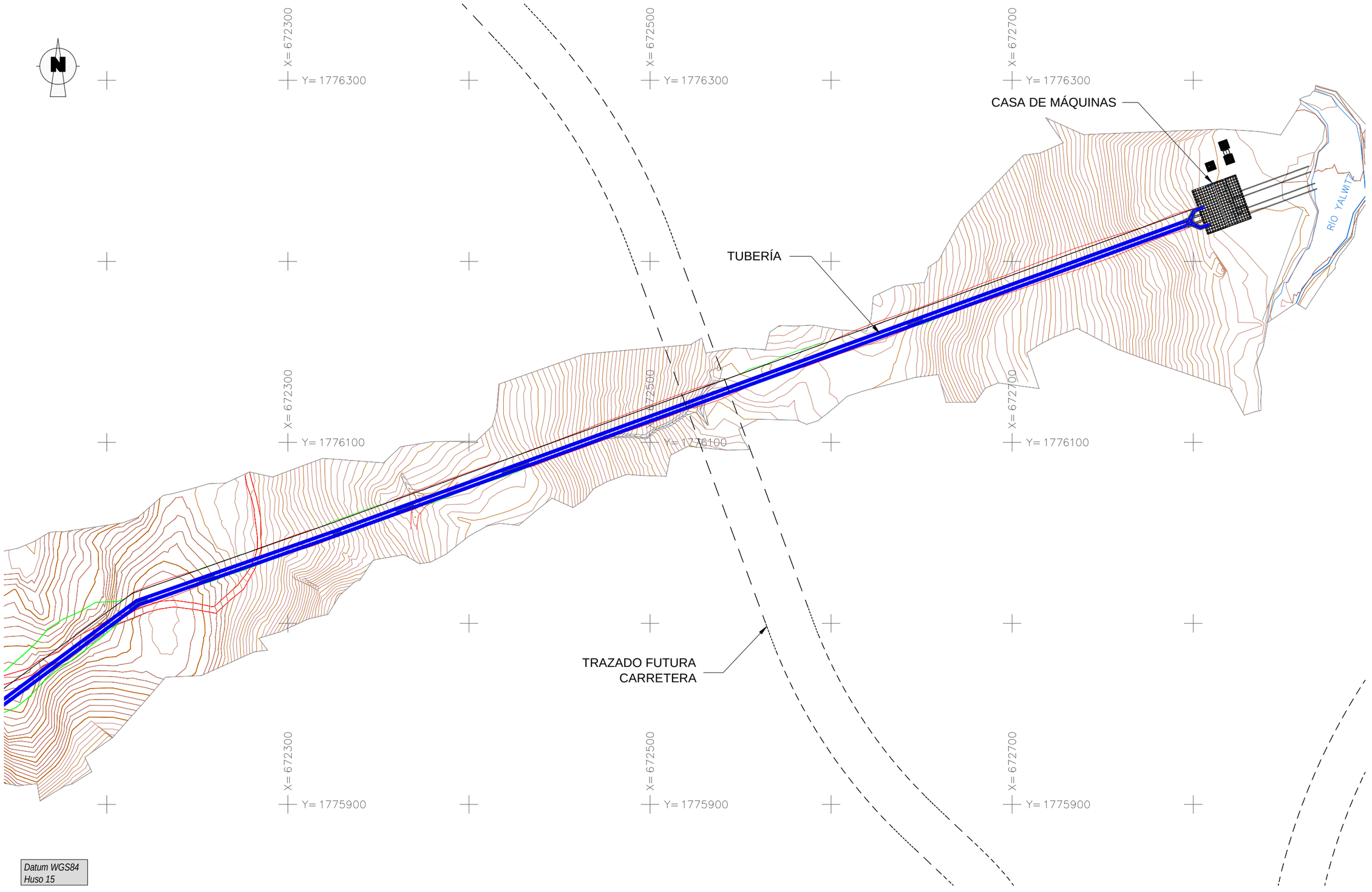


AMAGUA	INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO: KEVIN H. CARÍAS VILLALTA, Ingeniero Civil, M.Sc., CICH.: 3397, FDO.	PROPIEDAD: GENERADORA SAN MATEO, S.A.	ESCALAS: 1:2.000 (0 25 50) ORIGINAL DOBLE LETTER | GRÁFICAS	TÍTULO DEL ESTUDIO: DISEÑO BÁSICO P. H. POJOM II, ANEJO GEOLÓGICO	REFERENCIA: HE-09007; FECHA: MARZO 2012	SUSTITUYE A: ; SUSTITUIDO POR:	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANTA GENERAL, HOJA 5	Nº DE PLANO: 2.1; HOJA: 6 DE 8

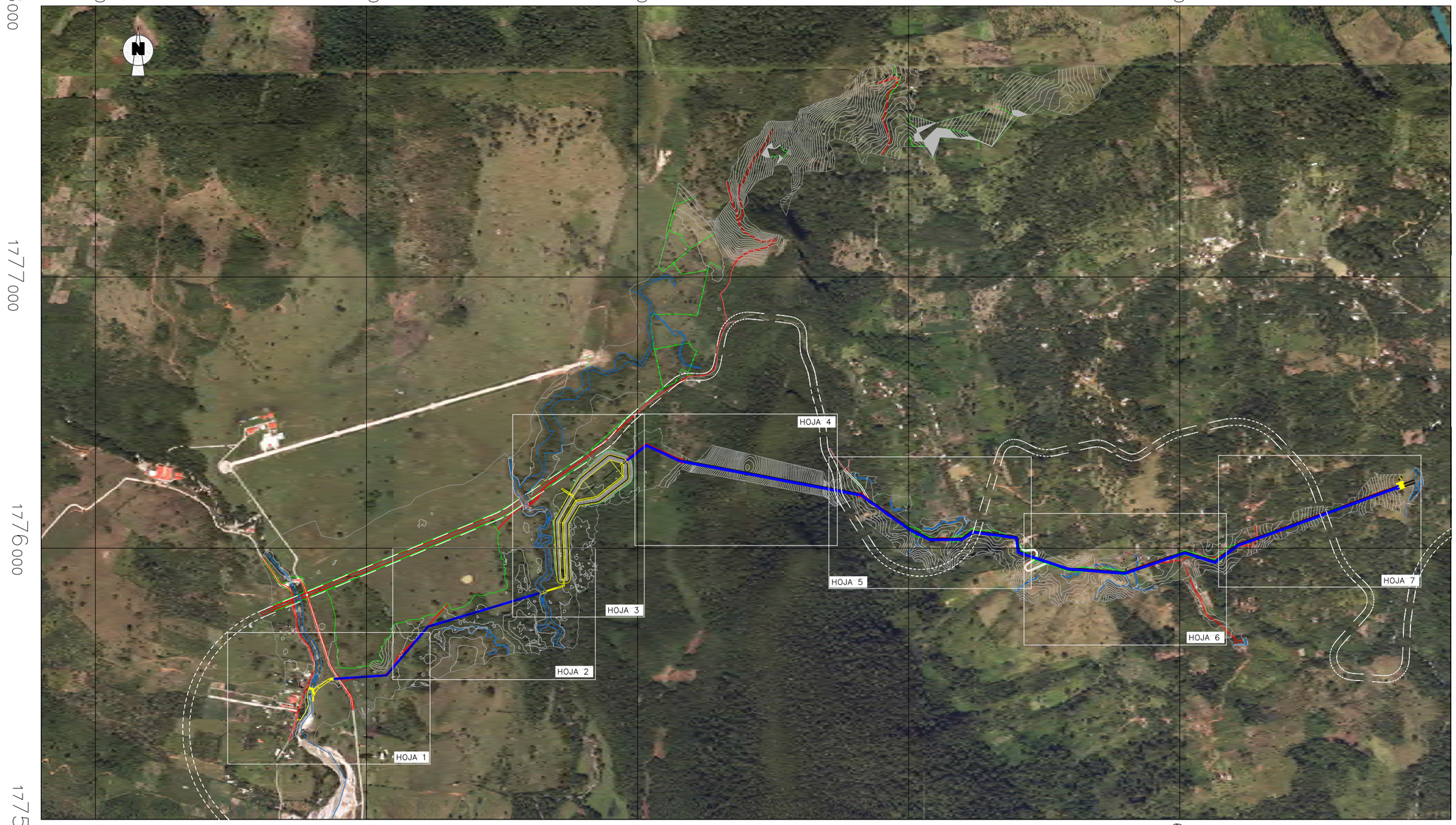


Datum WGS84
Huso 15

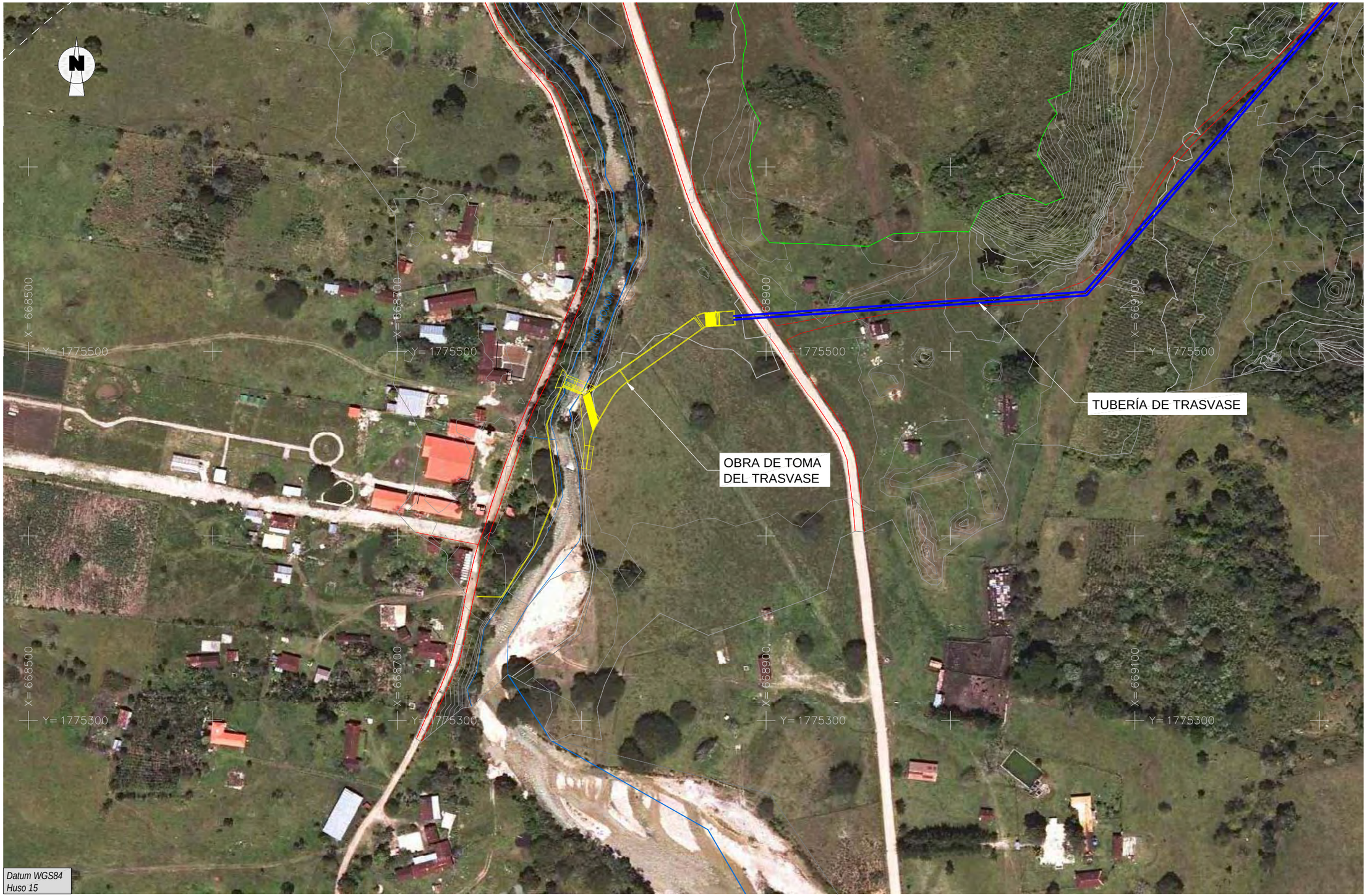
AMAGUA	INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO: KEVIN H. CARÍAS VILLALTA, Ingeniero Civil, M.Sc., CICH.: 3397 FDO.	PROPIEDAD: GENERADORA SAN MATEO, S.A.	ESCALAS: 1:2.000 (0 25 50) ORIGINAL DOBLE LETTER | GRÁFICAS	TÍTULO DEL ESTUDIO: DISEÑO BÁSICO P. H. POJOM II, ANEJO GEOLÓGICO	REFERENCIA: HE-09007 / FECHA: MARZO 2012	SUSTITUYE A: / SUSTITUIDO POR:	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANTA GENERAL, HOJA 6	Nº DE PLANO: 2.1 / HOJA: 7 DE 8



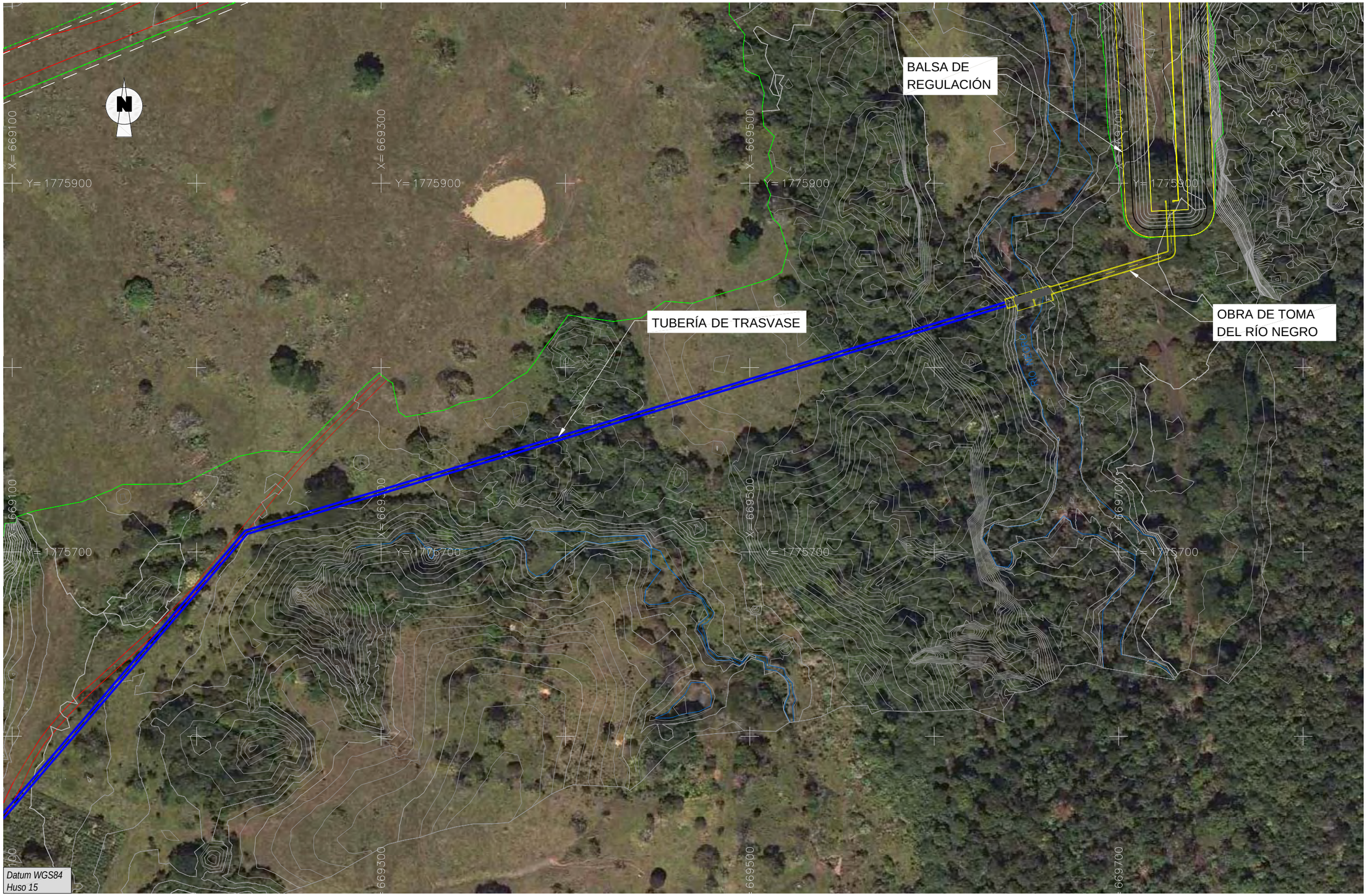
AMAGUA	INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO: KEVIN H. CARÍAS VILLALTA, Ingeniero Civil, M.Sc., CICH.: 3397 FDO.	PROPIEDAD: GENERADORA SAN MATEO, S.A.	ESCALAS: 1: 2.000 (0 25 50) ORIGINAL DOBLE LETTER | GRÁFICAS	TÍTULO DEL ESTUDIO: DISEÑO BÁSICO P. H. POJOM II, ANEJO GEOLÓGICO	REFERENCIA: HE-09007; FECHA: MARZO 2012	SUSTITUYE A: ; SUSTITUIDO POR:	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANTA GENERAL, HOJA 7	Nº DE PLANO: 2.1; HOJA: 8 DE 8



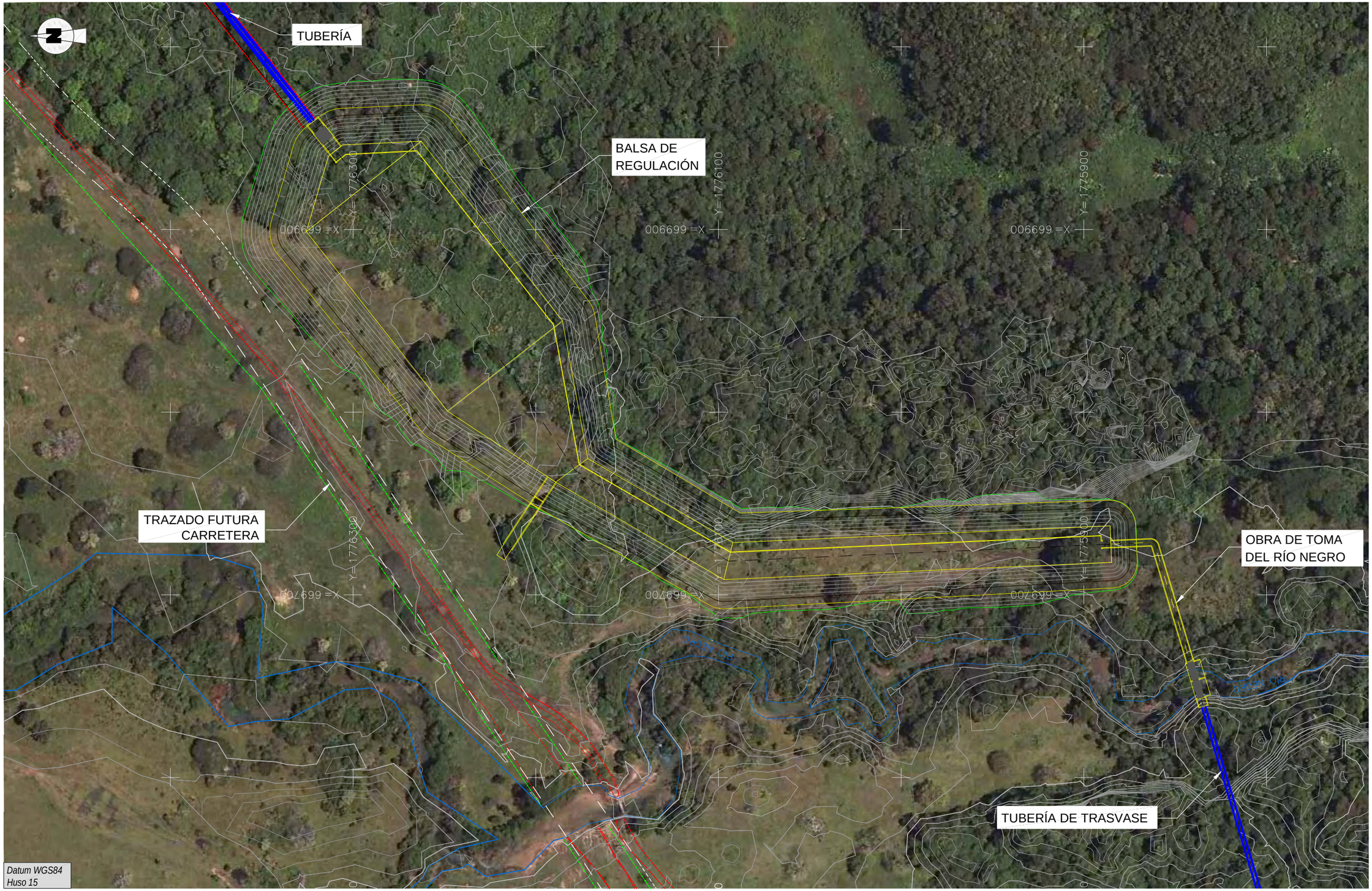
AMAGUA	INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO: KEVIN H. CARÍAS VILLALTA, Ingeniero Civil, M.Sc., CICH.: 3397, FDO.	PROPIEDAD: GENERADORA SAN MATEO, S.A.	ESCALAS: 1:15.000 (0 100 200 300) ORIGINAL DOBLE LETTER | GRÁFICAS	TÍTULO DEL ESTUDIO: DISEÑO BÁSICO P. H. POJOM II, ANEJO GEOLÓGICO	REFERENCIA: HE-09007; FECHA: MARZO 2012	SUSTITUYE A: ; SUSTITUIDO POR:	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANTA GENERAL, DISTRIBUCIÓN DE HOJAS	Nº DE PLANO: 2.2; HOJA: 1 DE 8



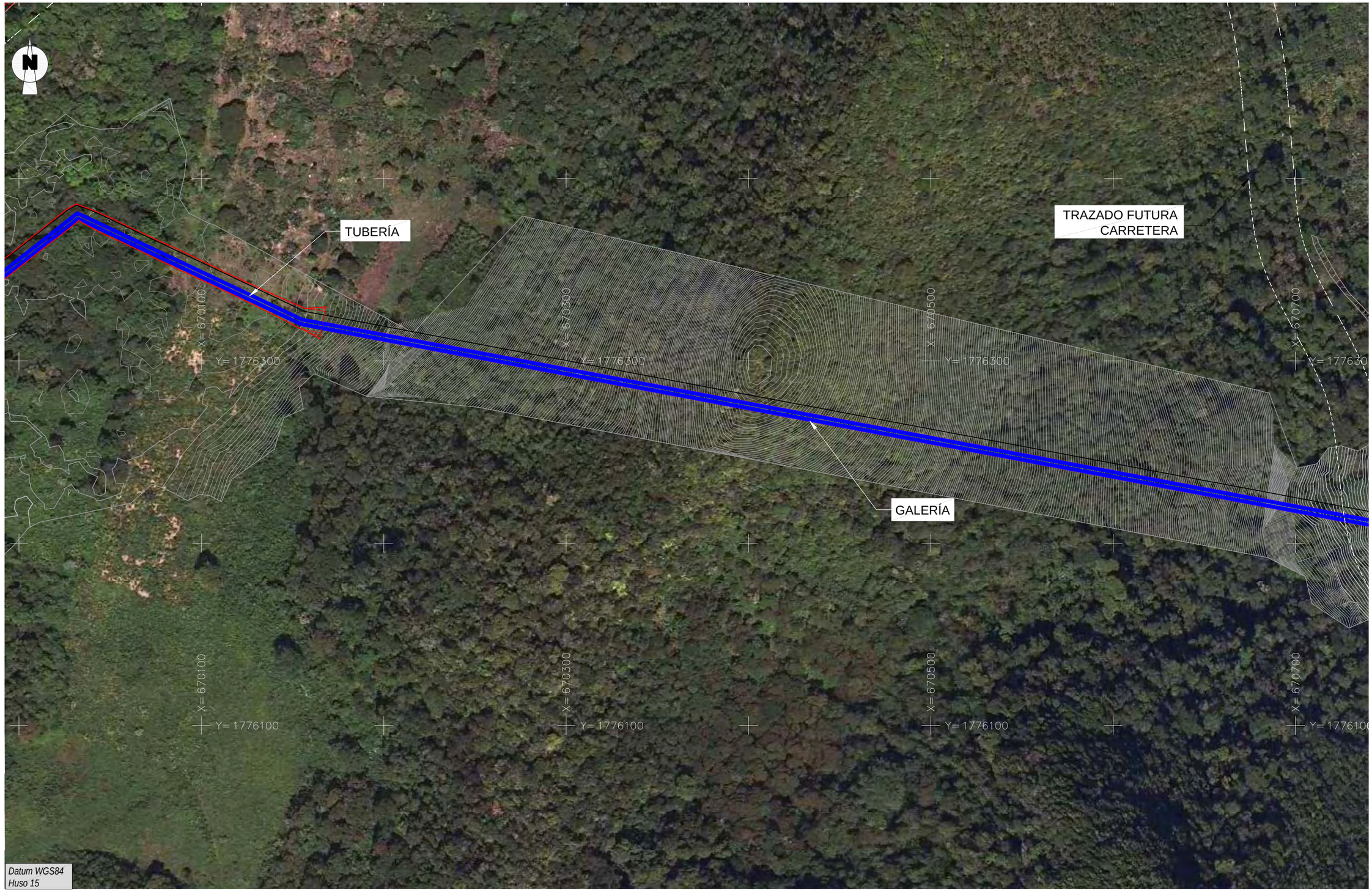
AMAGUA	INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO: KEVIN H. CARÍAS VILLALTA, Ingeniero Civil, M.Sc., CICH.: 3397, FDO.	PROPIEDAD: GENERADORA SAN MATEO, S.A.	ESCALAS: 1: 2.000 (0 25 50) ORIGINAL DOBLE LETTER | GRÁFICAS	TÍTULO DEL ESTUDIO: DISEÑO BÁSICO P. H. POJOM II, ANEJO GEOLÓGICO	REFERENCIA: HE-09007; FECHA: MARZO 2012	SUSTITUYE A: ; SUSTITUIDO POR:	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANTA GENERAL, HOJA 1	Nº DE PLANO: 2.2; HOJA: 2 DE 8



AMAGUA	INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO: KEVIN H. CARÍAS VILLALTA Ingeniero Civil, M.Sc. CICH.: 3397 FDO.	PROPIEDAD: GENERADORA SAN MATEO, S.A.	ESCALAS: 1:2.000 (0 25 50) ORIGINAL DOBLE LETTER | GRÁFICAS	TÍTULO DEL ESTUDIO: DISEÑO BÁSICO P. H. POJOM II ANEJO GEOLÓGICO	REFERENCIA: HE-09007 FECHA: MARZO 2012	SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANTA GENERAL HOJA 2	Nº DE PLANO: 2.2 HOJA: 3 DE 8

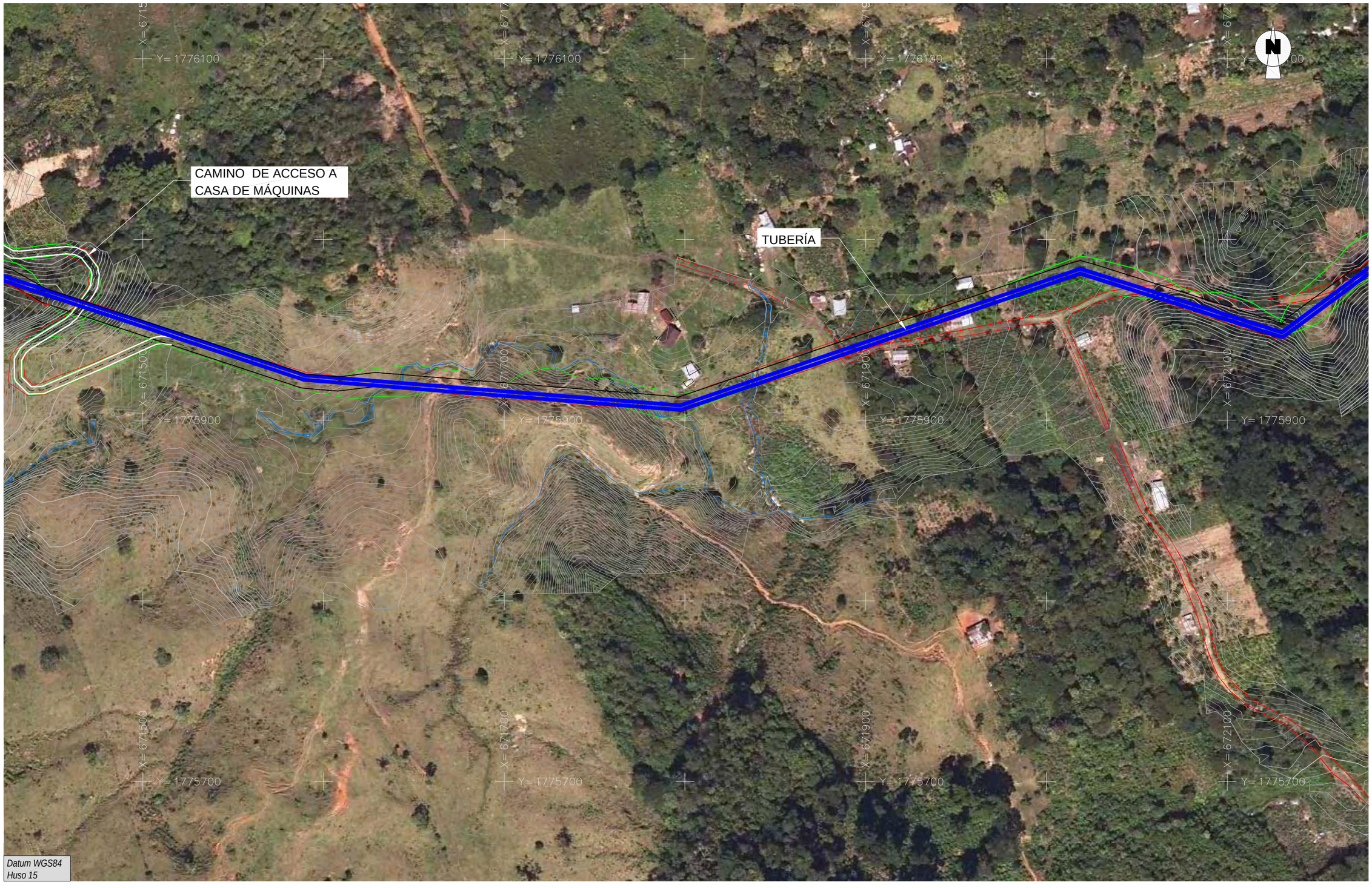


AMAGUA	INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO: KEVIN H. CARÍAS VILLALTA, Ingeniero Civil, M.Sc., CICH.: 3397 FDO.	PROPIEDAD: GENERADORA SAN MATEO, S.A.	ESCALAS: 1:2.000 (0 25 50) ORIGINAL DOBLE LETTER | GRÁFICAS	TÍTULO DEL ESTUDIO: DISEÑO BÁSICO P. H. POJOM II, ANEJO GEOLÓGICO	REFERENCIA: HE-09007 FECHA: MARZO 2012	SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANTA GENERAL, HOJA 3	Nº DE PLANO: 2.2 HOJA: 4 DE 8

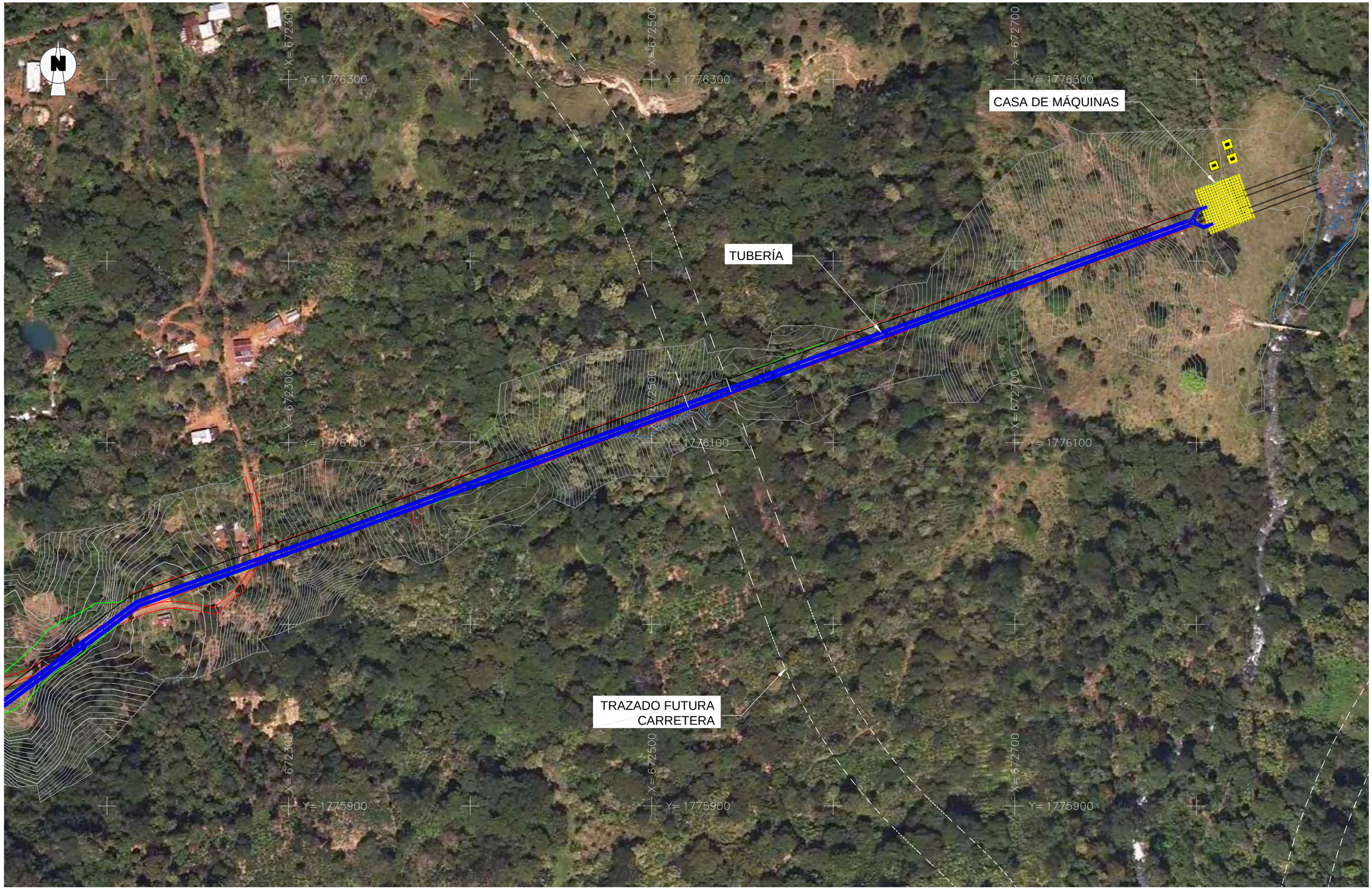


AMAGUA	INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO: KEVIN H. CARÍAS VILLALTA, Ingeniero Civil, M.Sc., CICH.: 3397 FDO.	PROPIEDAD: GENERADORA SAN MATEO, S.A.	ESCALAS: 1:2.000 (0 25 50) ORIGINAL DOBLE LETTER | GRÁFICAS	TÍTULO DEL ESTUDIO: DISEÑO BÁSICO P. H. POJOM II, ANEJO GEOLÓGICO	REFERENCIA: HE-09007; FECHA: MARZO 2012	SUSTITUYE A: ; SUSTITUIDO POR:	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANTA GENERAL, HOJA 4	Nº DE PLANO: 2.2; HOJA: 5 DE 8

AMAGUA	INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO: KEVIN H. CARÍAS VILLALTA, Ingeniero Civil, M.Sc., CICH.: 3397 FDO.	PROPIEDAD: GENERADORA SAN MATEO, S.A.	ESCALAS: 1: 2.000 (0 25 50) ORIGINAL DOBLE LETTER / GRÁFICAS	TÍTULO DEL ESTUDIO: DISEÑO BÁSICO P. H. POJOM II, ANEJO GEOLÓGICO	REFERENCIA: HE-09007 FECHA: MARZO 2012	SUSTITUYE A: SUSTITUIDO POR:	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANTA GENERAL, HOJA 5	Nº DE PLANO: 2.2 HOJA: 6 DE 8



AMAGUA	INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO: KEVIN H. CARÍAS VILLALTA, Ingeniero Civil, M.Sc., CICH.: 3397 FDO.	PROPIEDAD: GENERADORA SAN MATEO, S.A.	ESCALAS: 1:2.000 (0 25 50) ORIGINAL DOBLE LETTER | GRÁFICAS	TÍTULO DEL ESTUDIO: DISEÑO BÁSICO P. H. POJOM II, ANEJO GEOLÓGICO	REFERENCIA: HE-09007; FECHA: MARZO 2012	SUSTITUYE A: ; SUSTITUIDO POR:	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANTA GENERAL, HOJA 6	Nº DE PLANO: 2.2; HOJA: 7 DE 8



AMAGUA	INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO: KEVIN H. CARÍAS VILLALTA, Ingeniero Civil, M.Sc., CICH.: 3397 FDO.	PROPIEDAD: GENERADORA SAN MATEO, S.A.	ESCALAS: 1: 2.000 (0 25 50) ORIGINAL DOBLE LETTER | GRÁFICAS	TÍTULO DEL ESTUDIO: DISEÑO BÁSICO P. H. POJOM II, ANEJO GEOLÓGICO	REFERENCIA: HE-09007 / FECHA: MARZO 2012	SUSTITUYE A: / SUSTITUIDO POR:	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANTA GENERAL, HOJA 7	Nº DE PLANO: 2.2 / HOJA: 8 DE 8

corporaciónde**noticias**
Corporación de Noticias, S.A.

FACTURA ELECTRONICA
FEZ 9474
CAE
NUMERO DE IDENTIFICACIÓN UNICO
FACE63|FEZ|001|120000009474

DATOS DEL VENDEDOR (EFACE)	
NIT del Contribuyente	**Nombre, Razón o Denominación Social del Contribuyente**
000005301629	CORPORACION DE NOTICIAS, S.A.
Nombre del Establecimiento Comercial	CORPORACION DE NOTICIAS, SOCIEDAD ANONIMA
Dirección	14 AVENIDA 04-33, Zona 1 Municipio Guatemala Departamento Guatemala Pais GT, C.P. 01001

Autorización Conforme Resolución No.	201152022284	**De Fecha**	2011-07-06
Rango Autorizado Desde	FEZ 1	**Hasta**	FEZ 100000

DATOS DEL COMPRADOR	
	Fecha de Emisión 2012-07-05
NIT del Contribuyente	**Nombre, Razón o Denominación Social del Contribuyente**
55476562	SISTEMAS INTEGRALES DE GESTION AMBIENTAL, S. A.
Dirección	Boulevard Los Proceres 24-69 zona Pradera torre 2 of. 807., - Municipio Guatemala Departamento Guatemala Pais GT, C.P. 01001

DESCRIPCION DE LA FACTURA

CANT	TIPO	DESCRIPCION	IMPORTE TOTAL
1	Productos	Super Clasificados	600.00

Timbre de Prensa : Q.3.00000

Descuentos
Monto: 0.00

Impuestos		
IVA	12.00%	72.00
ITP	5.00%	3.00

Regimen ISR: PAGO_TRIMESTRAL

Descuentos Q	**0.00**
Subtotal Q	**600.00**
Suma Total Impuestos Q	**75.00**
Total Q	**675.00**

Tipo de Cambio: 1

Total:SEISCIENTOS SETENTA Y CINCO QUETZALES CON 00/100

Firma Electrónica:
XPN7U3C09JjxV4kTkbb8C6hMiES0tE/Y6N2oNYE6cfgdEPf4I41iqQ==

SOLO PARA INFORMAR CAMPOS DE TEXTO DE PIE

Codigo :9307544 Correlativo :E30508411 Vendedor :IBL/BUCARO LOPEZ INGRID MARLENE
Tipo de Pago :Contado
Producto :Super Clasificados Clasificacion :VARIOS / Varios Aviso #IBL6807 Estilo :MA Lineas :64
Fechas :1 Fecha Inicial : 06/07/2012 F
ƒAVIISO PUBLICO EIAD DEFINICION TRA- ZO FINAL IDIOMA MAYA 1
COBRO: VIERNES 6 DE JULIO
Revise su anuncio el primer dia de publicación. Si necesita algún cambio o corrección con gusto le atenderemos antes de las 12:00Hrs. SuperClasificados limita su responsabilidad a la devolución del valor del aviso.
SUJETO A PAGOS TRIMESTRALES / NO RETENER IVA (AGENTE RETENEDOR)

DATOS DEL GFACE

NIT 000060010207 G4S Documenta, S.A. www.documenta.com.gt

corporaciónde noticias
Corporación de Noticias, S.A.

FACTURA ELECTRONICA
FEZ 9475
CAE
NUMERO DE IDENTIFICACIÓN UNICO
FACE63|FEZ|001|120000009475

DATOS DEL VENDEDOR (EFACE)	
NIT del Contribuyente	**Nombre, Razón o Denominación Social del Contribuyente**
000005301629	CORPORACION DE NOTICIAS, S.A.
Nombre del Establecimiento Comercial	CORPORACION DE NOTICIAS, SOCIEDAD ANONIMA
Dirección	14 AVENIDA 04-33, Zona 1 Municipio Guatemala Departamento Guatemala Pais GT, C.P. 01001

Autorización Conforme Resolución No.	201152022284	**De Fecha**	2011-07-06
Rango Autorizado Desde	FEZ 1	**Hasta**	FEZ 100000

DATOS DEL COMPRADOR		
	Fecha de Emisión	2012-07-05
NIT del Contribuyente	**Nombre, Razón o Denominación Social del Contribuyente**	
55476562	SISTEMAS INTEGRALES DE GESTION AMBIENTAL, S. A.	
Dirección	Boulevard Los Proceres 24-69 zona Pradera torre 2 of. 807., - Municipio Guatemala Departamento Guatemala Pais GT, C.P. 01001	

DESCRIPCION DE LA FACTURA

CANT	TIPO	DESCRIPCION	IMPORTE TOTAL
1	Productos	Super Clasificados	600.00
		Timbre de Prensa : Q.3.00000	
		Descuentos: Monto: 0.00	
		Impuestos: IVA 12.00% 72.00; ITP 5.00% 3.00	

Regimen ISR: PAGO_TRIMESTRAL

Descuentos Q	**0.00**
Subtotal Q	**600.00**
Suma Total Impuestos Q	**75.00**
Total Q	**675.00**

Tipo de Cambio: 1

Total:SEISCIENTOS SETENTA Y CINCO QUETZALES CON 00/100

Firma Electrónica:

M1ms60z/MubalcMNtxc4TGq+uCOsJV16pqNqo7YPjCot/McIIfM0iA==

SOLO PARA INFORMAR CAMPOS DE TEXTO DE PIE

Codigo :9307544 Correlativo :E30508412 Vendedor :IBL/BUCARO LOPEZ INGRID MARLENE
Tipo de Pago :Contado
Producto :Super Clasificados Clasificacion :VARIOS / Varios Aviso #IBL6808 Estilo :MA Lineas :64
Fechas :1 Fecha Inicial : 06/07/2012 F
ƒAVIISO PUBLICO EIAD DEFINICION TRA- ZO FINAL IDIOMA MAYA 2
COBRO: VIERNES 6 DE JULIO
Revise su anuncio el primer dia de publicación. Si necesita algún cambio o corrección con gusto le atenderemos antes de las 12:00Hrs. SuperClasificados limita su responsabilidad a la devolución del valor del aviso.
SUJETO A PAGOS TRIMESTRALES / NO RETENER IVA (AGENTE RETENEDOR)

DATOS DEL GFACE

NIT 000060010207 G4S Documenta, S.A. www.documenta.com.gt

corporaciónde noticias
Corporación de Noticias, S.A.

FACTURA ELECTRONICA
FEZ 9476
CAE
NUMERO DE IDENTIFICACIÓN UNICO
FACE63|FEZ|001|120000009476

DATOS DEL VENDEDOR (EFACE)	
NIT del Contribuyente	**Nombre, Razón o Denominación Social del Contribuyente**
000005301629	CORPORACION DE NOTICIAS, S.A.
Nombre del Establecimiento Comercial	CORPORACION DE NOTICIAS, SOCIEDAD ANONIMA
Dirección	14 AVENIDA 04-33, Zona 1 Municipio Guatemala Departamento Guatemala Pais GT, C.P. 01001

Autorización Conforme Resolución No.	201152022284	**De Fecha**	2011-07-06
Rango Autorizado Desde	FEZ 1	**Hasta**	FEZ 100000

DATOS DEL COMPRADOR			
		Fecha de Emisión	2012-07-05
NIT del Contribuyente	**Nombre, Razón o Denominación Social del Contribuyente**		
55476562	SISTEMAS INTEGRALES DE GESTION AMBIENTAL, S. A.		
Dirección	Boulevard Los Proceres 24-69 zona Pradera torre 2 of. 807., - Municipio Guatemala Departamento Guatemala Pais GT, C.P. 01001		

DESCRIPCION DE LA FACTURA

CANT	TIPO	DESCRIPCION	IMPORTE TOTAL
1	Productos	Super Clasificados Timbre de Prensa : Q.3.00000	600.00

Descuentos
Monto: 0.00

Impuestos		
IVA	12.00%	72.00
ITP	5.00%	3.00

Regimen ISR: PAGO_TRIMESTRAL

Descuentos Q	**0.00**
Subtotal Q	**600.00**
Suma Total Impuestos Q	**75.00**
Total Q	**675.00**

Tipo de Cambio: 1

Total:SEISCIENTOS SETENTA Y CINCO QUETZALES CON 00/100

Firma Electrónica:
VYL1wUQ61tgM8mW6t+rotRGkoMA2x5zXDzXzRaLIblveutugMtEobg==

SOLO PARA INFORMAR CAMPOS DE TEXTO DE PIE

Codigo :9307544 Correlativo :E30508410 Vendedor :IBL/BUCARO LOPEZ INGRID MARLENE
Tipo de Pago :Contado
Producto :Super Clasificados Clasificacion :VARIOS / Varios Aviso #IBL6806 Estilo :MA Lineas :64
Fechas :1 Fecha Inicial : 06/07/2012 F
ƒAVIISO PUBLICO EIAD DEFINICION TRAZO FINAL ESPAÑOL
COBRO: VIERNES 6 DE JULIO
Revise su anuncio el primer dia de publicación. Si necesita algún cambio o corrección con gusto le atenderemos antes de las 12:00Hrs. SuperClasificados limita su responsabilidad a la devolución del valor del aviso.
SUJETO A PAGOS TRIMESTRALES / NO RETENER IVA (AGENTE RETENEDOR)

DATOS DEL GFACE

NIT 000060010207 G4S Documenta, S.A. www.documenta.com.gt

TIFFANY. Te ofrezco un excelente servicio, de 8:00AM a 10:00PM. de lunes a domingo. "Independiente." Tel. 5839-7862.

1000

Servicios

1001 Celebraciones
1002 Comidas
1003 Construcción
1010 Plomería
1011 Profesionales

1001-Celebraciones

AMENIZAMOS eventos, cumpleaños, bodas. Discoteca gratis. Paquetes desde Q800.00 Clases de guitarra, canto,teclado.T/5709-1854.

1003-Construcción

ARQUITECTOS Colegiados: Ofrecemos diseños funcionales, estéticos, económicos. Construcción, supervisión, avalúos, topografía. Presupuestos. 4984-6832, 5919-0810.

CONSTRUCCION casas, ampliaciones, remodelaciones, reforzamientos,cambiotechoselaboraciónplanostopografía,financiamiento2478216-7, 5203-2987.

CONSTRUIMOS Techos y Terrazas, instalamos piso cerámico a Q.20/Mt2. Aplicamos repellos y cernidos a mano, plomería. Inf: Tel. 5219-9551.

1010-Plomería

PLOMERIA Urgente, destapamos desagues, detectamos fugas, reparamos bombas, artefactos de baños. Tels. 2251-2068, 5202-0227.

1011-Profesionales

www.RUSSPA.com
masajes desde ..... Q 120.
sauna 2x1
8ª Av. 3-90 Z. 14 La Rambla Torre 1, nivel II • 8-23 horas
2367-6440 / 44.46.50

1100

Turismo

1101 Excursiones / Viajes
1102 Hoteles
1103 Varios

1101-Excursiones/Viajes

AGENCIA USA Travel. Los Ángeles, México, Houston y Dallas. **¡Precio de Oferta sólo Julio! US$225.** Info: Tels. 2360-6827, 2334-0283.

1300

Varios

1301 Varios

1301-Varios

ERES hombre, eres mujer, estas pasando por una situación difícil en tu vida, no sabes a quien pedir consejo, te sientes triste, desolado, vacio, deprimido, con deudas, eres divorciado, separado y sin saber a dónde ir? Ven y asiste a nuestra reunión este 6 de julio, nos reunimos en Macdonald Primma, sobre la Roosevelt, en el 2do nivel a las 5:15 pm. Te esperamos será un gusto que puedas asistir Teléfono Información: 4813-0260 ayudarefugio@gmail.com

Varios

YAJAWILAL TZEL OYAN OK JIMLA'Q. KAL JUN MIMANILAL O'Q AQ'ON S'AQ O'INALI L BAY X'AN MATIN S.A.			
AVI'X BAY EB CONOB KUY BANILAL O'Q QÁNLELAY O'Q YIBANO'Q TZET MASANI OYAN OCJIN			
Maqanilma Txolilal Jun Watxilal	q'exanil B1 mulnajil bay-oq' beyec-'oq		
Tzet isbi jun watxilal	O'q yun kalta a' txosh b'anilal lajud		
Baytal ta	kultaq'bal Aleq.cal		
Tzet conobal	Xan Matín Ixte		
Tzet mi mej conobal	Xinab jul		
Tzet Isbi jun chi q'anlenti Teztaq oyan ok jinti cax ix tziben ajok	SISTEMAS INTEGRALES DE GESTIÓN AMBIENTAL, S.A.		
Jan Ta'q Vicil yunal jun chi q'anlen el tzecta'q oyan okjín	No. 021		
Jun coyuj alti ayik yul is q'ab ma'sanil ep conob. Yetchi q'anlej eb machí yiloc eb. K'al chi je. Yatoklaneneb. Juno'q. Jun q'alq'ualil			
Yet:	09	07	2012
Masantak'al	03	08	2012
Janik.chi q'anlelaxi	waxa'queb q'inibalil ca'x yet tokal caneb yay kan kualil		
Kulta'qil baytal txok cuyojal jun q'anlelbalti aujan	bay 20 CALLE 28-57 ZONA 10 CIUDAD DE GUATEMALA. Miman caneb xeca. Sayek o'q		
Bisul b'aj tzah awaji	2423-0500		

www.marn.gob.gt

ESTE ESPACIO PUEDE SER TUYO
ANUNCIATE AQUÍ
PBX: 2423-6222
CEL. 5517-8306

YILOMAL YIB'ANH YAX YOL YIB'ANHK'INAL YET PAX NIWAN D'EYB' AL T'A YOL CHONHAB'XAN MATIN S.A.			
TZ'AL CHAJ T'A HEB' ANIM'A YILWALIL T'A YIB'ANH YAXILAL YOL YI'B ANHK'INAL			
Smakiltakil yik jun d'eynab'il	q'exam 'il B1 mulnajil olbosho nej		
B'i jun niwan d'eynab'il	ol yun sholej jun nel nej		
B'aj skani	yash lu un' El Platanar		
Chonhab'	Xan Matin		
Niwan Chonhab'	Xinab'jul		
B'i win smunlaj och t'a yib'an yax yol yib'anhk'inal	SISTEMAS INTEGRALES DE GESTIÓN AMBIENTAL, S.A.		
Sb'isulal MARN yik win smunlaj och t'a yib'an yax lu'um	No. 021		
A jun sd'eybanil tik, ya t'a masanil anim'a, yik wach'sk'anb'ej heb', ma'ay tas syal heb't'a yib'an, yik manto ellaj jun b'anh k'inhal k'u'al.			
De:	09	07	2012
A:	03	08	2012
Yora'ilal syal ha K'anb'anab'i	8:00 a 16:30		
T'a b'aj syal ha k'anb'an hab' ab'ix	20 CALLE 28-57 ZONA 10 Katiltu Slumalte		
Halumhab'ix	2423-0500		

www.marn.gob.gt

EL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES Y LA EMPRESA GENERADORA SAN MATEO, SOCIEDAD ANÓNIMA			
AVISO PÚBLICO			
ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL			
Tipo o Categoría del Proyecto:	Categoría B1 Obras de Conducción		
Nombre del Proyecto:	DEFINICIÓN TRAZO FINAL		
Ubicación:	Aldea El Platanar		
Municipio:	San Mateo Ixtatán		
Departamento:	Huehuetenango		
Nombre del Consultor Ambiental que lo elaboró:	SISTEMAS INTEGRALES DE GESTIÓN AMBIENTAL, S.A.		
Número de Registro MARN del Consultor Ambiental:	No. 021		
Este estudio estará a disposición del público para consulta, observaciones y/o comentarios por 20 días hábiles.			
De:	09	07	2012
A:	03	08	2012
Horario de consulta:	8:00 a 16:30		
Lugar donde se localiza el estudio para consulta:	20 Calle 28-58 zona 10 Ciudad de Guatemala		
Teléfono:	2423-0500		

www.marn.gob.gt

Financiera San Miguel, S.A.
BANCO DE INVERSIÓN

TASAS DE INTERÉS ANUAL VIGENTES PARA EL MES DE JULIO 2012

OPERACIONES ACTIVAS EN QUETZALES

	Tasa Mínima	Tasa Máxima
Operaciones Crediticias	5.50%	36.00%

OPERACIONES PASIVAS EN QUETZALES

RANGOS	180 días	270 días	360 días
De Q. 1,000 a Q. 5,000	3.75%	4.25%	4.75%
De Q. 5,001 a Q. 50,000	4.00%	4.50%	5.00%
De Q. 50,001 a Q. 100,000	4.25%	4.75%	5.25%
De Q. 100,001 a Q. 500,000	4.75%	5.25%	5.75%
De Q. 500,001 a Q. 1,000,000	5.25%	5.75%	6.25%
De Q. 1,000,001 en adelante	negociable	negociable	negociable

OPERACIONES ACTIVAS EN DÓLARES

	Tasa Mínima	Tasa Máxima
Operaciones Crediticias	6.00%	10.00%

OPERACIONES PASIVAS EN DÓLARES

RANGOS	180 días	270 días	360 días
De $ 1,000 a $ 5,000	1.75%	2.00%	2.50%
De $ 5,001 a $ 50,000	2.00%	2.25%	2.75%
De $ 50,001 a $ 100,000	2.25%	2.50%	3.00%
De $ 100,001 a $ 500,000	2.50%	3.00%	3.50%
De $ 500,001 a $ 1,000,000	3.00%	3.50%	4.00%
De $ 1,000,001 en adelante	negociable	negociable	negociable

Diagonal 6, 10-65, Zona 10 Centro Gerencial Las Margaritas Torre I Nivel 11 Oficina 1102
PBX.: (502) 2382 9900 Fax: (502) 2382 9999

7/4/12

BANCO DE CREDITO, S.A.

TASAS EFECTIVAS DE INTERES VIGENTES PARA OPERACIONES PASIVAS EN QUETZALES

DEPOSITOS MONETARIOS

Rango De	Rango A	Tasa Efectiva*
-	1,000.00	0.00%
1,000.01	10,000.00	0.10%
10,000.01	25,000.00	0.20%
25,000.01	50,000.00	0.30%
50,000.01	250,000.00	0.50%
250,000.01	500,000.00	0.60%
500,000.01	En adelante	0.75%

DEPOSITOS DE AHORRO

Rango De	Rango A	Tasa Efectiva*
-	100.00	0.00%
100.01	5,000.00	0.25%
5,000.01	25,000.00	0.75%
25,000.01	50,000.00	1.00%
50,000.01	100,000.00	1.26%
100,000.01	250,000.00	1.51%
250,000.01	500,000.00	1.76%
500,000.01	En adelante	2.02%

DEPOSITOS A PLAZO FIJO
INTERESES PAGADOS MENSUALMENTE

Rango DE	Rango A	Tasa Efectiva * 90 DIAS	180 DIAS	360 DIAS
1,000.00	5,000.00	2.01%	2.78%	3.56%
5,000.01	10,000.00	2.52%	3.28%	4.03%
10,000.01	25,000.00	3.03%	3.81%	4.58%
25,000.01	50,000.00	3.54%	4.33%	5.12%
50,000.01	75,000.00	3.80%	4.59%	5.38%
75,000.01	100,000.00	4.05%	4.85%	5.64%
100,000.01	250,000.00	4.57%	5.37%	6.17%
250,000.01	500,000.00	4.83%	5.63%	6.43%
500,000.01	En adelante	5.08%	5.89%	6.70%

DEPOSITOS A PLAZO FIJO
INTERESES PAGADOS AL VENCIMIENTO

Rango DE	Rango A	Tasa Efectiva * 90 DIAS	180 DIAS	360 DIAS
1,000.00	5,000.00	2.78%	3.53%	4.28%
5,000.01	10,000.00	3.29%	4.04%	4.75%
10,000.01	25,000.00	3.80%	4.55%	5.25%
25,000.01	50,000.00	4.32%	5.08%	5.76%
50,000.01	75,000.00	4.58%	5.32%	6.02%
75,000.01	100,000.00	4.84%	5.58%	6.28%
100,000.01	250,000.00	5.35%	6.09%	6.79%
250,000.01	500,000.00	5.61%	6.35%	7.05%
500,000.01	En adelante	5.86%	6.61%	7.29%

TASAS EFECTIVAS DE INTERES VIGENTES PARA OPERACIONES PASIVAS EN DOLARES

DEPOSITOS MONETARIOS

Rango De	Rango A	Tasa Efectiva*
-	150.00	0.00%
150.01	5,000.00	0.10%
5,000.01	10,000.00	0.20%
10,000.01	25,000.00	0.30%
25,000.01	100,000.00	0.40%
100,000.01	500,000.00	0.50%
500,000.01	En Adelante	0.75%

DEPOSITOS DE AHORRO

Rango De	Rango A	Tasa Efectiva*
-	25.00	0.00%
25.01	100.00	0.10%
100.01	2,500.00	0.20%
2,500.01	5,000.00	0.30%
5,000.01	25,000.00	0.40%
25,000.01	50,000.00	0.50%
50,000.01	100,000.00	0.60%
100,000.01	500,000.00	0.75%
500,000.01	En adelante	1.00%

DEPOSITOS A PLAZO FIJO
INTERESES PAGADOS MENSUALMENTE

Rango DE	Rango A	Tasa Efectiva * 90 DIAS	180 DIAS	360 DIAS
500.00	5,000.00	0.15%	0.75%	1.76%
5,000.01	10,000.00	0.25%	1.00%	2.02%
10,000.01	25,000.00	0.50%	1.26%	2.27%
25,000.01	50,000.00	0.76%	1.51%	2.53%
50,000.01	75,000.00	1.00%	1.76%	2.78%
75,000.01	100,000.00	1.26%	2.02%	3.04%
100,000.01	250,000.00	1.51%	2.27%	3.30%
250,000.01	500,000.00	1.76%	2.53%	3.56%
500,000.01	En adelante	2.27%	3.04%	4.07%

DEPOSITOS A PLAZO FIJO
INTERESES PAGADOS AL VENCIMIENTO

Rango DE	Rango A	Tasa Efectiva * 90 DIAS	180 DIAS	360 DIAS
500.00	5,000.00	0.50%	1.26%	2.25%
5,000.01	10,000.00	0.75%	1.51%	2.50%
10,000.01	25,000.00	1.00%	1.76%	2.75%
25,000.01	50,000.00	1.26%	2.01%	3.00%
50,000.01	75,000.00	1.51%	2.26%	3.25%
75,000.01	100,000.00	1.76%	2.52%	3.50%
100,000.01	250,000.00	2.02%	2.77%	3.75%
250,000.01	500,000.00	2.27%	3.02%	4.00%
500,000.01	En adelante	2.76%	3.53%	4.50%

* Antes del Impuesto

Tasas Nominales que BANCREDITaplica en sus operaciones Activas

Quetzales De 0 % A 25%
Comision por Desembolso hasta el 3%
Recargos por Mora hasta el 24%

Dólares De 5.50 % A 20%
Comision por Desembolso hasta el 3%
Recargos por Mora hasta el 4%

BANCO DE CREDITO
12 calle 6-70, zona 10 PBX: 2384-4900
FAX: 2362-2362 • 2362-0884 fax: servicio al cliente: 2384-4930