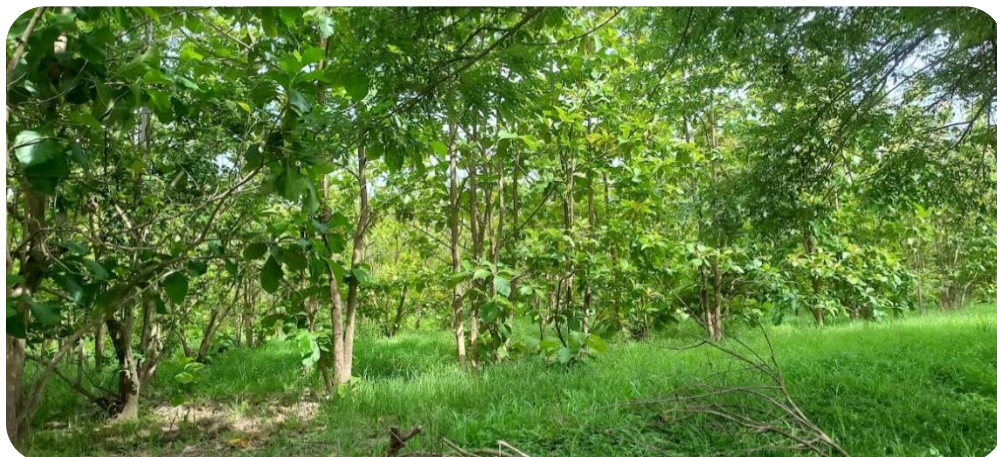


RESPUESTA A NOTA DRCC – 1516 – 2022

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

PROYECTO

“PLANTA SOLAR AGUA FRÍA”.



Promotor:

LUZ ENERGY INTERNATIONAL CORP. S.A.

Ubicación:

***Corregimiento de El Coco, distrito de
Penonomé, provincia de Coclé.***

**Fecha
DICIEMBRE, 2022.**

Respuesta a nota DRCC – 1516 – 2022

1. En el punto 5.2 ubicación geográfica incluyendo el mapa en escala 1:50.000 y coordenadas UTM o Geográficas del polígono del proyecto nos dicen, que el proyecto Planta Solar Agua Fría, se ubica en dos fincas propiedad de la empresa MEGA FOREST INVESTIMENT INC, las cuales en total mantiene una superficie mayor de las de 200 hectáreas, sin embargo, el proyecto solo utilizará 29 ha + 9710.23 m distribuidas de la siguiente manera:

- De la finca código de ubicación 2505 folio Real N° 7530 cuya superficie de 107 ha 7500 m se utilizarán 25.2 ha de terreno.
- De la finca código de ubicación 2505 folio Real 7531 cuya superficie de 109 ha 8400m se utilizarán de terreno.

Cabe mencionar que dichas fincas mencionadas la finca 7530 con una superficie de 107 ha+7500 m área a utilizar de 2.1 has y un área libre de la finca ya aprobado. Lo cual indica que a pesar de que las fincas en su certificado de propiedad cuentan con una superficie mayor de 200 hectáreas las mismas, ya cuentan con áreas propuestas para el desarrollo de otro proyecto. En las coordenadas presentadas no se evidencias, las áreas a utilizar de cada finca. Por lo que el promotor deberá:

- Presentar mediante coordenadas UTM, Datum WGS84 el polígono a utilizar de cada finca (7530 y 7531) propuesto para el desarrollo del proyecto y el área libre de las mismas.

Respuesta: A continuación, se detallan las coordenadas del polígono a utilizar para cada finca.

Cuadro. 1. Detalles de Coordenadas y áreas de los polígonos, utilizados dentro de las Fincas 7530, donde se implantará el proyecto Planta Solar Agua Fría.

Coordenadas de Polígono y Área dentro de la Finca o Folio Real N° 7530		
Punto	Este	Norte
1.	567079.9671	931054.2830
2.	567107.8504	931041.0231
3.	567476.7681	930895.3823
4.	567587.2927	930667.7845
5.	567000.8361	930887.8850
Área de la Finca 7530 para el proyecto Planta Solar Agua Fría: 9.345986 ha		

DESGLOSE DE ÁREA DE LA FINCA 7530:

Área Inscrita en el Registro Público de la Finca 7530: 107.75 ha

Área a usar de la Finca 7530; Proyecto Planta Solar Agua Fría: 9.345986 ha.

Resto Libre de la Finca 7530 Según Área Inscrita: 98.404014 ha.

Cuadro. 2. Detalles de Coordenadas y áreas de los polígonos, utilizados dentro de las Fincas 7531, donde se implantará el proyecto Planta Solar Agua Fría.

Coordenadas de Polígono y Área dentro de la Finca o Folio Real N° 7531		
Punto	Este	Norte
1	565589.14	931073.11
2	566175.59	930853.01
3	566206.64	930789.08
4	566178.21	930721.89
5	565849.30	930685.12
6	565855.30	930673.22
Área de la Finca 7531 para el proyecto Solar Agua Fría: 19.920610 ha		

DESGLOSE DE ÁREA DE LA FINCA 7531:

Área Inscrita en el Registro Público de la Finca 7531: 109.84 ha

Área a usar de la Finca 7531; Proyecto Planta Solar Agua Fría: 19.920610 ha

Resto Libre de la Finca 7531 Según Área Inscrita: 89.919390 ha.

Área Total del Proyecto Planta Solar Agua Fría: 29.266596 ha.

- En el punto 5.1 Objetivo o del proyecto obra o actividad y su justificación nos dicen que el proyecto Planta Solar Agua Fría, tiene como principal objetivo establecer una planta solar fotovoltaica para una capacidad instalada AC 10 MWn en la salida de los inversores mediante el establecimiento de 37800 módulos. Y el punto 5.5 infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar nos dicen, que los módulos fotovoltaicos utilizados representan el último avance

en tecnología fotovoltaica de capa fina se requería un total de 113400 Módulos. Se ubicarán dentro del proyecto edificios tipo contenedor.

- El promotor deberá aclarar la cantidad de módulos que utilizarán para el desarrollo del proyecto.

Respuesta: El número total de módulos que se instalarán en la Planta Solar Agua Fría es de 37800 módulos.

3. En el punto 5.6.1 Necesidades de servicios básicos (agua. energía. aguas servidas. Vías de acceso, transporte público, otros) nos dicen que para el sistema de agua en los alrededores del proyecto la empresa promotora deber suministrar agua potable a todo el personal que labore en la obra, para el establecimiento de un pozo de agua que se requerirá en el sitio, se solicitarán los permisos correspondientes para tal fin.

- Presentar mediante coordenadas UTM, Datum ubicación del pozo.

Respuestas: El pozo que se requiere dentro de la planta solar estará ubicado sobre la coordenada UTM Datum WGS84 567113/930958. Ver plano con la ubicación del pozo en la sección de Anexo N° 1.

4. En el punto 7.1.1 caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por mi Ambiente)

- El promotor deberá indicar la cantidad de árboles que se afectarán por el desarrollo del proyecto.

Respuesta: El número de árboles que serán afectados dentro del polígono corresponden a 684 árboles de Teca los cuales serán aprovechados de manera comercial por el propietario de la finca. El

resto de las especies descritas en la caracterización de la vegetación del área corresponden a especies que forman parte principalmente de la cerca viva, la cual no serán removidos. De requerirse a futuro la remoción de estos árboles y arbustos se solicitarán los permisos de tala correspondientes ante el Ministerio de Ambiente.

- Indicar cual será el método a utilizar para el manejo de los residuos vegetales (árboles talados) y su disposición final señalado la ubicación mediante coordenadas UTM, Datum WGS84.

Respuesta: Se puede indicar que los árboles de Teca que será necesarios remover, serán talados y el fuste comercial de la madera, será aprovechado por el propietario de la plantación. No obstante, los residuos que no puedan ser aprovechados, serán dispuestos en un área dentro del polígono, sin que se afecte el establecimiento de la planta solar, pues al tratarse de material orgánico biodegradable, se espera que se degraden y contribuyan a la regeneración del suelo. El sitio de disposición de estos restos estará ubicado en las coordenadas UTM (567584/930607), Datum, WGSS4.

5. En el punto 6.6.1 Calidad de aguas superficiales nos dicen que dentro de las fincas donde se desarrollará el proyecto se encuentra una pequeña quebrada la cual en época de verano se seca. La quebrada es conocida por los moradores quebrada María.

- Indicar a cuantos metros de la fuente hídrica quebrada María iniciarán los trabajos sabiendo que el mismo debe respetar la distancia establecida en la servidumbre pluvial y forestal.

Respuesta: Los trabajos se realizarán a una distancia mayor a los 400 m de la quebrada María, la fuente hídrica más cercana; por lo que se respeta la distancia considerada para la protección de la servidumbre pluvial. Cabe señalar, además que se ha considerado también de la protección de un drenaje pluvial, que no se encuentra dentro del polígono y que se encuentra a una distancia mayor a los 90 m de distancia desde el sitio donde se establecerá la planta.

- Presentar medidas de mitigación para la protección de las fuentes hídricas (quebrada María).

Respuesta: Entre las medidas de mitigación consideradas para la protección de las fuentes hídricas se establecerán las que se describen a continuación:

- ✓ Evitar realizar movimientos innecesarios de tierra.
- ✓ Los sitios utilizados como depósitos de materiales o consideradas como base, deberán estar ubicadas en sitios donde se evite la contaminación de aguas superficiales y fuentes subterráneas para agua potable.

- ✓ Se prohíbe arrojar desechos sólidos (orgánicos, inorgánicos y peligros) a ríos y quebradas.
- ✓ Implementar un programa de recolección y manejo de desechos sólidos, que incluya, entre otros aspectos, la instrucción a los empleados, instalación de recipientes en los frentes de trabajo, recolección, transporte y disposición final.
- ✓ No verter sustancias peligrosas, desperdicios, desechos orgánicos y domésticos, derivados del petróleo, tierra, residuos de la tala, residuos de concreto en cursos de agua, canales de desagüe y en zonas con aguas estancadas.
- ✓ No depositar residuos del desmonte en sitios donde obstruyan drenajes naturales o canales de desagüe.
- ✓ Evitar que residuos de cemento, limos, arcillas u hormigón fresco no tengan como receptor final los cursos de agua.
- ✓ Instalación de las letrinas necesarias, para el manejo de desechos humanos, de acuerdo a la Resolución 78-98 del 24 de agosto de 1998.
- ✓ Mantenimiento constante de letrinas portátiles.
- ✓ Dentro del mantenimiento de equipo y maquinarias se debe incluir los sellos, mangueras, retenedoras y demás elementos relacionados con las fugas de combustibles y lubricantes.
- ✓ Disponer de forma adecuada todos los filtros usados y otros materiales impregnados de derivados del petróleo, hasta su disposición final.
- ✓ El abastecimiento de combustible, mantenimiento de maquinaria y equipo pesado, así como el lavado de vehículos, se efectuará en forma tal que se eviten derrames de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes a ríos, quebradas, lagunas, etc.
- ✓ Está prohibido el lavado de maquinaria y vehículos en los cursos de agua como quebradas y otros.

- ✓ De requerirse se colocarán trampas de sedimentación en zonas donde sea necesarias.

6. En las medidas correctoras para el impacto contaminación de suelo página 140, indican que con el fin de evitar interrupciones de drenajes naturales se deben colocar alcantarillas, puentes provisionales o definitivos. El promotor deberá aclarar.

Respuesta: El terreno donde se instalará el futuro proyecto, es relativamente plano y el mismo no es atravesado por fuentes de aguas o drenajes pluviales; sin embargo como es de esperarse, será preciso el manejo de las aguas que discurren por el terreno durante la temporada lluviosa y por ello se hará necesario la adecuación de un sistemas de canalización de las aguas, que para este caso comprende la utilización de cunetas abiertas con dimensiones de 1.0 m de abertura con 0.75 cm de profundidad, lo que permitirá el drenaje de las aguas pluviales. No se establecerán puentes ni alcantarillas propiamente.

7. En el punto 5.4.2 Construcción/ Ejecución nos dicen, que el acondicionamiento del terreno consistente en explanación y desbroce de la parcela, en un área de veintinueve hectáreas nueve mil setecientos diez con veinte tres metros cuadrado (29 has+9710.23 m), lo cual abarca el área de los paneles solares y colocación de contenedores y estacionamientos. Obtenida

- Presentar especificaciones técnicas para los trabajos de nivelación y relleno a realizar el terreno tomando en cuenta los terrenos vecinos para que estos no se afectados por el desarrollo del proyecto a presentar medidas de mitigación.

Respuesta: Como se indicó y sustento en la respuesta a la pregunta anterior el proyecto no realizará explanación de las 29 ha + 266596 m². En su defecto el Promotor hará la implantación sobre el terreno existente y con las tecnologías adecuadas. Los movimientos de suelo serán en lugares muy específicos como se dijo, entre los que están trazado de los caminos internos entre campos de módulos; lugar de ubicación de caseta; habilitación de canales pluviales y canalizaciones de soterramiento de cables y tuberías.

Para hacer posible el buen desarrollo del proyecto sin explanarlo, se realizará un diseño de canales internos pequeños que recogerán toda el agua de precipitación que drenen de Norte a Sur; de Este hacia el Centro y del Oeste hacia el centro, esto basados en la topografía del terreno. Ver en la sección de Anexos N° 2 plano de los parámetros y cálculos hidráulicos de la planta.

Con los datos que se presentan en el Mapa de Área de Drenaje, se obtienen los datos de caudal que se presenta en cada canal o desagüe a abrir en el suelo natural, para la evacuación eficiente de las aguas pluviales, y conducir las hacia los drenajes menores naturales y de ahí que se vierta a los drenajes mayores naturales, ubicados en la parte sur del terreno.

Metodología: Esta descrita en el Manual de Aprobación de Plano Pluvial según las fórmulas contenidas en el estudio de drenaje pluvial de Panamá en el año 1972. Como se anunció, dado el propósito del estudio, se obviará que la metodología es aplicada normalmente en cuencas con áreas de drenaje menor a 250 Hectáreas, utilizaremos el método racional para la estimación de caudales, para un periodo de retorno de uno en cincuenta años:

Así:

$$Q = (C \times i \times A) / 360;$$

donde:

Q : Caudal Máximo en m³/s

C : Coeficiente de escorrentía

I : intensidad de lluvia en mm/hora

A: Área de drenaje de la cuenca en hectáreas.

Las suposiciones incluidas en la formula racional son:

- a. El porcentaje máximo de escurrimiento para una intensidad particular de lluvia ocurre si la duración de la lluvia es igual o mayor que el tiempo de concentración.
- b. El porcentaje máximo de escurrimiento para una intensidad específica de lluvia con una duración igual o mayor que el tiempo de concentración es directamente proporcional a la intensidad de lluvia.
- c. La frecuencia de ocurrencia del escurrimiento máximo es la misma que la intensidad de la lluvia con la cual se calculó.
- d. El escurrimiento máximo por área unitaria disminuye conforme aumenta el área de drenajes y la intensidad de lluvia disminuye conforme aumenta su duración.
- e. El coeficiente de escorrentía permanece constante para todas las tormentas en una cuenca.

✓ Coeficiente de Escorrentía: Es porcentaje de la lluvia que aparece como escurrimiento directo. En el recorrido por la cuenca se pudo comprobar que el suelo del área de drenaje está cubierto principalmente por pastos nativos, área para siembra de arroz, árboles dispersos y corresponde a un área rural con poca previsión a desarrollo civil. En consecuencia, tomaremos un coeficiente de escorrentía recomendado para estos tipos de zonas, donde C es igual a 0.20

✓ Intensidad de la lluvia: Utilizaremos ecuaciones para el cálculo de intensidad recomendadas por el MOP para la vertiente del pacífico:

$$i_{50} = 370 / (tc+33); \text{ período de retorno de 50 años.}$$

Donde:

i: Intensidad de lluvia en pulgada/hora tc: Tiempo de concentración en minutos

- ✓ Tiempo de concentración: Se define como el tiempo requerido para que escurra el agua desde el punto más distante de una cuenca hasta el punto de medición de flujo o caudal. Existen varias fórmulas para calcular el tiempo de concentración, utilizaremos la ecuación de Kirpich: $T_c = 3.7688 * (L / \sqrt{p})^{0.77}$

Tc: tiempo de concentración en minutos. L: Longitud de la cuenca en Km.

p: Pendiente media de la cuenca en m/m; en este caso 0.003 m/m.

Observación: En este caso, para el diseño de las dimensiones de canales o desagües que se deben construir se toma en consideración varias áreas de drenajes que dependen del área que abarca cada una en el área del proyecto, siendo el canal principal el que recoge más caudal. Así según el mapa que se presenta adjunto, se pueden observar los desagües o canales, resumidos en el siguiente cuadro:

Cuadro. 3. Detalles de Canales o Desagües

Identificación del Canal o Desagüe en el Mapa Adjunto	Área de Drenaje Que Abarca (ha)	Distancia de la Gota de Lluvia Mas Lejana(km)
Canal o desagüe Secundario 1	5.9	0.25
Canal o desagüe Secundario 2	11.6	0.32
Canal o desagüe Secundario 3	17.8	0.45
Canal o desagüe Principal (CP)	22.4	0.55

Fuente: información suministrada por la empresa.

A) Cálculo de Intensidad y Tiempo de Concentración del Canal Principal y Canales o Desagües secundarios según cuando anterior:

Cuadro. 4. Cálculo de Intensidad y Tiempo de Concentración.

Sección	Longitud (Km)	Pendiente m/m	Tc min
Canal o desagüe Secundario 1(CS1)	0.25	0.003	12.1
Canal o desagüe Secundario 2(CS2)	0.32	0.003	14.7
Canal o desagüe Secundario 3(CS3)	0.45	0.003	19.1
Canal o desagüe Principal	0.55	0.003	22.3

Fuente: información suministrada por la empresa.

B) Cálculo del Intensidad de Lluvia, Canal Principal

$$i_{50} = 370 / (t_c + 33);$$

Cuadro. 5. Cálculo del Intensidad de Lluvia, Canal Principal

Sección	Tc min	i ₅₀ = pulg/hra	i ₅₀ = mm/hra
Canal o desagüe Secundario 1(CS1)	12.1	8.2	208.3
Canal o desagüe Secundario 2(CS2)	14.7	7.8	198.1
Canal o desagüe Secundario 3(CS3)	19.1	7.1	180.3
Canal o desagüe Principal	22.3	6.7	170.18

Fuente: información suministrada por la empresa.

C) Cálculo de caudales máximos en los desagües, para el diseño de dimensiones:

$$Q_{\max} = (C \times i \times A) / 360;$$

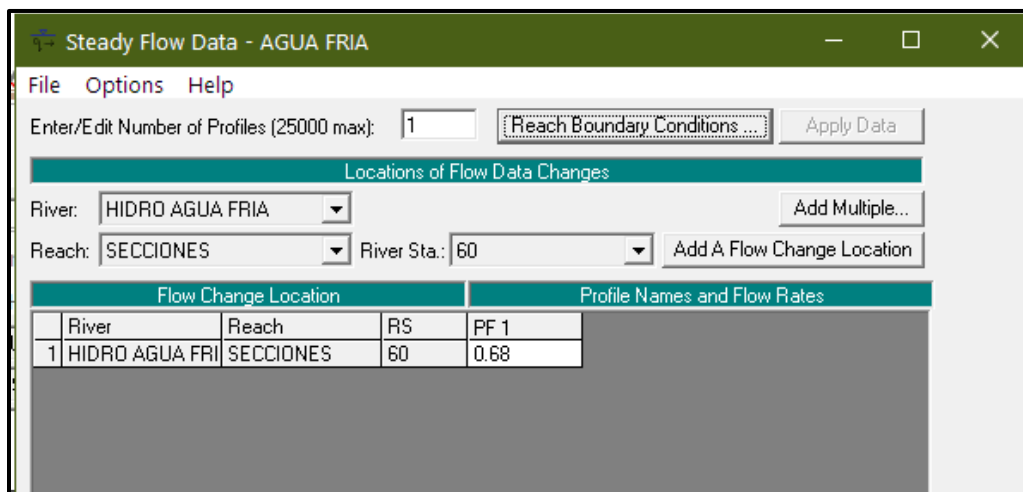
Cuadro. 6. Resumen para los cinco canales o desagües a diseñar:

Sección	C	I50 (mm/hra)	AD (ha)	Q(m³/s)
Canal Secundario CS1	0.20	208.3	5.9	0.68
Canal Secundario CS2	0.20	198.1	11.6	1.27
Canal Secundario CS3	0.20	180.3	17.8	1.78
Canal Principal CP	0.20	170.18	22.4	2.11

Fuente: información suministrada por la empresa.

Con estos caudales del cuadro, aplicamos el programa Hec – Ras y encontramos la sección optima de canal o desagüe a construir:

Fig. 2. Condiciones de flujo para los caudales.

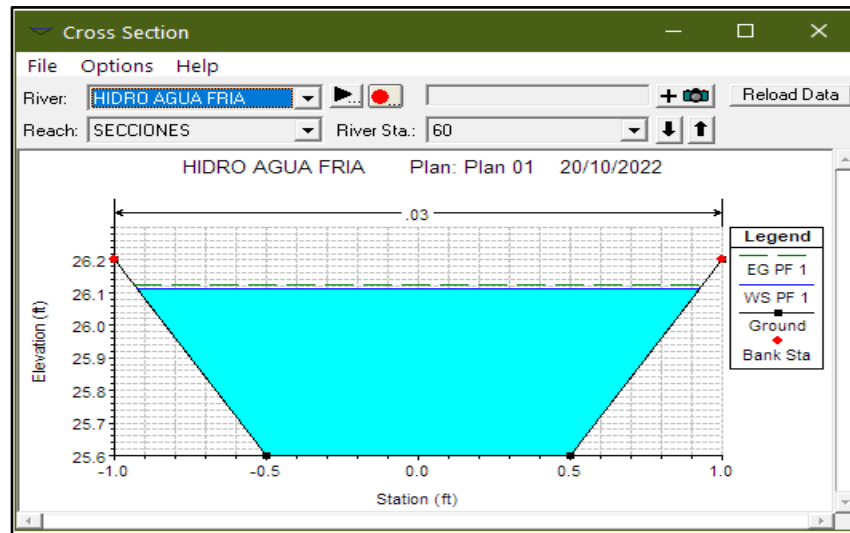


Condiciones de flujo General para los caudales: 0.68; 1.27; 1.78 y 2.1 m³/s

Sección optima canal secundario - CS1:

H=0.60m
B=0.75m
T=1.20m

Fig. 3. Sección óptima canal Secundario - CS1

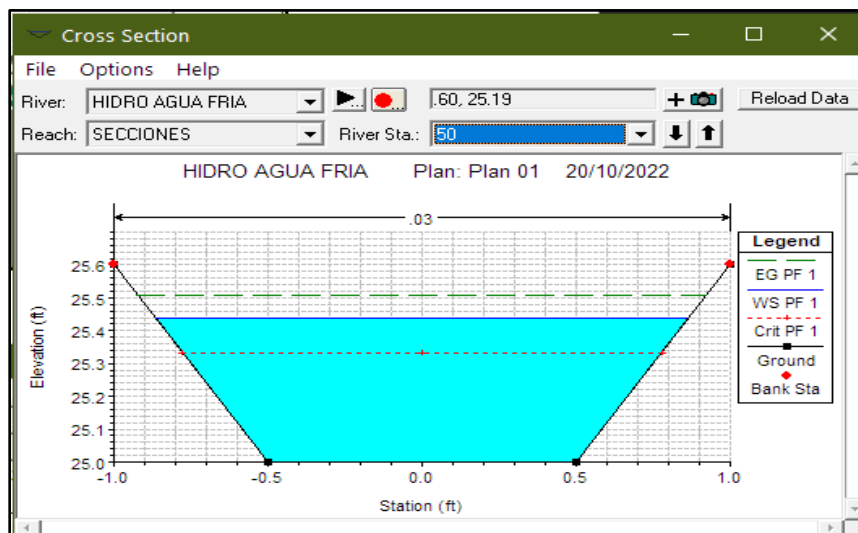


Fuente: información suministrada por la empresa.

Sección optima canal secundario – CS2

H=0.60m
B=0.75m
T=1.20m

Fig. 4. Sección óptima canal Secundario – CS2



Fuente: información suministrada por la empresa.

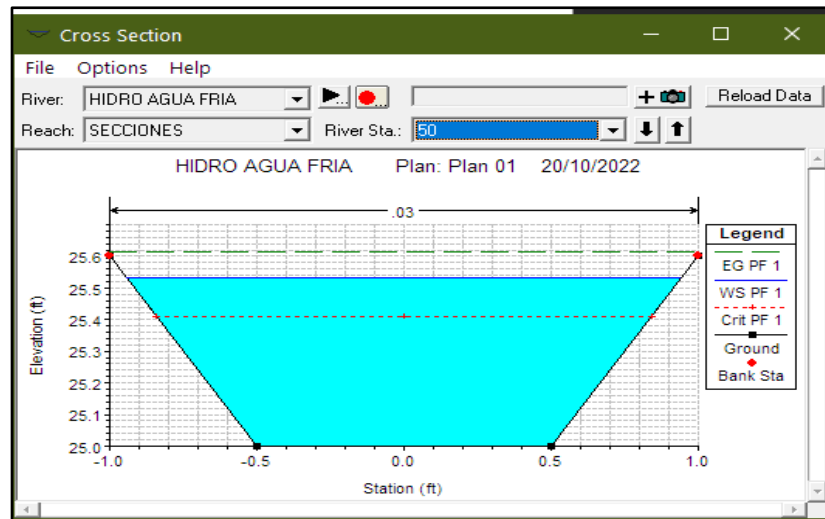
Sección optima canal Secundario -CS3:

H=0.75m

B=1.10m

T=1.30m

Fig. 5. Sección óptima canal Secundario – CS3



Fuente: información suministrada por la empresa.

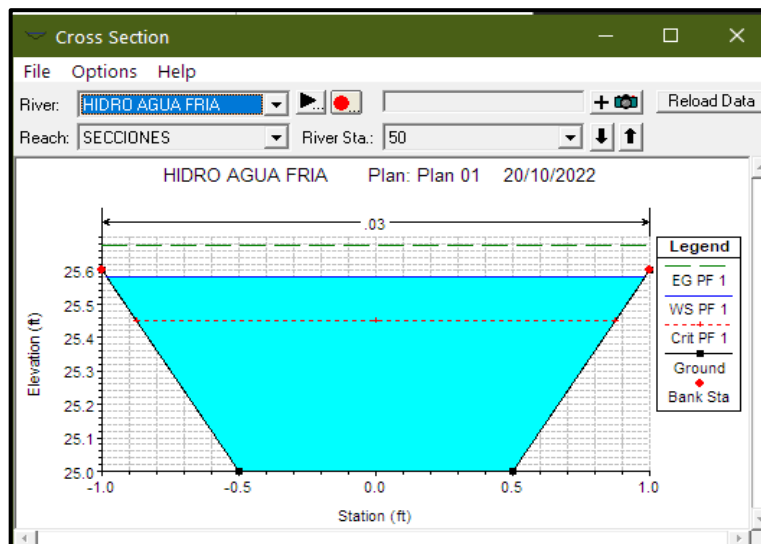
Sección Canal Principal -CP:

H=0.80m

B=1m

T=1.50m

Fig. 6. Sección óptima canal Secundario – CS4



Fuente: información suministrada por la empresa.

- Indicar la cantidad (volumen m) de material de relleno a utilizar para la adecuación del terreno e indicar mediante coordenadas UTM. Datum WGS84 y el sitio autorizado de donde será obtenida.

Respuesta: Se prevé utilizar material selecto para la conformación de los caminos internos del proyecto y para otras pequeñas obras a instalar como rellenos en los sitios donde se colocarán los contenedores cuyo volumen estimado aproximadamente es de 2,093.25m³. Este material será extraído fuera del ámbito y del área de propia del proyecto, por lo que se esperan no generar impactos o riesgos sobre el área evaluada en este estudio.

Actualmente el promotor no ha definido el sitio específico donde se extraerá el material requerido para trabajos en la obra, sin embargo, se han considerado como posibles sitios la cantera Vista Hermosa propiedad del señor Camargo (UTM 568389/944317) y Cantera Los Márquez cuyo promotor es MEGANYMAR, S.A (UTM 566375/925735); no obstante, la elección del punto donde se obtenga el material requerido, va a depender del cumplimiento de los permisos correspondientes de los sitios de extracción, pues solo se considerarán sitios que cumplan con la normativas ambientales y los procedimientos correspondientes que establece la norma de extracción de minerales no metálicos (Cantera), así como de los costos y facilidades de traslado hacia la planta solar.

Cabe destacar, además, que previamente al desarrollo de la obra, se realizará una evaluación del estado actual de las calles y caminos que permiten el acceso hacia el área del proyecto, y así conocer la condición actual de los mismos, de manera tal que se evite causar daños o afectación a estos accesos con el traslado de materiales desde los puntos de extracción hacia la planta solar.

Cuadro. 7. Desglose del volumen de material relleno para adecuación de accesos dentro de la planta solar

Nº DE CAMINO	LONGITUD(m)	ANCHO(m)	ESPESOR (m)	VOLUMEN REQUERIDO DE TOSCA (m³)
CAMINO Nº 1	450	5	0.25	562.50
CAMINO Nº 2	590	5	0.25	737.50
CAMINO Nº 3	635	5	0.25	793.75
VOLUMEN TOTAL DE TOSCA REQUERIDA PARA CAMINOS				2,093.25m³

Fuente: información suministrada por la empresa.

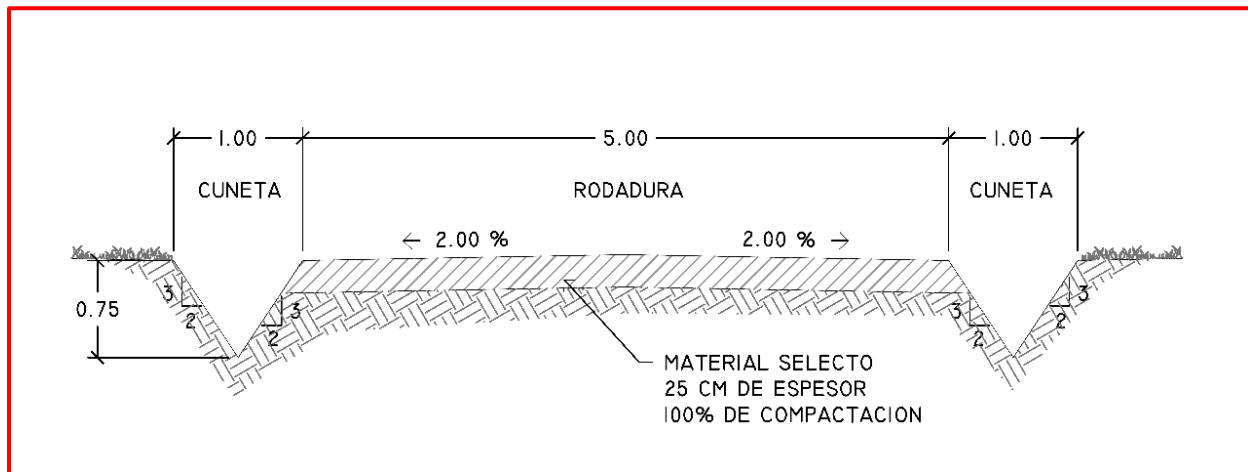
Ver en la sección de Anexo N° 1 la ubicación de los caminos dentro del área de implantación.

8. En el punto 5.4.2 Construcción/Ejecución en la actividad 3 construcción de viales.
- Presentar las especificaciones técnicas de los trabajos que se realizarán caminos internos construir.

Respuesta: Los caminos internos a construir son de dos tipos, pero similares; uno con cuneta a ambos lados de la calzada y otro con cuneta a un lado de la calzada. Esto por la configuración del terreno y el emplazamiento de los módulos de paneles solares.

A continuación, sección transversal de los caminos con especificaciones técnicas.

Fig. 9. Diseño de cuneta a ambos lados de la calzada.



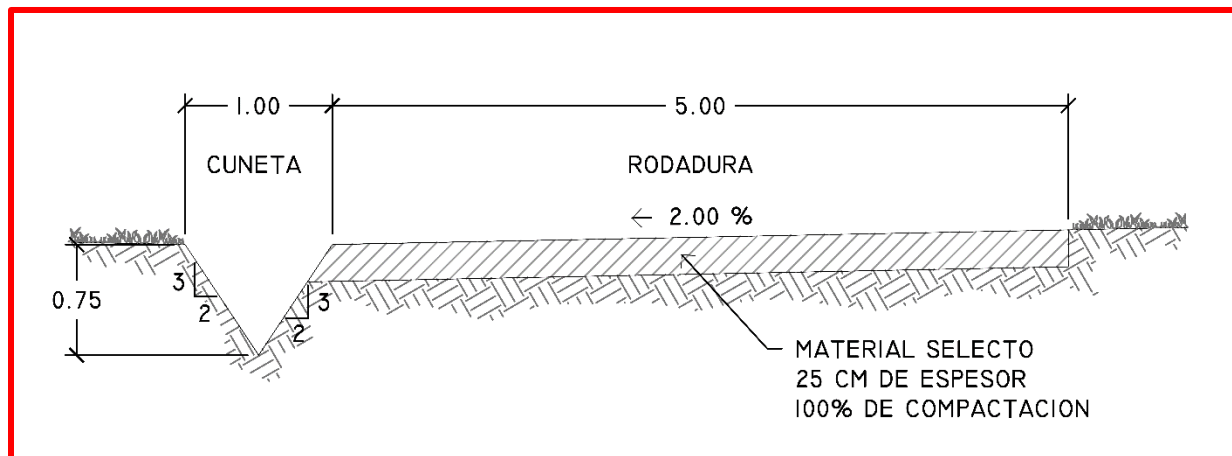
Fuente: información suministrada por la empresa.

Especificaciones: - Calzada de material selecto: 0.25 m de espesor y compactación 100% y m de ancho.

- Bombeo o pendiente de calzadas: 2%
- Cuneta Abierta: 1m y talud de 3:2

Camino Tipo 2: Cuneta a un lado de la calzada.

Fig. 10. Diseño de cuneta a un lado de la calzada.



Fuente: información suministrada por la empresa.

Especificaciones: - Calzada de material selecto: 0.25 m de espesor y compactación 100% y 5m de ancho.

- Bombeo o pendiente de calzadas: 2%
- Cuneta Abierta: 1m y talud de 3:2

Con respecto al material selecto requerido para colocación en la calzada de los caminos, este se calcula en función del ancho de calzada y la longitud total de todos los caminos a habilitar. Ya tenemos el ancho de calzada y la longitud de caminos se presenta en la siguiente figura y cuadro:

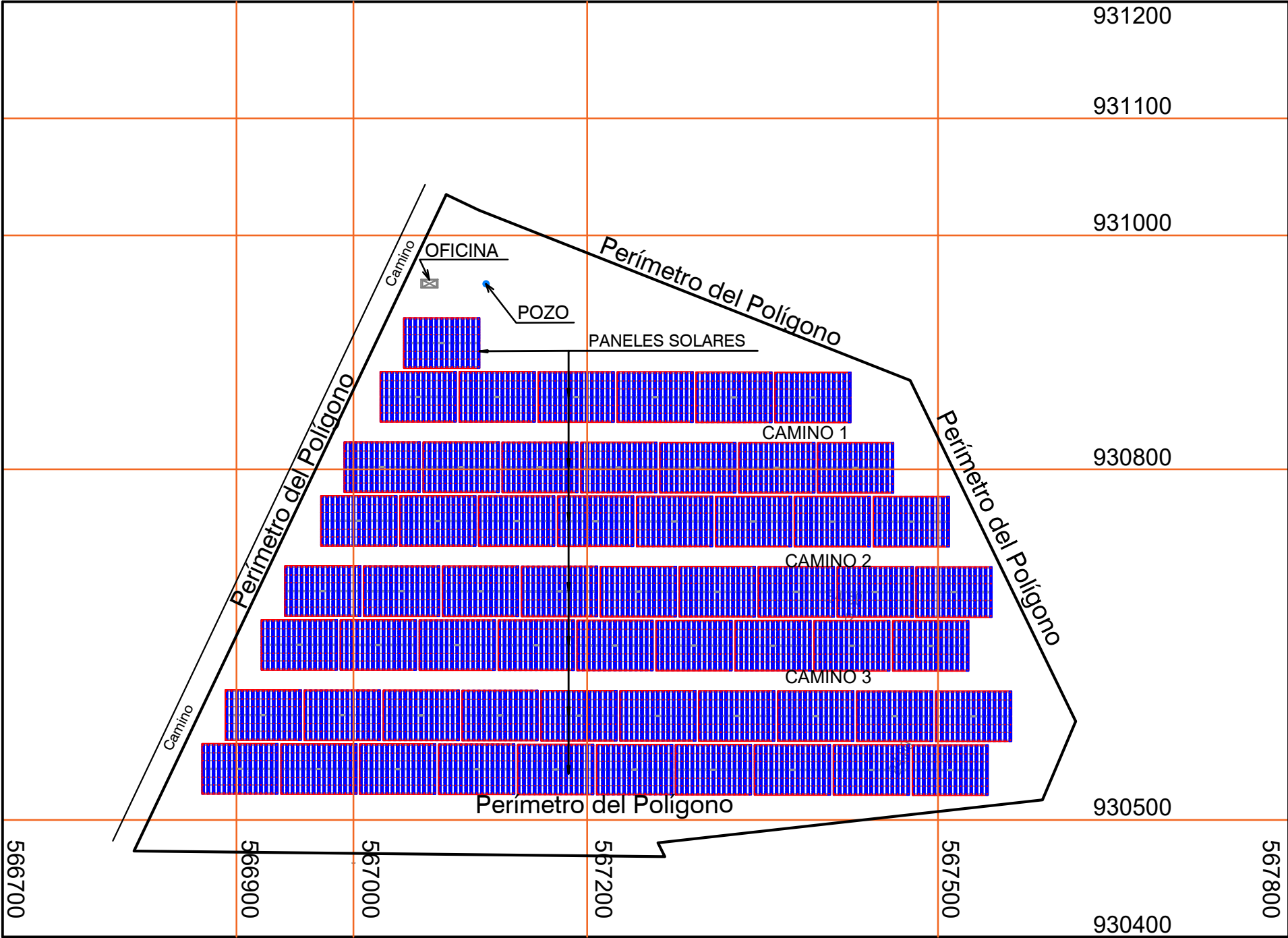
Del cuadro de desglose de caminos se obtiene la longitud total de los mismos y se calcula el volumen de suelo a remover y el volumen de material selecto necesario:

Nota: El volumen de suelo removido es pequeño, y será esparcido localmente en el terreno del proyecto como préstamo, debidamente compactado.

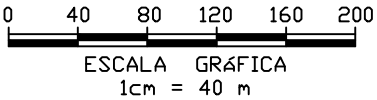
9. En el punto 5.4.2 Construcción/ Ejecución en actividad 7 el promotor deberá presentar plano de la distribución espacial de todos los componentes del proyecto y su ubicación mediante coordenadas UTM, Datum, WGS84.

Respuesta: En la sección de Anexos N° 1 se incluye el plano de la distribución espacial de los componentes de la planta.

***ANEXO N°1. PLANO DE DISTRIBUCION ESPACIAL DE LOS COMPONENTES DE
LA PLANTA***

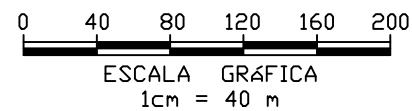
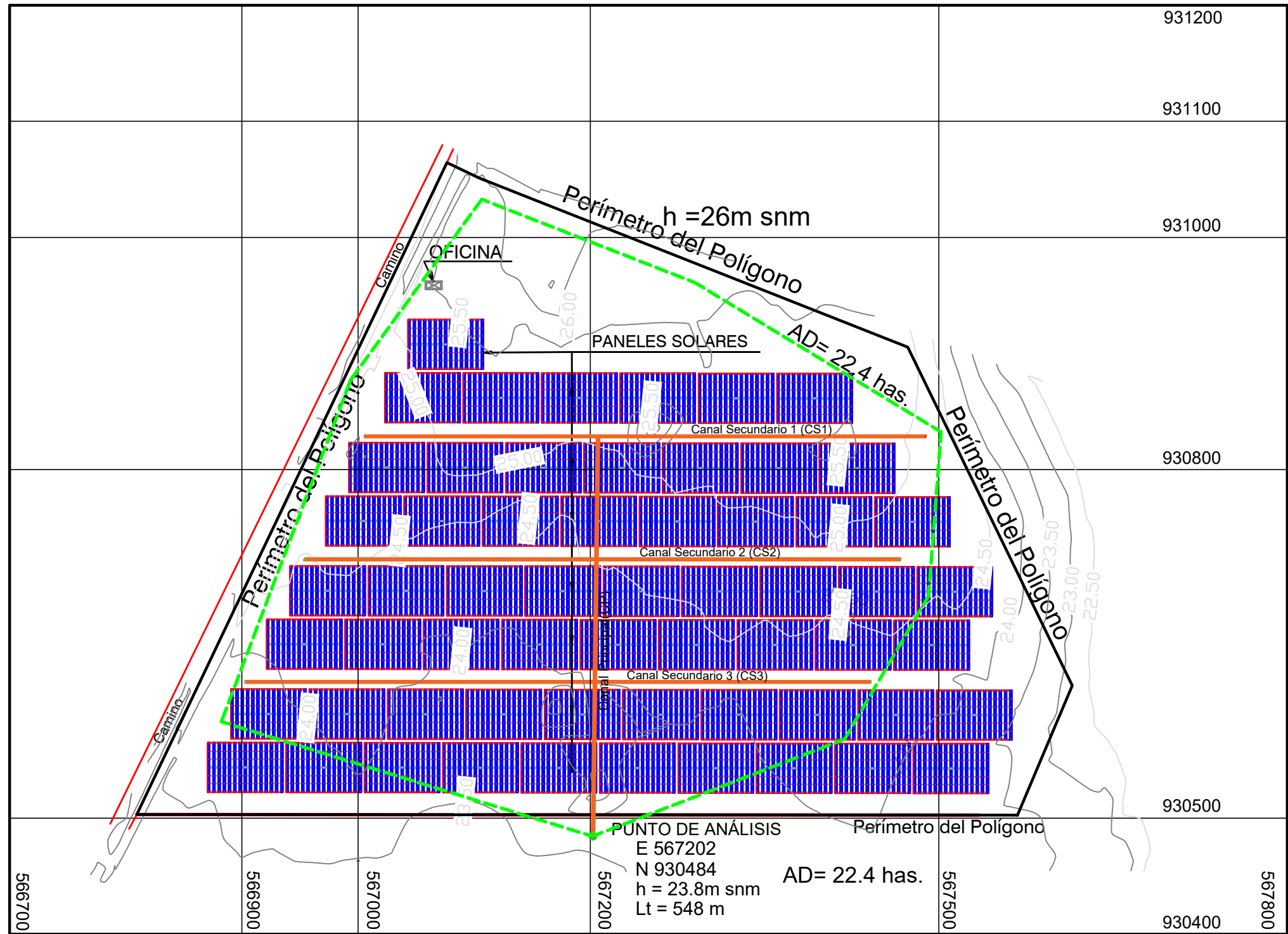
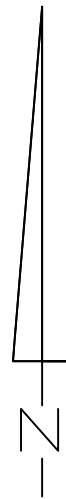


COORDENADAS DE OFICINA	
UTM ESTE	UTM NORTE
567065	930959
COORDENADAS DE POZO	
UTM ESTE	
567113	930958



REPUBLICA DE PANAMÁ	
Provincia: Coclé	Distrito: Penonomé
Corregimiento: El Coco	Lugar: El Coco
PLANO DEMOSTRATIVO DEL EMPLAZAMIENTO DE PANELES SOLARES DEL PROYECTO "PLANTA SOLAR AGUA FRÍA"	
Por: Ing. Franklin Vega Peralta	

**ANEXO N°2. PLANO TOPOGRAFICO Y DE PARAMETROS PARA CALCULOS
HIDRAULICOS DENTRO DE LA PLANTA**



REPUBLICA DE PANAMÁ	
Provincia: Coclé	Distrito: Penonomé
Corregimiento: El Coco	Lugar: El Coco
MAPA TOPOGRAFICO Y DETERMINACIÓN DE PARAMETROS PARA CALCULOS HIDRAULICOS DEL PROYECTO "PLANTA SOLAR AGUA FRÍA"	
Por: Ing. Franklin Vega Peralta	