

**AMPLIACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL CATEGORÍA I**

**PROYECTO
“PLANTA SOLAR EL COCO”.**



Promotor:
SOLAR GREEN S.A.

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

Fecha
ENERO, 2023.

Respuesta a nota DRCC – 1575 – 2022 del 2 de diciembre de 2022

1. Cambiar la página 13 del presente Estudio de Impacto Ambiental "PLANTA SOLAR EL COCO", ya que no corresponde al estudio presentado.

Respuesta: En la sección de Anexos N° 1 se adjunta el cambio correspondiente a la página 13 del estudio.

2. Que el punto 5.1 objetivos del proyecto obra o actividad y su justificación nos indican el proyecto **PLANTA SOLAR LAS LAJAS** tiene como principal objetivo establecer una planta solar fotovoltaica con una capacidad instalada AC10MW en la salida de inversores aclarar dicha incongruencia.

Respuesta: En la sección de Anexos N° 2 se adjunta el cambio correspondiente en la página del estudio, donde se hace la corrección de **PLANTA SOLAR LAJAS a PLANTA SOLAR EL COCO.**

3. Aclarar la cantidad de módulos a instalar en el proyecto ya que en el punto **5.1. Uno objetivo del proyecto obra o actividad y su justificación**, nos indica que instalarán 36,000 módulos, mientras que en la prórroga o la licencia provisional resolución AN N° 16 586 del 20 de enero del 202, dada por la ASEP, indican que la cantidad de módulo instalar es de 37800.

Respuesta: El número total de módulos que se instalarán en la Planta Solar El Coco es de 37,800 módulos.

4. Que el estudio nos indica que el proyecto se desarrollará sobre dos fincas 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°7531 cuya superficie 109 ha 8400 m2 (2)código de ubicación 2505 folio real 7532 cuya

superficie 107 ha m propiedad de MEGAFOREST INVESTMENT INC. las cuales en total mantienen una superficie mayor de 200 hectáreas, sin embargo el proyecto solo utilizará el área de 27 ha 3599.89 por lo que el promotor deberá presentar el polígono utilizar cada una de las fincas mediante coordenadas UTM WGS84 e indicar el área libre que dejan para cada una.

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 7531, donde se implantará el proyecto Planta Solar El Coco.

Coordenadas de Polígono y Área dentro de la Finca o Folio Real N° 7531		
Punto	Este	Norte
1.	567784.38	930035.46
2.	567756.28	929952.45
3.	567530.31	930035.48
Área de la Finca 7531 para el proyecto Planta Solar El Coco: 1.054585 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 El Coco: 1.054585 ha.

Resto Libre de la Finca 7531 Según Área Inscrita: 108.785415 ha.

Cuadro. 2. Detalles de Coordenadas y áreas de los polígonos, utilizados dentro de las Fincas 7532, donde se implantará el proyecto Planta Solar El Coco.

Coordenadas de Polígono y Área dentro de la Finca o Folio Real N° 7532		
Punto	Este	Norte
1	567310.78	930035.49
2	567530.31	930035.48
3	567756.28	929952.45
4	567587.10	929452.68
5	567536.20	929463.35
6	567120.50	929467.40
7	567278.91	929984.75
Área de la Finca 7532 para el proyecto Planta Solar El Coco: 26.350615 ha		

DESGLOSE DE ÁREA DE LA FINCA 7532:

Área Inscrita en el Registro Público de la Finca 7532: 107.64 ha

Área a usar de la Finca 7532; Proyecto Planta Solar El Coco: 26.350615 ha

Resto Libre de la Finca 7532 Según Área Inscrita: 81.289385 ha.

Área Total del Proyecto Planta Solar El Coco: 27.4052 ha.

5. Qué el punto 5 4.2 construcción ejecución actividad 2. acondicionamiento de terreno para el desarrollo del Proyecto Planta Solar El Coco
acondicionamiento del terreno consistente en el planeación y desbroce de la parcela en un área 27 ha + 35 99.89 m, con movimiento de tierra de allanado y estabilización del mismo hasta conseguir un plano la superficie homogénea, lo cual abarcará el área de los paneles solares y colocación de contenedores y estacionamiento por lo que el promotor deberá:

- Presentar la descripción de los trabajos a realizar y especificar la zona donde se realiza la nivelación tomando en cuenta los terrenos vecinos que no se vean afectados por el desarrollo del proyecto y presentar medida de mitigación.

Respuesta: Como se indicó y sustento en la respuesta a la pregunta anterior el proyecto no realizará explanación de las 27 ha + 35 99.89 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, entre otros.

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° 3 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 conducirlas 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:
 $i_{50} = 370 / (tc+33)$; 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	6.7	0.35
Canal o desagüe Secundario 2	10.8	0.43
Canal o desagüe Secundario 3	15.6	0.54
Canal o desagüe Secundario 4	19.7	0.65
Canal o desagüe Principal (CP)	21.8	0.89

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)	0.35	0.002	18.4
Canal o desagüe Secundario 2(CS2)	0.43	0.002	21.5
Canal o desagüe Secundario 3(CS3)	0.54	0.002	25.7
Canal o desagüe Secundario 4(CS4)	0.65	0.002	29.7
Canal o desagüe Principal	0.89	0.002	37.7

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)	18.4	7.2	182.9
Canal o desagüe Secundario 2(CS2)	21.5	6.8	172.7

Canal o desagüe Secundario 3(CS3)	25.7	6.3	160.0
Canal o desagüe Secundario 4(CS4)	29.7	5.9	149.9
Canal o desagüe Principal	37.7	5.2	132.1

Fuente: información suministrada por la empresa.

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

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

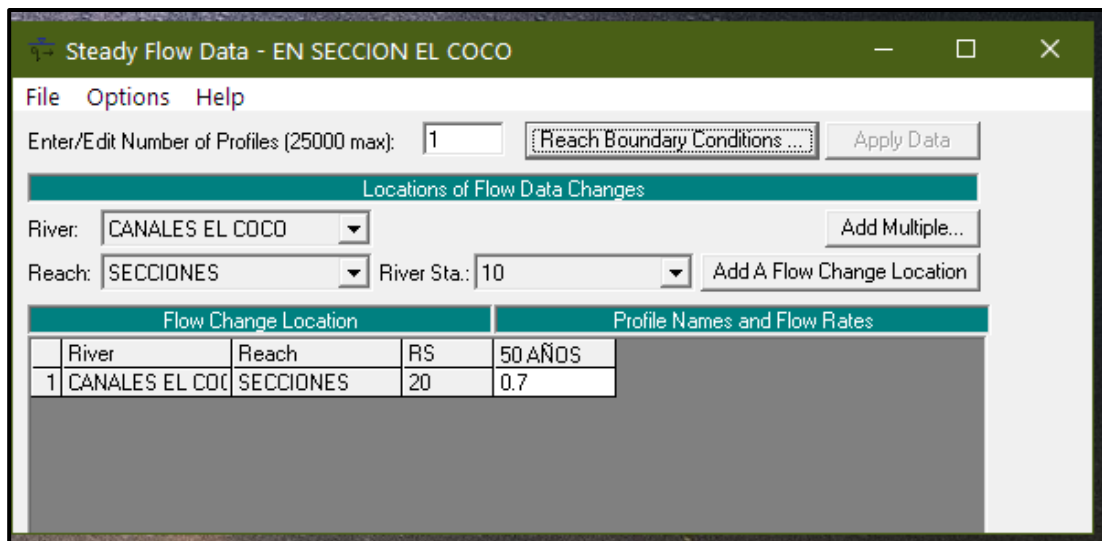
Cuadro. 6. Resumen para los cinco canales o desagües a diseñar:

Sección	C	I50 (mm/hra)	AD (ha)	Q(m³/s)
Canal Secundario - CS1	0.20	182.9	6.7	0.70
Canal Secundario - CS2	0.20	172.7	10.8	1.00
Canal Secundario - CS3	0.20	160.0	15.6	1.40
Canal Secundario – CS4	0.20	149.9	19.7	1.64
Canal Principal - CP	0.20	132.1	21.8	1.59

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: 0.7; 1.0; 1.40; 1.64 y 1.59 m³/s

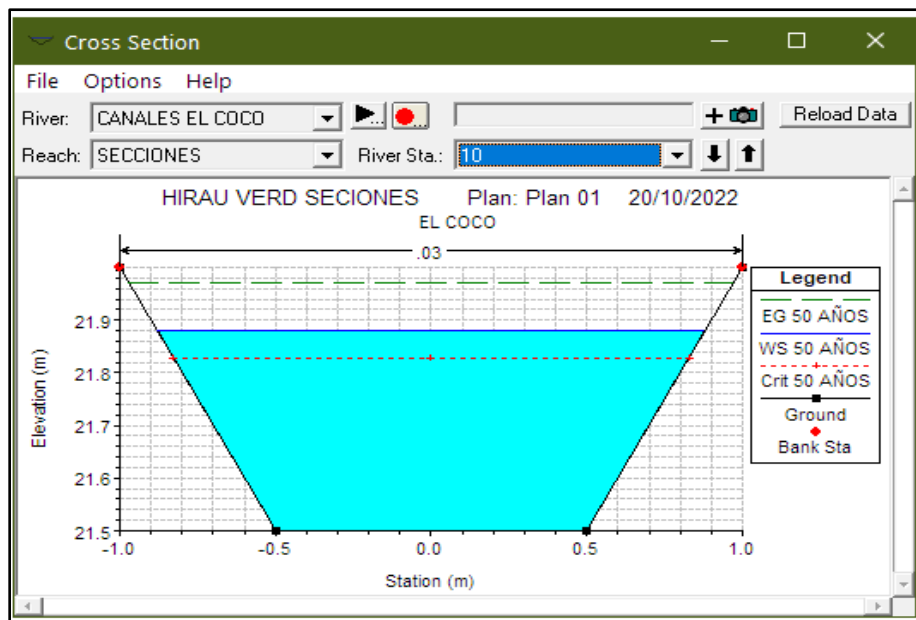
Sección óptima canal secundario - CS1:

H=0.50m

B= 1 m

T=1.5m

Fig. 3. Sección óptima canal Secundario - CS1



Fuente: información suministrada por la empresa.

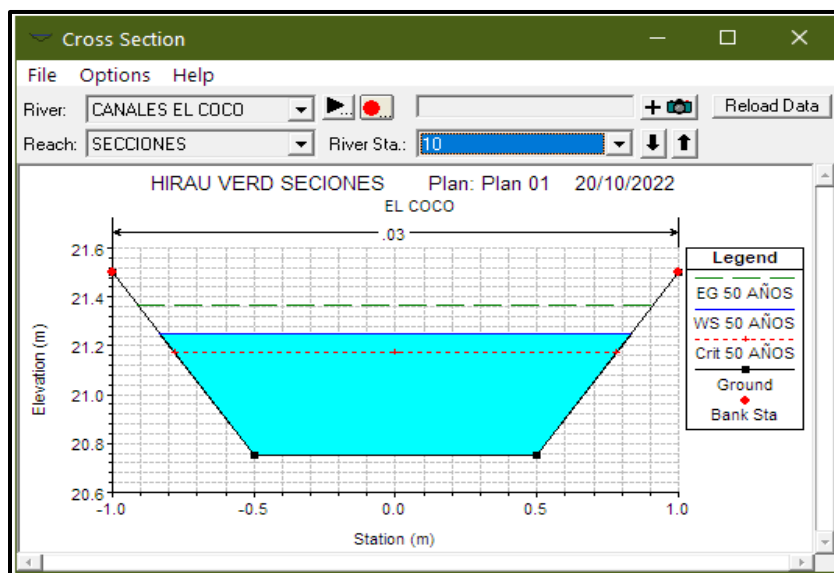
Sección Óptima canal secundario – CS2

H=0.75 m

B= 1 m

T=1.75m

Fig. 4. Sección óptima canal Secundario – CS2



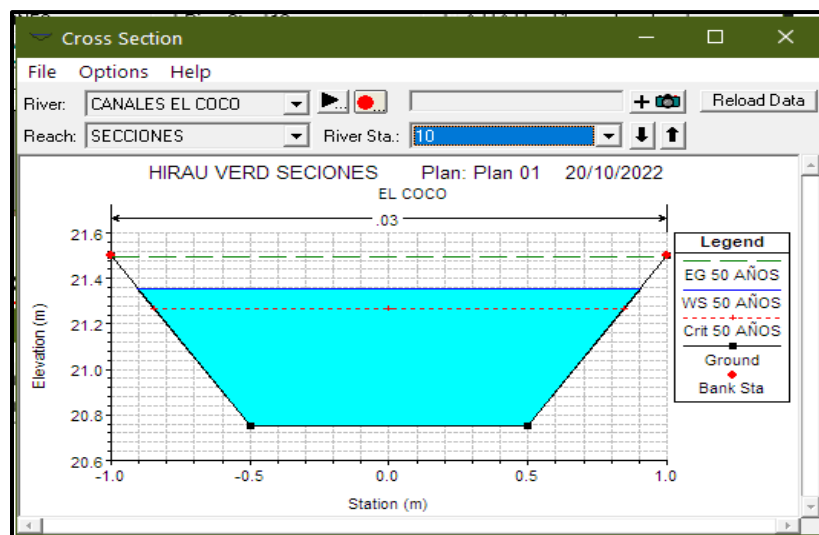
Sección optima canal Secundario -CS3:

H=0.75m

B=1.0 m

T=1.75 m

Fig. 5. Sección óptima canal Secundario – CS3



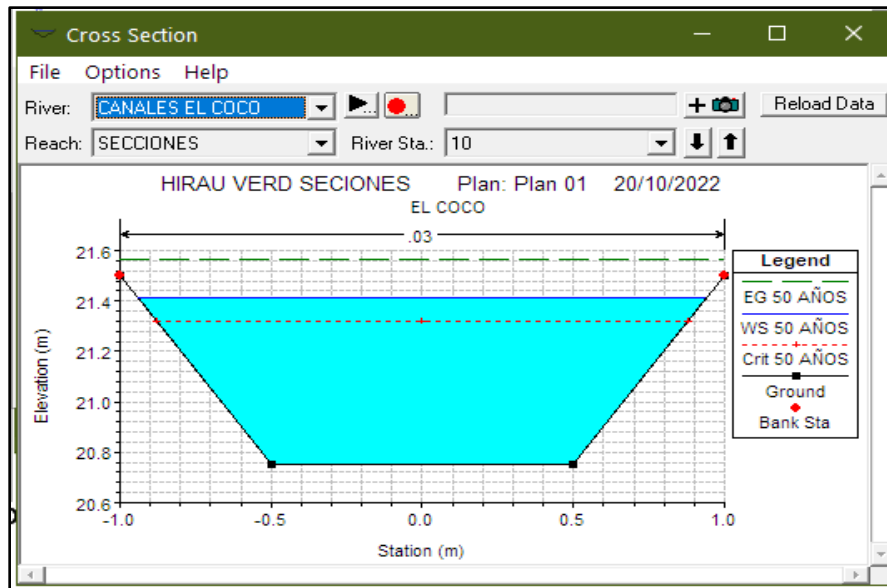
Sección Canal Secundario – CS4

H=0.75 m

B=1.0 m

T=1.75 m

Fig. 6. A Sección óptima canal Secundario – CS4



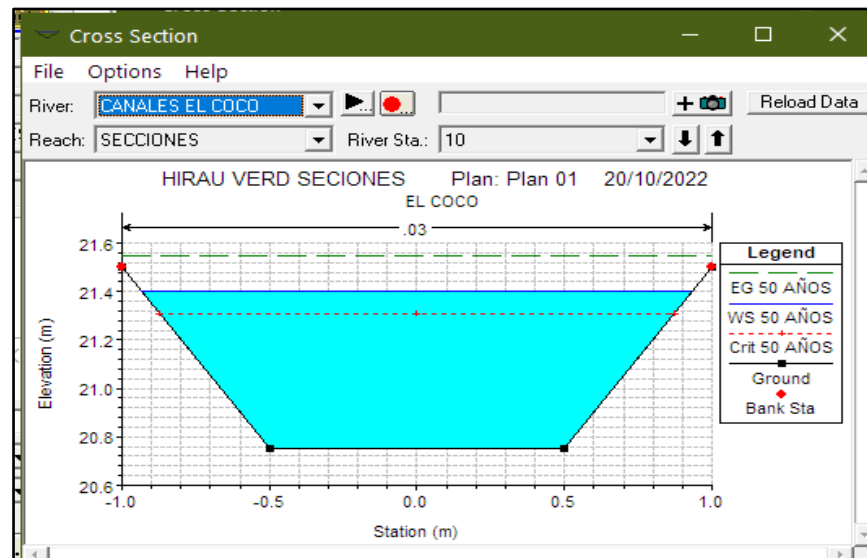
Sección Canal Principal: CP

H= 1.0 m

B=1.0 m

T=1.75 m

Fig. 6.B Sección Canal Principal CP

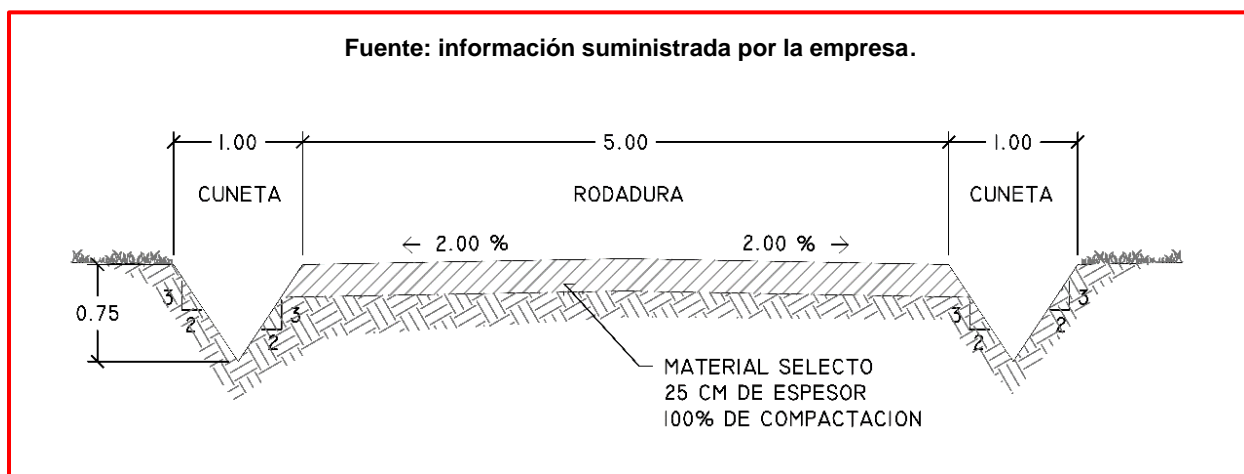


CAMINOS INTERNOS

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. 7. Diseño de cuneta a ambos lados de la calzada.

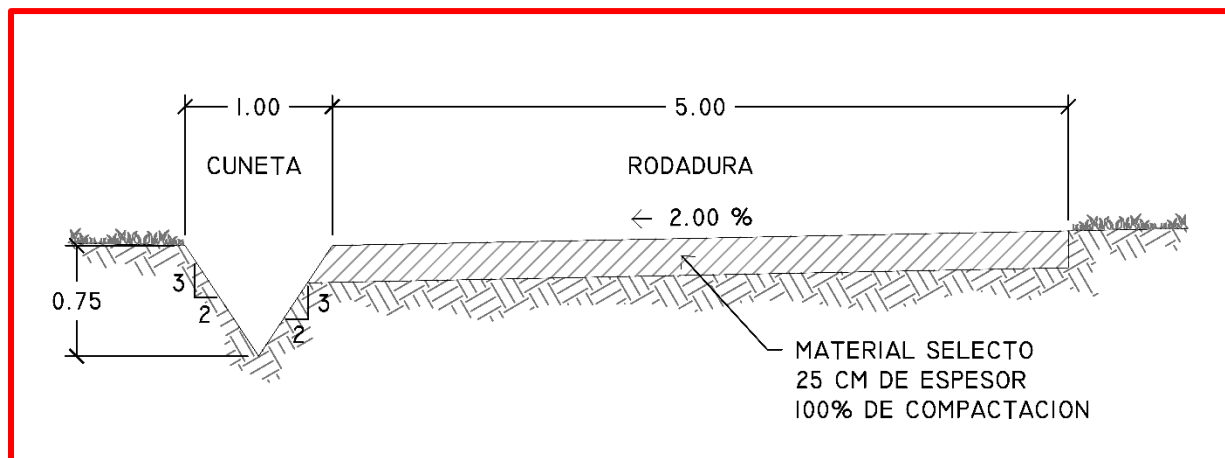


Especificaciones: - Calzada de material selecto: 0.25 m de espesor y compactación 100% y m de ancho.

- 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. 8. 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.

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

- ✓ Se realizarán los trabajos de remoción de suelo o movimientos de tierra en áreas estrictamente necesarias y delimitadas previamente.
- ✓ Se evitará el ingreso de maquinaria o equipo mecánico que realicen trabajo en áreas de terrenos privados ajenos a la obra.
- ✓ 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 ni áreas bajas de terrenos privados.
- ✓ Se prohíbe arrojar desechos sólidos (orgánicos, inorgánicos y peligros) a ríos y quebradas y terrenos vecinos.
- ✓ 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 o límites de fincas aledañas.
- ✓ 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.
- Ya que como cumplimiento del proyecto indican que colocarán contenedores para oficina y se realizarán estacionamientos, presentar la ubicación de los mismos y presentar en el plano la distribución espacial dónde serán instalados.

Respuesta: En la sección de Anexos N° 4 se incluye el plano de la distribución espacial de los componentes de la planta.

***ANEXO N°1. CORRECCION DE LA PAGINA 13 DEL ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL***

instalará la tecnología de paneles de solares sobre un área aproximada de 27 Ha + 3599.89 m² para el establecimiento de la implantación y un área de 1 Ha + 7118.48 m², para la habilitación del camino de acceso a la planta solar. La capacidad instalada de la planta será de AC 10MWn en la salida de los inversores y un numero de 36,000 módulos.

Este estudio ha sido preparado por la Consultora Yenvieé D. Puga, que se encuentra debidamente registrado ante el Ministerio de Ambiente, para este propósito mediante la Resolución IRC 096-2009.

Esta documentación de orden técnico-ambiental, contiene aspectos tales como, la descripción del proyecto, información general sobre su localización, características del entorno, los impactos físicos, económicos, sociales previsibles y las medidas para prevenir y mitigar los impactos adversos.

El documento contiene información sobre el proyecto de generación de energía eléctrica fotovoltaica, basado en términos de referencia del Ministerio de Ambiente, elaborado en cumplimiento del Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009, el cual reglamenta los estudios de impacto ambiental.

El referido proyecto no conlleva riesgos ambientales al entorno y establece una serie de medidas de mitigación para los efectos que pudieran presentarse sobre la generación de ruido, seguridad ocupacional, suelo, etc.

***ANEXO N°2. CORRECCION DE LA PAGINA QUE CONTIENE EL PUNTO 5.1
DENTRO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL***

desecho líquido que se generará. Éstas serán evacuadas a través de letrinas portátiles.

Fase de Abandono

Durante esta etapa se contempla la generación de desechos líquidos en el lugar por el personal que realice el desmantelamiento de los equipos, el baño portátil será removido una vez concluya esta actividad.

5.7.3. Gaseosos

Etapas de planificación

No se generarán desechos gaseosos.

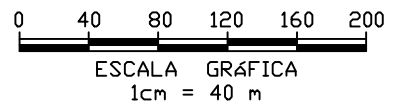
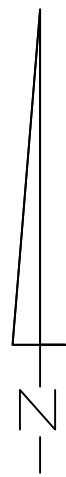
Etapas de construcción

Durante la fase de construcción se generarán gases y ruidos producto de la combustión interna de los motores del equipo y maquinaria (camiones volquete, retroexcavadoras, tractor, motoniveladora, concretas, compactadora, etc.); para disminuir estos efectos, el equipo y maquinaria se mantendrá en excelentes condiciones mecánicas, a través de un programa de mantenimiento y se instruirá a los conductores y operadores para que no los mantengas encendidos innecesariamente.

El movimiento del equipo produce partículas de polvo; para disminuir estos efectos, se rociará agua periódicamente en la estación seca o durante los periodos secos en la época lluviosa, además se suministrará dispositivos apropiados a los obreros, para protegerlos de las partículas suspendidas en el aire.

En la fase final de la construcción se generará muy pocos desechos gaseosos, ya que la circulación de vehículos disminuirá y solamente se utilizará el equipo necesario para la limpieza, acarreo de materiales excedentes de la construcción y traslado del equipo; de

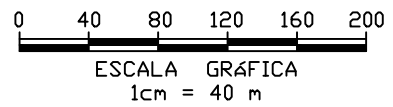
***ANEXO N°3. PLANO TOPOGRAFICO Y DE PARAMETROS PARA CALCULOS
HIDRAULICOS DENTRO DE LA PLANTA***



AD= 21.8 has.

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 EL COCO"	
Por: Ing. Franklin Vega Peralta	

***ANEXO N°4. PLANO DE DISTRIBUCION ESPACIAL DE LOS COMPONENTES DE
LA PLANTA***



AD= 21.8 has.

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 EL COCO"	
Por: Ing. Franklin Vega Peralta	

FIG. 1 VISTA SATELITAL DE LA DEFINICIÓN DE LOS POLÍGONOS DEL PROYECTO PLANTA SOLAR EL COCO.



Fuente: Google Earth

Cuadro. 1. Detalles de Coordenadas y áreas de los polígonos, utilizados dentro de las Fincas 7531, donde se implantará el proyecto Planta Solar El Coco.

Coordenadas de Polígono y Área dentro de la Finca o Folio Real N° 7531		
Punto	Este	Norte
1.	567784.38	930035.46
2.	567756.28	929952.45
3.	567530.31	930035.48
Área de la Finca 7531 para el proyecto Planta Solar El Coco: 1.054585 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 El Coco: 1.054585 Ha.

Resto Libre de la Finca 7531 Según Área Inscrita: 108.785415 Ha.

Cuadro. 2. Detalles de Coordenadas y áreas de los polígonos, utilizados dentro de las Fincas 7532, donde se implantará el proyecto Planta Solar El Coco.

Coordenadas de Polígono y Área dentro de la Finca o Folio Real N° 7532		
Punto	Este	Norte
1	567310.78	930035.49
2	567530.31	930035.48
3	567756.28	929952.45
4	567587.10	929452.68
5	567536.20	929463.35
6	567120.50	929467.40
7	567278.91	929984.75
Área de la Finca 7532 para el proyecto Planta Solar El Coco: 26.350615 Ha		

DESGLOSE DE ÁREA DE LA FINCA 7532:

Área Inscrita en el Registro Público de la Finca 7532: 107.64 Ha

Área a usar de la Finca 7532; Proyecto Planta Solar El Coco: 26.350615 Ha

Resto Libre de la Finca 7532 Según Área Inscrita: **81.289385 Ha**

A. Área Total del Proyecto Planta Solar El Coco: **27.4052 Ha**

Cuadro. 3. Detalles de Coordenadas y áreas de los polígonos, utilizados dentro de las Fincas 7532, donde se implantará el proyecto Planta Solar El Coco.

Coordenadas de polígono del camino dentro del Folio Real N° 7532		
Punto	Este	Norte
1.	567587.10	929452.68
2.	567536.20	929463.35
3.	567120.50	929467.40
4.	566449.08	929474.62
5.	566448.98	929464.62
6.	567120.40	929457.40
7.	567535.11	929453.36
8.	567585.27	929442.85
Área de la Finca 7531 para el proyecto Planta Solar El Coco: 1.139006 há.		

DESGLOSE DE ÁREA DE LA FINCA 7532:

Área Inscrita en el Registro Público de la Finca 7532: 107.64 ha

Área a usar de la Finca 7532 en el camino hacia Planta Solar El Coco: 1.139006 ha

Resto Libre de la Finca 7532 Según Área Inscrita: 106.500994 ha.

Área Total del Proyecto Planta Solar El Coco más Camino: 28.544206 ha.