

ACLARACIONES
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA I
PROYECTO
“PLANTA SOLAR LAS LAJAS”.



Ubicación:
Corregimiento de El Coco, distrito de
Penonomé, provincia de Coclé.

Fecha
Junio, 2022.

Respuesta a nota DRCC – 832 – 2022, 24 de junio de 2022

1. En el punto 2.0 Resumen ejecutivo nos dicen, que el proyecto se desarrollará sobre tres (3) inmuebles ubicados en el corregimiento de El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé, registrada Bajo la certificación del registro público de la siguiente manera: (1) Código de Ubicación 2505, Folio Real N° 7530 cuya superficie de ciento siete hectáreas con siete mil quinientos metros cuadrados (107 has+7500m); (2) Código de Ubicación 2505. Folio Real 7531 cuya superficie de ciento nueve hectáreas ocho mil cuatrocientos metros cuadrados (109has+840m); (3) Código de Ubicación 2505. Folio Real 7532. Cuya superficie es de ciento siete hectáreas con seis mil cuatrocientos metros cuadrados (107 has + 6400m). Y donde indican que el área total a utilizar para el desarrollo del proyecto es de setenta y una hectáreas con mil cuatrocientos veinte seis con sesenta y cinco metros cuadrados 71 has +1426.65m).

- Presentar los planos de cada finca (Madre) N° 7530, N°753, N°7532.

Respuesta: En la sección de Anexos N°1 se muestran el plano general de las fincas.

- Presentar mediante coordenadas UTM, Datum WGS84 el polígono a utilizar de cada finca (753C). 7531 y 7532) 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.

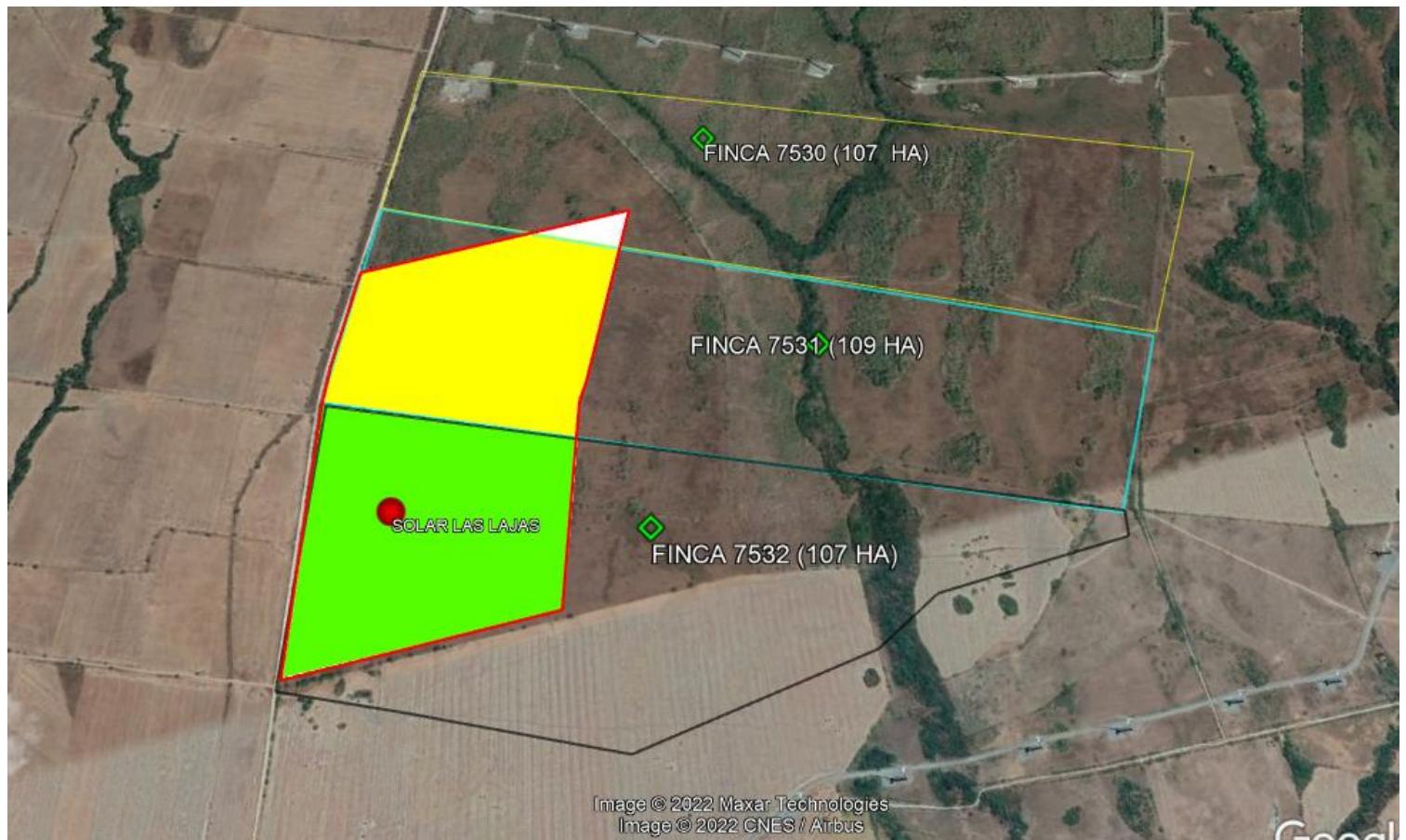
Cuadro. 1. Detalles de coordenadas UTM, Datum WGS84 del polígono del proyecto)

Finca Folio Real N° 7530	Área Total de la finca: 107 ha 7500 m²	Área a utilizar: 2.1 ha
Punto	Este	Norte
1.	567261.0	930499.9
2.	567562.5	930533.6
3.	567480.0	930388.0
Resto libre de la finca: 105 ha 6500 m²		

Finca Folio Real N° 7531	Área Total de la finca: 109 ha 8400 m²	Área a utilizar: 32.0 ha
Punto	Este	Norte
1.	566656.3	930152.6
2.	566813.0	930492.9
3.	567267.0	930488.0
4.	567480.0	930388.6
5.	567274.4	929998.6
6.	567249.1	929887.4
Resto libre de la finca: 77 ha 8400 m²		

Finca Folio Real N° 7532	Área Total de la finca: 107 ha 6400 m²	Área a utilizar: 37.0 ha
Punto	Este	Norte
1.	566457.8	929474.3
2.	566656.3	930152.6
3.	567249.1	929887.6
4.	567120.5	929467.4
Resto libre de la finca: 70 ha 6400 m²		

Fig. 1. Plano de ubicación de los polígonos donde se ubicará la planta solar en cada una de las Fincas.



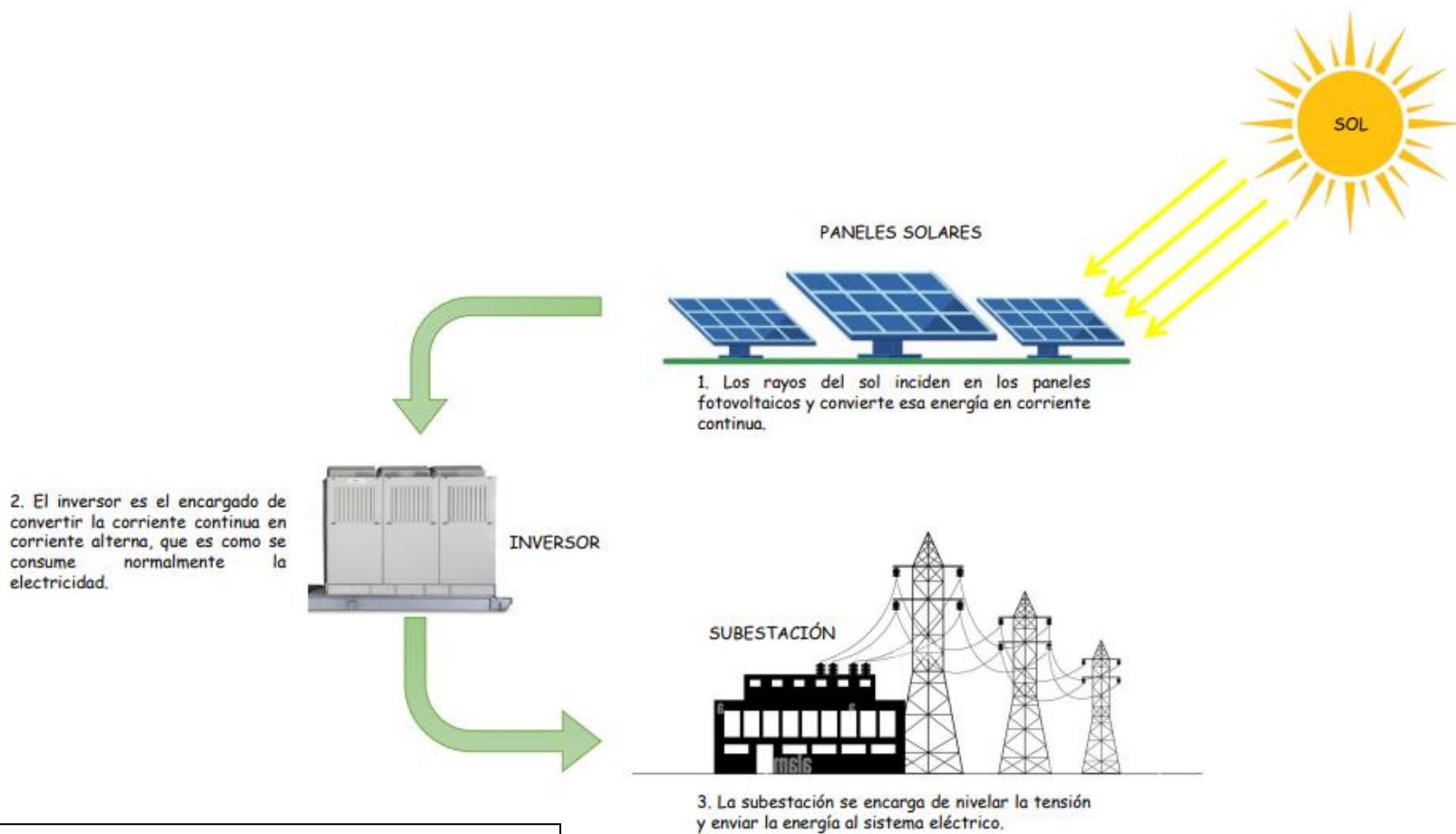
Fuente: Google Earth

2. En el punto 5.0 Descripción del proyecto, obra o actividad nos dicen, que el proyecto contempla la instalación de una serie de módulos fotovoltaicos conectados entre sí, encargados de transformar la energía solar en energía eléctrica, Esta energía se genera en corriente continua tiene que ser transformada por un inversor de corriente alterna adaptada en tensión y frecuencia a la red convencional trifásica en baja tensión según la reglamentación vigente. El promotor solo presento un plano de implantación de la planta solar por deberá:

- Especificar o detallar mediante un flujo grama cada parte del proceso que contempla desarrollo del proyecto;**

Respuesta: a continuación, se muestra el flujo grama energético en los distintos procesos en la planta solar.

Fig. 2. Diagrama de flujo grama del proceso energético en la planta solar.



Las etapas que involucra el proyecto Planta Solar Las Lajas, comprenden la generación de energía eléctrica mediante el establecimiento de los paneles solares y los inversores.

El traslado de la energía generada se hará a través de una línea de conducción hacia la subestación El Coco, la cual contará con su Estudio de Impacto correspondiente.

Fuente: información suministrada por la empresa.

- Indicar la cantidad de inversores con los que contará el proyecto.

Respuesta: El número de inversores a utilizar en la planta Solar Las Lajas es de 30 unidades tal como aparece descrito en el estudio de producción que se encuentra en el Anexo N°12 del Estudio de Impacto Ambiental. Se adjunta mapa de ubicación del número de inversores en la sección de Anexos N°2.

3. En el punto 5.4.2 Construcción /ejecución nos dicen, que el acondicionamiento de terreno consiste en explanación y desbroce de la parcela con un área de setenta unas hectáreas con mil cuatrocientos veinte seis con sesenta cinco metros cuadrados (71has+1426.65m), con movimiento de tierra de allanado y estabilización del mismo hasta conseguir un plano de superficie homogénea, lo cual abarcar el de paneles solares y colocación de contenedores y estacionamientos.

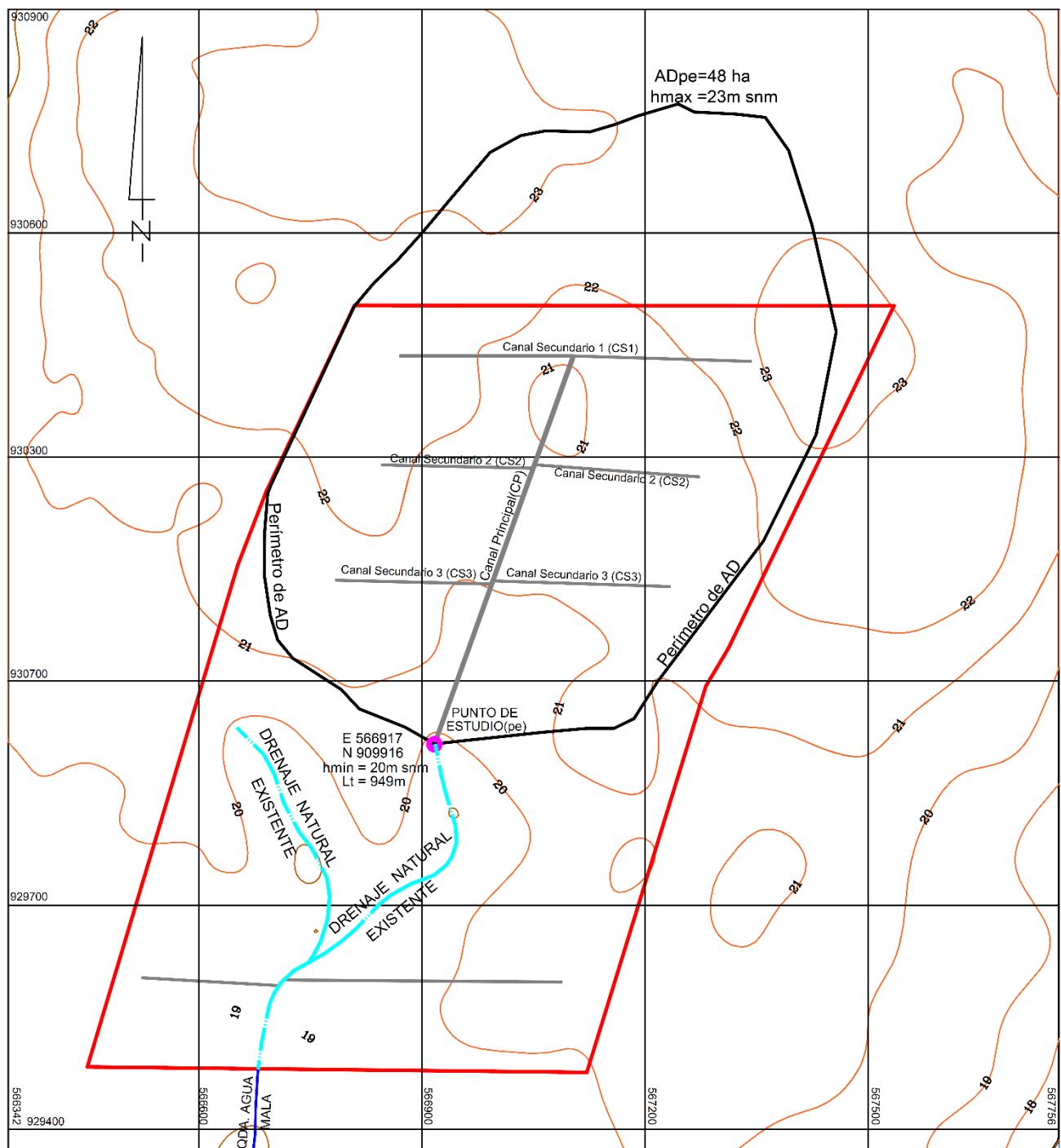
- **Presentar especificaciones técnicas para los trabajos de nivelación relleno realizar en el terreno tomando en cuenta los terrenos vecinos para que no sean afectados por el desarrollo del proyecto y presentar medidas de mitigación.**

Respuesta: Como se indicó y sustento en la respuesta a la pregunta anterior el proyecto no realizará explanación de las 71 ha. + 1,426.65m². 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 que se presenta en la siguiente figura:

Fig. 3. Topografía del terreno donde se establecerá la planta.



Fuente: información suministrada por la empresa

Con los datos que se presentan en esta figura, se obtienen los datos de caudal que se presenta en cada canal a abrir en el suelo natural, para la evacuación eficiente de las aguas pluviales, y conducirlas hacia los drenajes naturales y de ahí que se vierta a la Qda. Agua Mala, ubicada 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, cubierta principalmente por pastos, rastrojos, matojos 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:
 $i_{50} = 370 / (tc + 33)$; 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: $Tc = 3.7688 * (L / \sqrt{p})^{0.77}$

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

p: Pendiente media de la cuenca en m/m

A) Cálculo de Intensidad y Tiempo de Concentración, Canal Principal:

Cuadro. 2. Cálculo de Intensidad y Tiempo de Concentración.

Sección	Altura (Desnivel en Metros)	Longitud	Pendiente m/m	Tc min
Punto de Estudio	3	949	0.003	33.88

Fuente: información suministrada por la empresa

B) Cálculo del Intensidad de Lluvia, Canal Principal

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

$$i_{50} = 370 / (33.8 +33);$$

$$i_{50} = 5.5 \text{ pulg/hra} = 139.2 \text{ mm/hra.}$$

C. Cálculo de Caudal

$$Q = (0.20 \times 139.2 \times 48) / 360$$

Qr de crecidas máximas en el punto de estudio, diseño de canal principal = 3.7 m³/seg.

Cuadro. 3. Resumen para canales a diseñar.

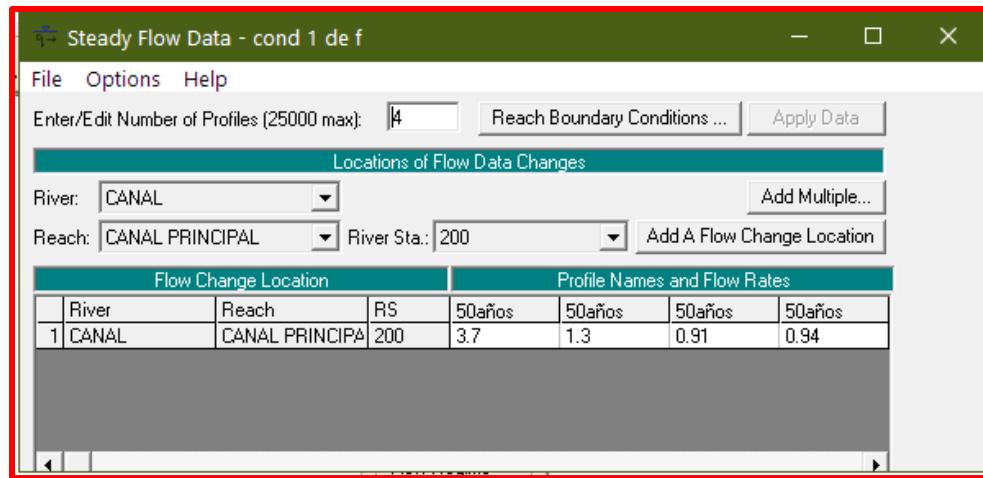
Canal	C	INTENSIDAD (i)	AREA (ha)	CAUDAL(m ³ /s)
Principal -CP	0.20	139.2	48	3.7
Secundario – CS1	0.20	203.0	12	1.3
Secundario – CS2	0.20	163.3	10	0.91
Secundario – CS3	0.20	189.4	9	0.94

Fuente: información suministrada por la empresa

Con estos caudales, aplicamos el programa Hec – Ras, y encontramos la sección optima a construir o a abrir en el suelo del proyecto

Condiciones de flujo para los caudales: 3.7; 1.3; 0.90 y 0.94 m³/s

Fig. 4. Condiciones de flujo para los caudales.



Fuente: información suministrada por la empresa.

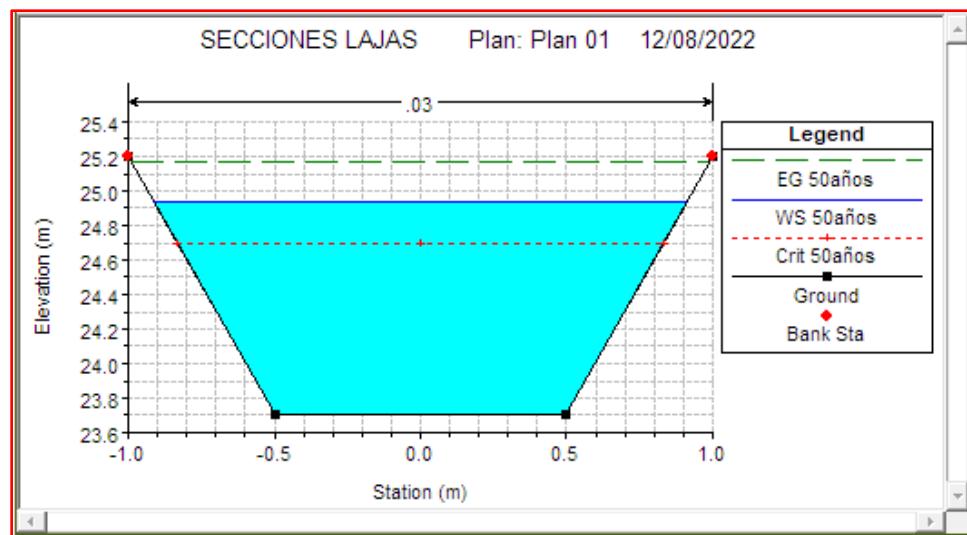
Sección optima Canal Principal CP:

H=1.5m

B=1m

T=2m

Fig. 5. Sección óptima Canal Principal CP



Fuente: información suministrada por la empresa.

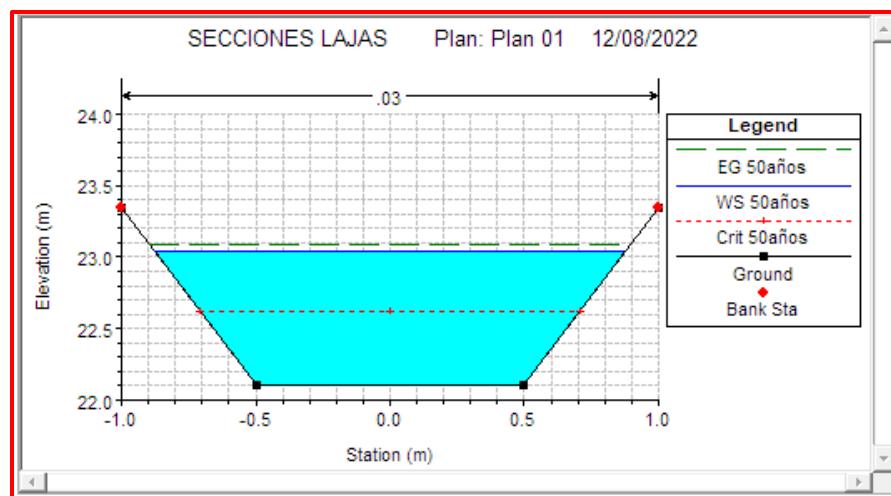
Sección optima canal Secundario - CS1:

H=1.25m

$$B=1\text{m}$$

$$T=1.75m$$

Fig. 6. Sección óptima canal Secundario - CS1



Fuente: información suministrada por la empresa.

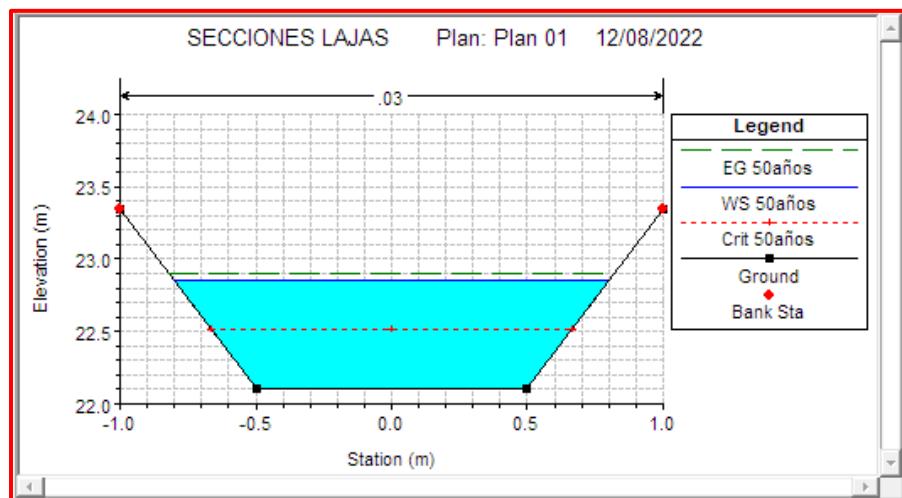
Sección optima canal Secundario -CS2:

H=1.00m

$$B=1\text{m}$$

$$T=1.75m$$

Fig. 7. Sección óptima canal Secundario -CS2.



Fuente: información suministrada por la empresa.

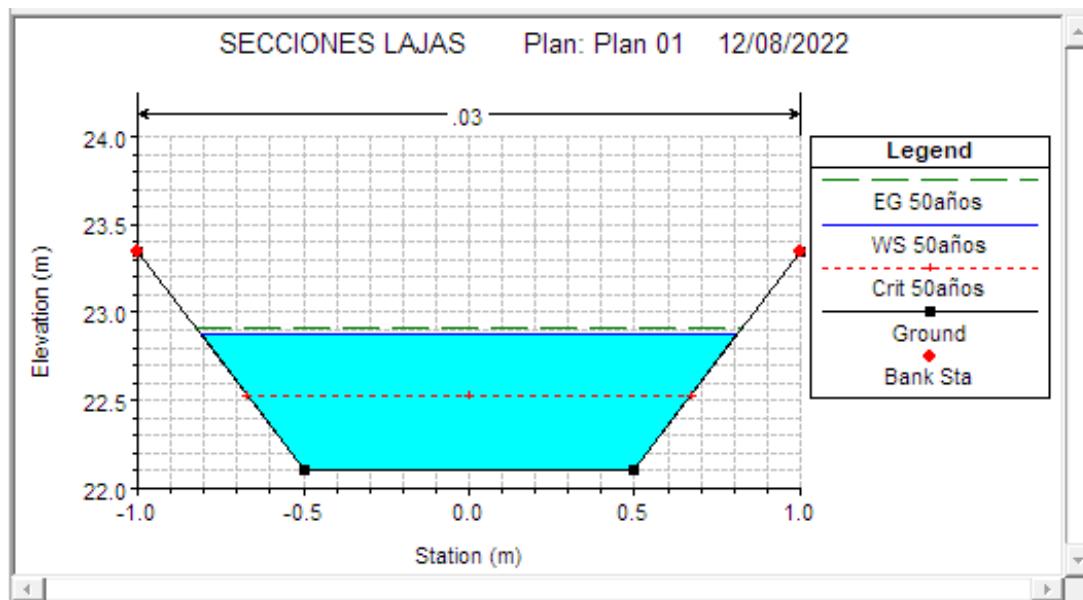
Sección optima canal Secundario -CS3:

H=1.00m

B=1m

T=1.75m

Fig. 8. Sección óptima canal Secundario -CS3.



Fuente: información suministrada por la empresa.

- Indicar la cantidad (volumen m³) de material de relleno a utilizar para la del terreno e indicar mediante coordenadas UTM. Datum WGS84 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 son rellenos en sitios de contenedores. Este material será extraído fuera del ámbito y 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.

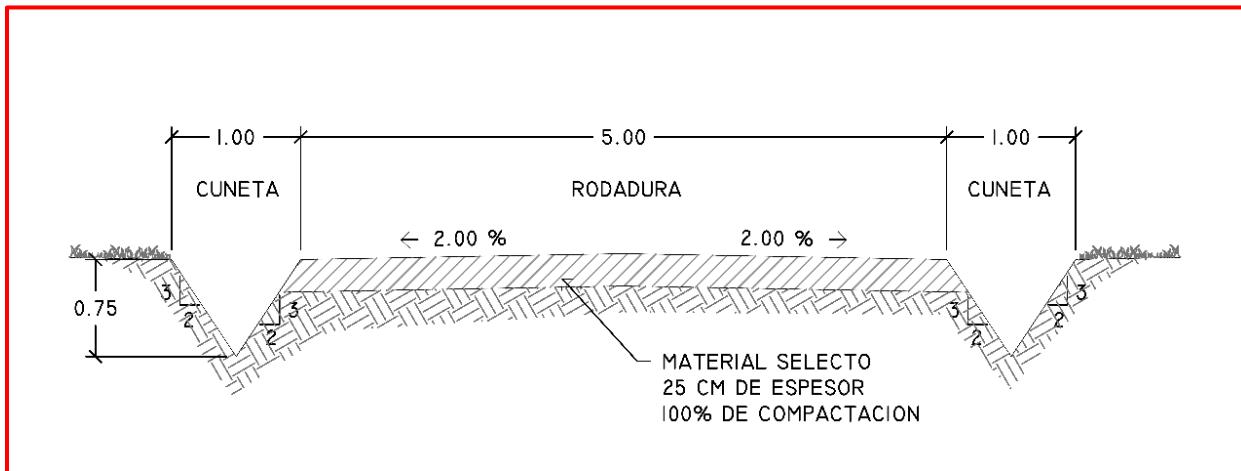
Cabe destacar, además, que previamente al desarrollo de la obra, se realizará una evaluación del estado actual de las calles y caminos que permiten el acceso hacia el área del proyecto, y así conocer la condición actual de los mismos, de manera tal que se evite causar daños o afectación a estos accesos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

4. 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.



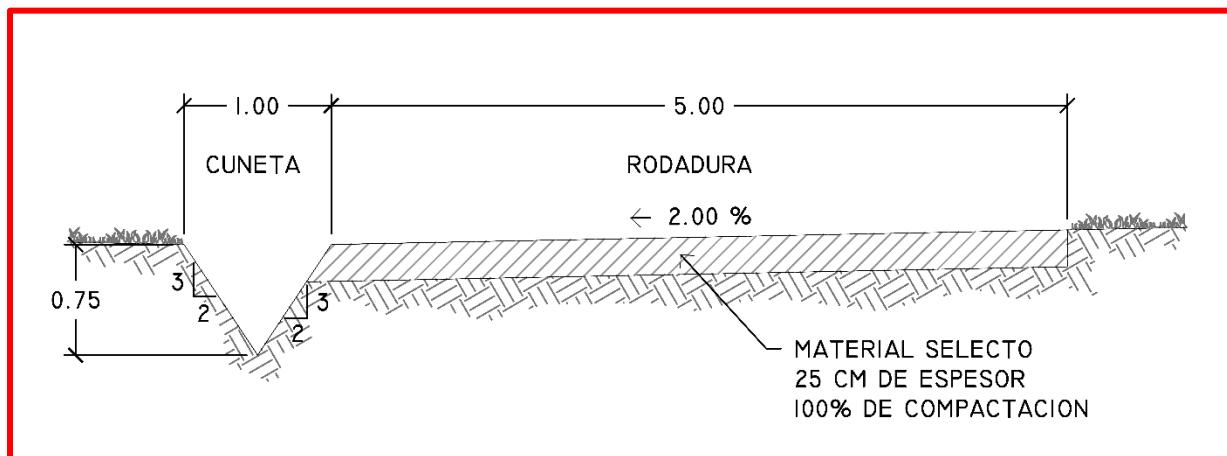
Fuente: información suministrada por la empresa.

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.



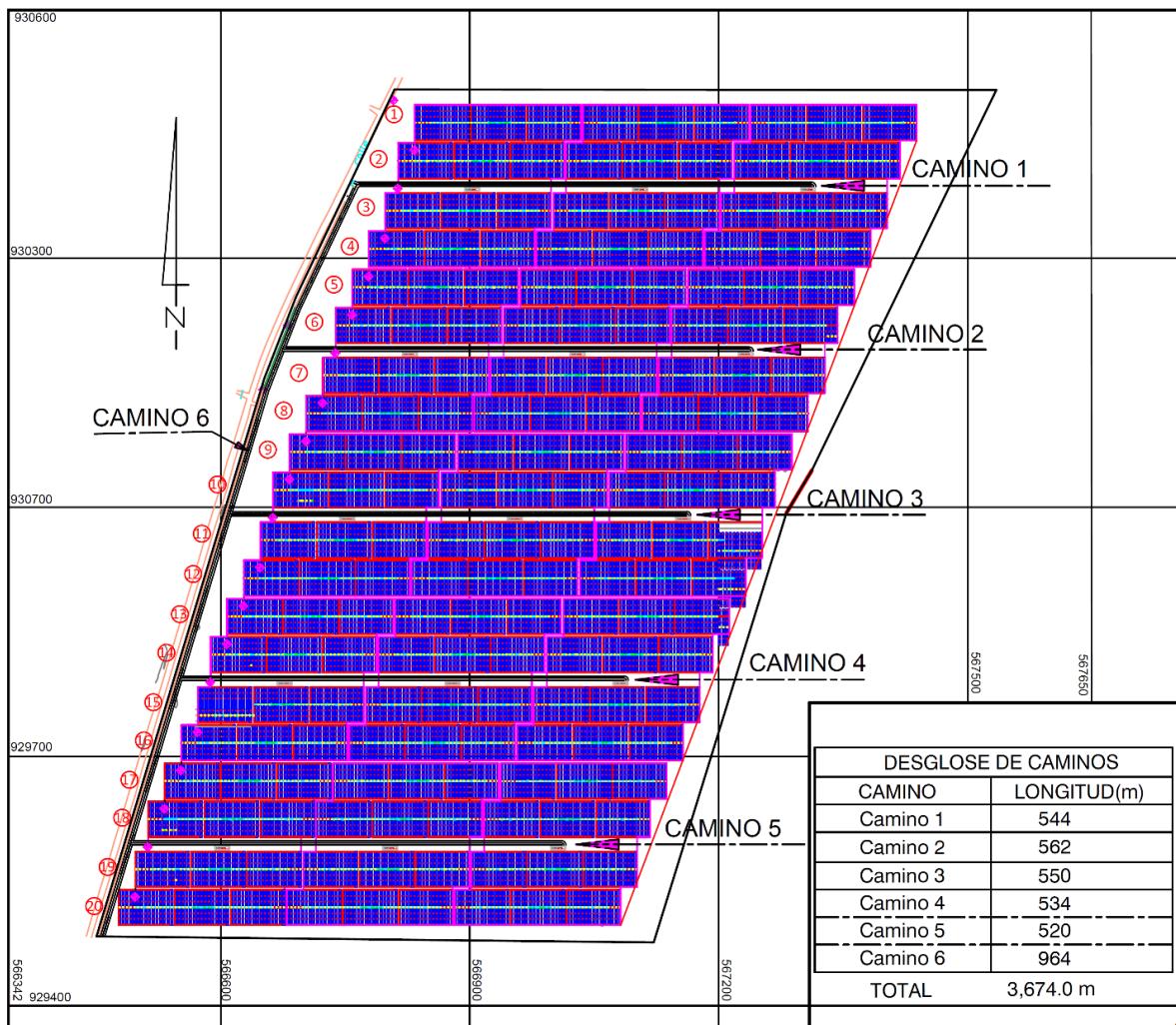
Fuente: información suministrada por la empresa.

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:

Fig. 11. Vistas de los posibles accesos internos dentro de la planta solar.



Fuente: información suministrada por la empresa.

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:

Volumen a remover: $3,674\text{m} \times 7\text{ m} \times 0.5\text{ m} = 12,859\text{m}^3$.

Volumen de material selecto para calzada: $3,674\text{m} \times 5\text{ m} \times 0.25\text{ m} = 4,592.5\text{m}^3$.

Nota: El volumen de suelo removido de $12,859\text{m}^3$ es pequeño, y será esparcido localmente en el terreno del proyecto como préstamo, debidamente compactado.

5. 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°3 se incluye el plano de la distribución espacial de los componentes de la planta.

6. 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 establecimiento de un pozo de agua que se requerirá en el sitio, se solicitarán los permisos correspondientes para fin.
 - Presentar mediante coordenadas UTM, Datum ubicación del pozo.

Respuesta: El pozo que se requiere dentro de la planta solar estará ubicado sobre la coordenada UTM Datum WGS84 566487/929508. Ver plano con la ubicación del pozo en la sección N° 2

7. En el punto 5.7.1 sólidos nos dicen, que disposición final de los paneles defectuosos se realizara a través de empresa debidamente certificadas. Los restos de los desechos de construcción serán aprovechados dentro del proyecto, ya sea para el mejoramiento de accesos y caminos interno. Y en la etapa operación los desechos por actividades serán aquellas generados por las actividades de funcionamiento de la planta solar, por la actividad a desarrollarse en la fase de operación, se deduce que los principales desechos sólidos que se generarán son: basura doméstica, paneles defectuosos, cartón, plásticos, recipientes vacíos de otra índole, metálicos generados, de actividades de mantenimiento. Estos desechos se colocarán en la tinaquera y posteriormente se dispondrán según lo establezca el municipio.

- Indicar a qué empresas debidamente certificadas serán llevados los paneles defectuosos.
- **Respuesta:** La empresa que se encargará del manejo de los paneles defectuosos en la planta solar es la empresa ECOLOGICS, S.A., una empresa debidamente certificada para este tipo de menesteres. En la sección de Anexos N° 4 se incluye la nota de compromiso con la empresa y la acreditación de la empresa para tal fin.
- Presentar certificación del Municipio donde indique que recibirán dichos desechos sólidos generados por el proyecto.

Respuesta: El día 2 de agosto de 2022, se presentó la solicitud ante el Municipio de Penonomé, para el tema relacionado con el manejo de los desechos comunes generados en el proyecto, donde posteriormente se nos solicitó comparecer a una reunión el día jueves 11 de agosto de 2022 con el

Sr Ameth Amor de la Administración del Municipio de Penonomé, donde se nos indicó la disponibilidad del vertedero municipal para la recepción de los desechos comunes generados por la planta; siempre y cuando se cumpla con los requerimientos para el acceso al vertedero, pues se nos indicó que existen dos modalidades que ofrece el municipio para el manejo de los desechos, ya sea que la institución retire los desechos del proyecto o que la empresa traslade directamente sus desechos mediante una certificación emitida por el Municipio para el acceso al vertedero; sin embargo, a la fecha no se ha obtenido una respuesta formal por parte del Municipio, manteniéndonos a espera de la misiva. No obstante, cabe destacar que, como proyecto responsable, la empresa promotora establecerá para el manejo de los desechos el establecimiento de prácticas de reciclaje de madera, metales, plásticos entre otras; así como también establecer un manejo correcto sobre cuales residuos o desechos pueden ser trasladados al vertedero municipal, una vez se obtengan los permisos correspondientes.

En la sección de Anexos N° 5 se incluye el recibido de la nota de solicitud para la disposición de los desechos en el vertedero municipal de Penonomé.

8. En el punto 7. 1 características de la Flora nos dicen que las especies predominantes en los sitios de estudio destacan principalmente dentro de la plantación forestal el Teca (*Tectona grandis*), así como arbustos asociados de *Guazuma ulmifolia* (Guácimo) e individuos dispersos principalmente en los bordes de drenajes pluviales o depresiones del terreno de especies como Corotú (*Enterolobium cyclocarpum*), Aceituno (*Sapium glandulosum*). Barrigón *Pseudobombax septenatum*), entre otros.

En tanto que constituyendo parte de la cerca viva predominan principalmente Balo (*Gliceridium sepium*) marañón (*Anacardium*

occidentale) Harino (*Andira inermis*), jobo (*Spondias nonbim*), Carate (*Bursera simarouba*), *Spondias purpurea* (Ciruela). Chumico (*Curatella americana*), Poro poro (*Cochlospermum vitifolium*). entre otras especies. El promotor solo presentó inventario forestal de la plantación de teca por lo que deberá:

- Indicar el total de árboles que serán afectados por el desarrollo del proyecto.

Respuesta: El número de árboles que serán afectados dentro del polígono corresponden a 622 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 cuál será el método a utilizar para el manejo de los residuos vegetales (tala y/o poda) y su disposición final señalando la ubicación mediante coordenadas UTM, Datum, WGSS4.**

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 (566534/929488), Datum, WGSS4.