



ANEXO C

NORMAS OPERACIONALES

Resolución AN No. 8003 -Elec de 29 de octubre de 2014



AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS (ASEP)

A/A: Licenciada Zelmar Rodríguez
Administradora General
E.S.D

P.F. Vazquez
R. Rodriguez
095943 a/ma
21/8/14

DEPARTAMENTO DE
ESTADÍSTICAS Y CENSO
DE PANAMÁ

ASUNTO: Aporte Documentación para Concesión de Licencia Definitiva PF Llanos.

ASEP 033LL

Ciudad de Panamá, 20 de Agosto de 2014

Estimada Licenciada Rodríguez,

Mediante Resolución AN° No 6294, de 8 de Julio de 2013, SDR ENERGY PANAMA S.A obtuvo la Licencia Provisional de Generación Eléctrica del Parque Fotovoltaico Los Llanos.

Por la presente, le aportamos la documentación necesaria para la solicitud de la concesión de la Licencia Definitiva de Generación Eléctrica del Parque Fotovoltaico Progreso que consta de:

Los Llanos

1. Información detallada de la conexión a la de la red de transmisión.
2. Plano justificativo donde se explica que el Parque Fotovoltaico Llanos no requiere del plano a escala mínima de 1:10,000 que describe las servidumbres requeridas ya que el acceso al mismo se realizará a través de vías públicas existentes.
3. Copia de los contratos de alquiler de los predios que se ven afectados.
4. Copia autenticada por Autoridad Nacional de Medio Ambiente de la Resolución DIEDORA IA-148-2014 de 4 de agosto de 2014 donde se aprueba del EIA Parque Fotovoltaico Los Llanos Categoría II.
5. Copia autenticada del Documento presentado en la Autoridad Nacional de Medio Ambiente para el EIA de Parque Fotovoltaico Llanos
6. Nota de ETESA donde nos conceden la viabilidad de conexión del Parque Fotovoltaico Llanos de 9.9MW y Nota de Unión Fenosa donde nos conceden la viabilidad de conexión del Parque Fotovoltaico Llanos de 9.9MW.
7. Cronograma de actividades a realizar para la construcción del Parque Fotovoltaico Llanos.

Sin otro particular, le reiteramos nuestro más profundo respeto a la Institución y al despacho que dignamente usted representa,

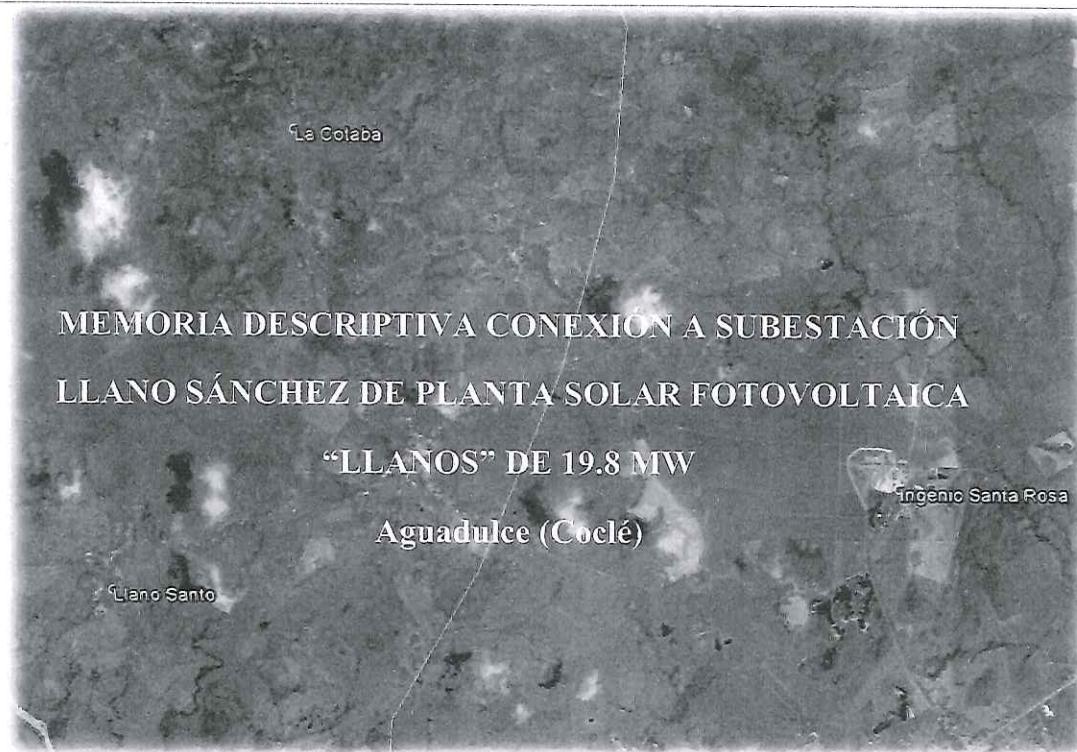
Atentamente

Fdo: Jaime Burguete Buiza
Apoderado SDR ENERGY PANAMA, S.A
Cel: +507 60482426
E-mail: jburguete@sdr-energy.com

#NOTA: Se adjunta copia Digital de la documentación presentada.



456



MEMORIA DESCRIPTIVA CONEXION A SUBESTACION
LLANO SÁNCHEZ DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

“LLANOS” DE 19.8 MW

Aguadulce (Coclé)



INDICE GENERAL

1 DATOS DEL PROYECTO	3
1.1 Datos del proyecto	3
1.2 Interconexión a la red	3
1.3 Antecedentes	3
1.4 Objeto del Proyecto	3
2 SITUACIÓN	3
3 ALCANCE DE LAS INSTALACIONES	3
3.1 Descripción de la posición para ETESA	3
3.2 Descripción de la conexión a la red de EDEMET	4
3.3 Sistema de control	4
4 DISPOSICIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES	4
5 CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO	4
5.1 Normativa aplicable	4
5.2 Características generales de diseño	4
5.3 Características de los equipos y materiales	5
5.4 Sistema de protecciones	6
5.5 Sistema de puesta a tierra	6
5.6 Enclavamientos	7
5.7 Cables de Potencia y conexiones	7
6 PLANOS	8
6.1 Plano de localización	8
6.2 Plano de situación	8
6.3 Esquema unifilar de conexión SET	8
6.4.1 Unifilar para conexión ETESA	8
6.4.2 Unifilar para conexión EDEMET	8
6.5 Servidumbres	8



1 DATOS DEL PROYECTO

1.1 Datos del proyecto

- Nombre: "Planta fotovoltaica Llanos".
- Empresa Promotora: SDR Energy Panamá S.A.
- Representante: Jaime Burguete Buiza.

1.2 Interconexión a la red

Se propone una línea de evacuación en 34.5 KV de 2.5 km desde la planta fotovoltaica "Llanos" hasta la subestación "Llano Sánchez" para conectar en barras de 34.5 KV según viabilidad de conexión concedida por ETESA para 9.9 MW, y en el apoyo de la línea trifásica de 34.5 KV del circuito 34-30A situado junto a la subestación "Llano Sánchez" según la viabilidad de conexión concedida por Unión Fenosa para 9.9 MW.

El tipo de conductor propuesto es el ACSR 266 MCM en doble circuito, uno para la red de distribución y otro para la red de transmisión para el total de los 19.8 MW.

1.3 Antecedentes

Actualmente la subestación consta de un parque de 34.5 kV exterior de simple barra, en el que se propone construir la nueva bahía de 34.5 KV para la conexión a la red de transmisión en barra A.

1.4 Objeto del Proyecto

Por necesidades de evacuación de la planta fotovoltaica "Llanos", SDR ENERGY PANAMÁ S.A., tiene intención de construir la posición de línea de 34.5 kV de la Subestación Llanos y utilizar parte del edificio de control dentro de las actuales dimensiones del edificio. Todo ello se realizará dentro de la Subestación propiedad de ETESA.

2 SITUACIÓN

La instalación se realizará en el interior de la actual Subestación Llano Sánchez, situada a 2.5 Km de la planta fotovoltaica, que se ubicará en el corregimiento de El Roble, distrito de Aguadulce, provincia de Coclé (Panamá).

3 ALCANCE DE LAS INSTALACIONES

3.1 Descripción de la posición para ETESA

La instalación proyectada tendrá el siguiente alcance en Esquema Unifilar para la bahía de línea:

Posición de 34.5kV

- Tipo: Intemperie tipo tanque vivo
- Esquema: Simple barra
- Alcance: 1 posiciones de Línea de 34.5 kV

La posición de 34.5 kV estará constituida por:



- 1 Interruptor tripolar automático de corte.
- 1 Seccionador monopolar de Barra de tres posiciones manual (abierto-cerrado y p.a.t.)
- 1 Seccionador monopolar de Barra de tres posiciones automático (abierto-cerrado y p.a.t.)
- 3 Transformadores de tensión
- 3 Transformadores de intensidad.
- 1 Transformador de intensidad toroidal 20/1 A.

3.2 Descripción de la conexión a la red de EDEMET

Se instalará un interruptor con las características y especificaciones que indique EDEMET, de forma tal que el mismo sea compatible con el sistema SCADA de la empresa de distribución, para ser operado remotamente desde el Centro de Operaciones de EDEMET. La propiedad de este equipo será del proyecto, sin embargo la operación del mismo estará regida por un procedimiento de operación que se establecerá al momento de la firma del contrato. Se entregará a EDEMET para su verificación y aprobación el estudio de coordinación de la protección del interruptor frontera, el cual deberá separar de la red de distribución de EDEMET, las instalaciones del generador cuando en las mismas se de una falla.

Se realizará la instalación del Sistema de Medición Comercial (SMEC) en el punto de interconexión.

3.3 Sistema de control

Se integrarán las protecciones de las nuevas celdas en el Sistema Integrado de Control y Protección existente en la Subestación.

La ampliación será telemandada desde el C.N.D.

4 DISPOSICIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES

Las dos posiciones de línea de MT de salida tendrán la misma disposición que las existentes actualmente.

Será necesaria la realización de pasos de cables en el parque intemperie para conectar las nuevas líneas con el apoyo de entronque.

5 CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

5.1 Normativa aplicable

El diseño y construcción se regulará por el reglamento electrotécnico de la República de Panamá, así como por la normativa particular de ETESA y UNIÓN FENOSA vigentes.

5.2 Características generales de diseño

CARACTERÍSTICAS	UND.	34.5 KV
Tensión nominal	kV	34.5
Tensión más elevada para el material	kV	36



Frecuencia nominal	Hz	60
Tensión soportada f.i.	kV	72
Tensión soportada tipo rayo.	kV	125
Línea mínima de fuga de aisladores	mm	480
Intensidad nominal pos. de Línea	A	630
Intensidad máxima de defecto trifásico	kA	16
Duración del defecto trifásico	seg	1

5.3 Características de los equipos y materiales

Interruptor

-	Nº. de polos	3
-	Instalación	Exterior
-	Tensión nominal	34.5 kV
-	Frecuencia nominal	60 Hz
-	Intensidad nominal	1250 A
-	Intensidad de corte	25 kA ef.
-	Ciclo	O-0,3s-CO-15 seg.-CO
-	Mando	Motorizado con una bobina de cierre, otra de disparo, relé antibombeo y contactos auxiliares de señalización 6NA+6NC
-	Contactos auxiliares	3NA + 3 NC
-	Tensión soportada a frecuencia industrial (kV ef.)	72 kV
-	Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV cresta)	125 kV

Seccionador

-	Tipo	Tripolar
-	Instalación	Interior
-	Tensión nominal	34.5 kV
-	Frecuencia nominal	60 Hz
-	Intensidad nominal	630 A
-	Accionamiento	Manual
-	Tensión soportada a frecuencia industrial (kV ef.)	
1.	A tierra y entre polos	72 kV
2.	Entre distancia de seccionamiento	80 kV
-	Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV cresta)	
-	A tierra y entre polos	125 kV
-	Entre distancia de seccionamiento	145 kV
-	Mando	Manual indirecto
-	Contactos auxiliares	3NA + 3 NC



Transformadores de intensidad

-	Instalación	Interior
-	Aislamiento	Seco
-	Tensión nominal	36 kV
-	Relación de transformación	300-600/5-5 A
•	1er. Núcleo (medida)	15 VA cl. 0,2s
•	Restantes Núcleos (protec.)	15 VA 5P20
-	Intensidad límite térmica	16 kA
-	Tensión soportada a frecuencia industrial (kV ef.)	72 kV
-	Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV cresta)	125 kV

Transformadores de tensión

-	Instalación	Exterior
-	Aislamiento	Seco
-	Relación de transformación	$V_p: 35000/\sqrt{3}$
1er. Núcleo (medida)		$V_s1: 110/\sqrt{3}$
2º Núcleo (protec)		$V_s2: 110/\sqrt{3}$
3º Núcleo (reserva)		$V_s3: 110/3$
-	Tensión soportada a frecuencia industrial (kV ef.)	15 VA cl. 0,2
-	Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV cresta)	15 VA cl. 0,5-3P
		10 VA 6P
		72 kV
		125 kV

Transformador de intensidad toroidal

- Tipo BAR de 20/1 A, 0,1 Ohm

5.4 Sistema de protecciones

Salida de Línea de 34.5 kV.

Se instalará un sistema integrado de control y protecciones dotado de los siguientes elementos:

- Protección sobreintensidad de fase (50/51)
- Protección de sobreintensidad de neutro (50/51N)
- Protección de sobreintensidad de neutro sensible (51G)
- Protección direccional de neutro aislado (67N)
- Reenganchador tripolar con comprobación de tensiones (79)

5.5 Sistema de puesta a tierra

- Función

El sistema de puesta a tierra estará formado por:

- Electrodo de puesta a tierra. Se utilizará el actual electrodo de puesta a tierra de la Subestación, dado que la nueva instalación no aporta mayor intensidad de defecto.



- Líneas de tierra que serán conductores de cobre desnudo de 70 mm² o pletina de cobre de 25x3 que conectarán los elementos que deban ponerse a tierra al electrodo de acuerdo a las instrucciones generales y particulares de puesta a tierra.
- Instrucciones generales de puesta a tierra
- Puesta a tierra de protección

Se pondrán a tierra las partes metálicas de una instalación que no estén en tensión normalmente pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones.

Se conectarán a las tierras de protección, entre otros, los siguientes elementos:

- a) Los chasis y bastidores de aparatos de maniobra.
- b) Los envolventes de los conjuntos de armarios metálicos.
- c) Las columnas, soportes, pórticos, etc.
- d) Los blindajes metálicos de los cables.
- e) Las tuberías y conductos metálicos.

- Puesta a tierra de servicio

Se conectarán a las tierras de servicio los elementos de la instalación necesaria, y entre ellos:

- a) Los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida.
- Interconexión de las instalaciones de tierra

Las puestas a tierra de protección y de servicio de una instalación deberán conectarse entre sí, constituyendo una instalación de tierra general

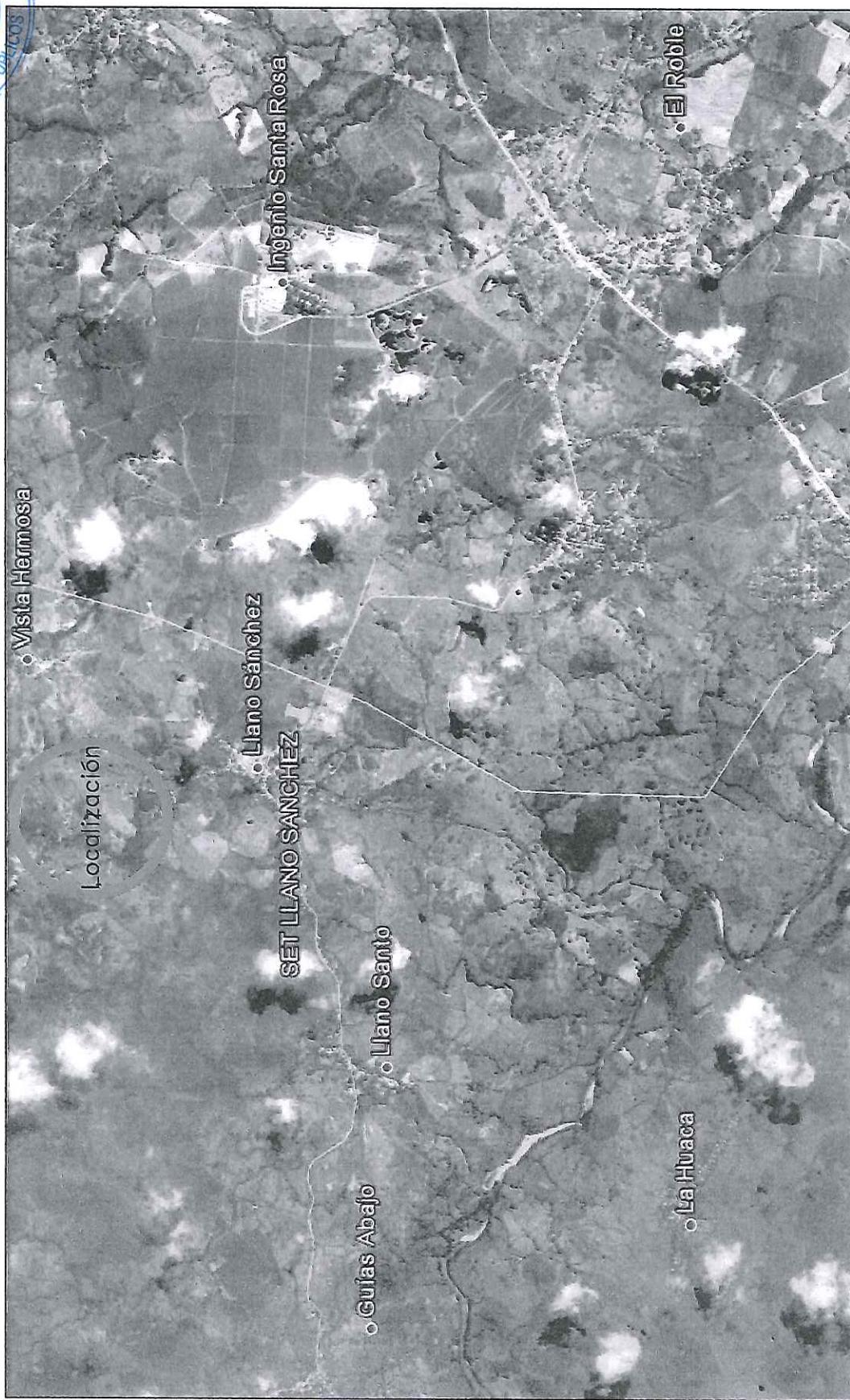
5.6 Enclavamientos

En todos los casos de enclavamiento, los principios fundamentales son los siguientes:

- a) El seccionador de barras solamente podrá ser maniobrado con el interruptor automático abierto.
- b) Cuando el seccionador de barras este efectuando su maniobra, no podrá ser cerrado el interruptor automático.
- c) Con la manivela de accionamiento del seccionador de barras en posición insertado, no podrá ser maniobrado el interruptor automático.
- d) La manivela de accionamiento del seccionador de barras solamente podrá ser extraída o introducida una vez realizada la maniobra completa del aparato.
- e) Con el seccionador de barras conectado a tierra y el interruptor automático cerrado, estos no podrán ser maniobrados eléctricamente. Asimismo, no podrá ser abierto mecánicamente el seccionador de apertura a tierra hasta que haya sido abierto el interruptor automático mediante su pulsador mecánico enclavado a su vez por cerradura.
- f) Está prevista la instalación de dispositivos de bloqueo sobre los accionamientos del seccionador e interruptor automático con el fin de evitar maniobras no deseadas.

5.7 Cables de Potencia y conexiones

Las conexiones del cable se realizarán con Terminales 18/36 kV tipo exterior para las posiciones de línea y tipo exterior para el apoyo de entronque.



Localización

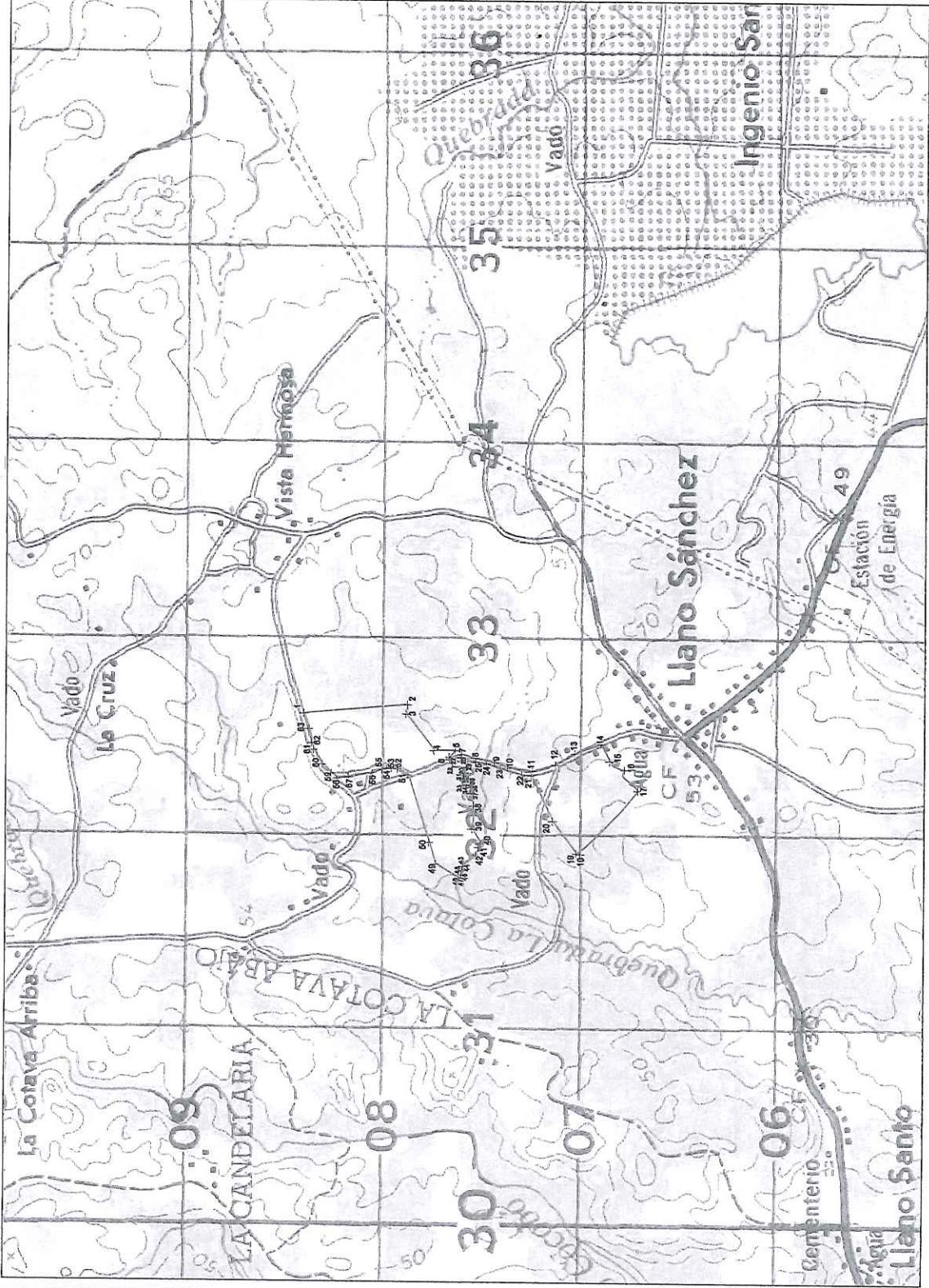
PROYECTO SOLAR FOTOVOLTAICO "LOS LLANOS" DE 19.3 MW EN LA PROVINCIA DE COCLE, DISTRITO DE AGUA DULCE, CORREGIMIENTO EL ROBLE, PANAMA	
	SDR ENERGY PANAMA
Avenida Paseo del Este - Edificio Almirante del Este del Este Ciudad de Panamá - Panamá	
ESCALA: 1:50000	FORMATO: A4
FECHA: 18/08/14	LOCALIZACIÓN
PROPIETARIO: SDR SOLAR LLANOS S.A.	DEBILIDAD: F. JUINÉZ
APROBADOR: D. RUEZA	PLANO N°: 01

163



COORDENADAS UTM NAD 27 HUICUTA DEL ÁREA DE CONCESIÓN

PIUNTO	DISTANCIA	NORTE	ESTE
1	504,12,010	511,650,000	
2	522,23	502,85,300	522,655,500
3	4,183	502,82,450	522,649,150
4	20,113	502,30,010	522,430,000
5	5,2	502,42,950	522,420,260
6	44,11	502,71,830	522,210,440
7	6,51	502,02,040	522,400,110
8	6,11	502,35,225	522,392,120
9	10,59	502,41,005	522,359,550
10	71,22	502,37,470	522,335,000
11	12	502,10,250	522,317,650
12	21,03	502,09,210	522,318,100
13	11,63	502,03,210	522,400,210
14	120,23	502,50,040	522,456,120
15	9,22	502,83,710	522,358,140
16	5,85	502,87,100	522,307,720
17	14,48	502,71,310	522,210,540
18	21,0	502,09,210	522,380,100
19	21,02	502,04,000	522,385,100
20	25	502,04,000	522,325,200
21	21	502,12,000	522,327,200
22	47,21	502,14,010	522,324,800
23	14	502,40,100	522,314,800
24	7,44	502,40,000	522,311,600
25	26,10	502,16,000	522,303,160
26	26,10	502,61,050	522,358,440
27	57,42	502,67,000	522,311,170
28	18,21	502,68,040	522,311,120
29	29	502,58,110	522,320,010
30	27,01	502,30,240	522,300,010
31	10,79	502,59,210	522,285,530
32	13,36	502,57,200	522,276,320
33	31	501,60,021	522,244,140
34	16,61	502,38,600	522,248,810
35	21,65	502,54,250	522,248,410
36	31	502,55,500	522,239,210
37	22,39	502,64,350	522,260,720
38	32,39	502,14,720	522,184,620
39	116,24	501,51,310	522,020,050
40	40	501,51,130	521,917,220
41	20,91	501,51,050	521,924,150
42	41,65	501,51,700	521,884,420
43	74,19	501,51,810	521,887,730
44	15,62	501,60,005	521,889,420
45	20,29	501,60,350	521,897,520
46	49	501,60,300	521,897,250
47	22,29	501,60,300	521,897,250
48	1,21	502,60,010	521,767,230
49	16,43	502,18,810	521,749,810
50	50	502,27,010	521,749,170
51	14,21	502,28,240	521,749,170
52	16,35	502,48,240	521,749,170
53	6,19	502,91,340	521,749,500
54	51	502,98,530	521,737,230
55	23,21	500,61,450	521,720,450
56	51,91	500,66,240	521,720,410
57	122,09	500,18,020	522,279,600
58	67,6	500,24,310	522,279,320
59	39,01	500,27,040	521,801,150
60	85,16	500,31,230	521,846,420
61	16,91	500,36,700	521,842,230
62	34,78	500,37,410	522,353,750
63	75,95	500,38,520	522,350,440



PROYECTO SOLAR FOTOVOLTAICO "LOS LLANOS" DE 19.8 MW EN LA PROVINCIA DE COCLES, DISTRITO DE AGUA DULCE, CORREGIMIENTO EL ROBLE, PANAMÁ

FRMADO EL INGENIERO LOCAL

Firmado digitalmente por:
Roberto Díaz Gómez Martínez de Abellana
NIP 2652-66566 - NC 1270 / 483
Razón: Ingeniero Industrial de ICAI

PROPIEDAD: SOR ENERGY PANAMA S.A.
APROBADO: D. RUIZA

FORMATO: A1

FORMATO: A1

FORMATO: A1

ESCALA: 1:10000

ESCALA: 1:10000

ESCALA: 1:10000

FECHA: 18/09/14

FECHA: 18/09/14

FECHA: 18/09/14

DIBUJADO: F. JIMÉNEZ

DIBUJADO: F. JIMÉNEZ

DIBUJADO: F. JIMÉNEZ

PLANO N°: 02

PLANO N°: 02

PLANO N°: 02

VERIFICADO:

VERIFICADO:

VERIFICADO:

APROBADO:

APROBADO:

APROBADO:

FECHA:

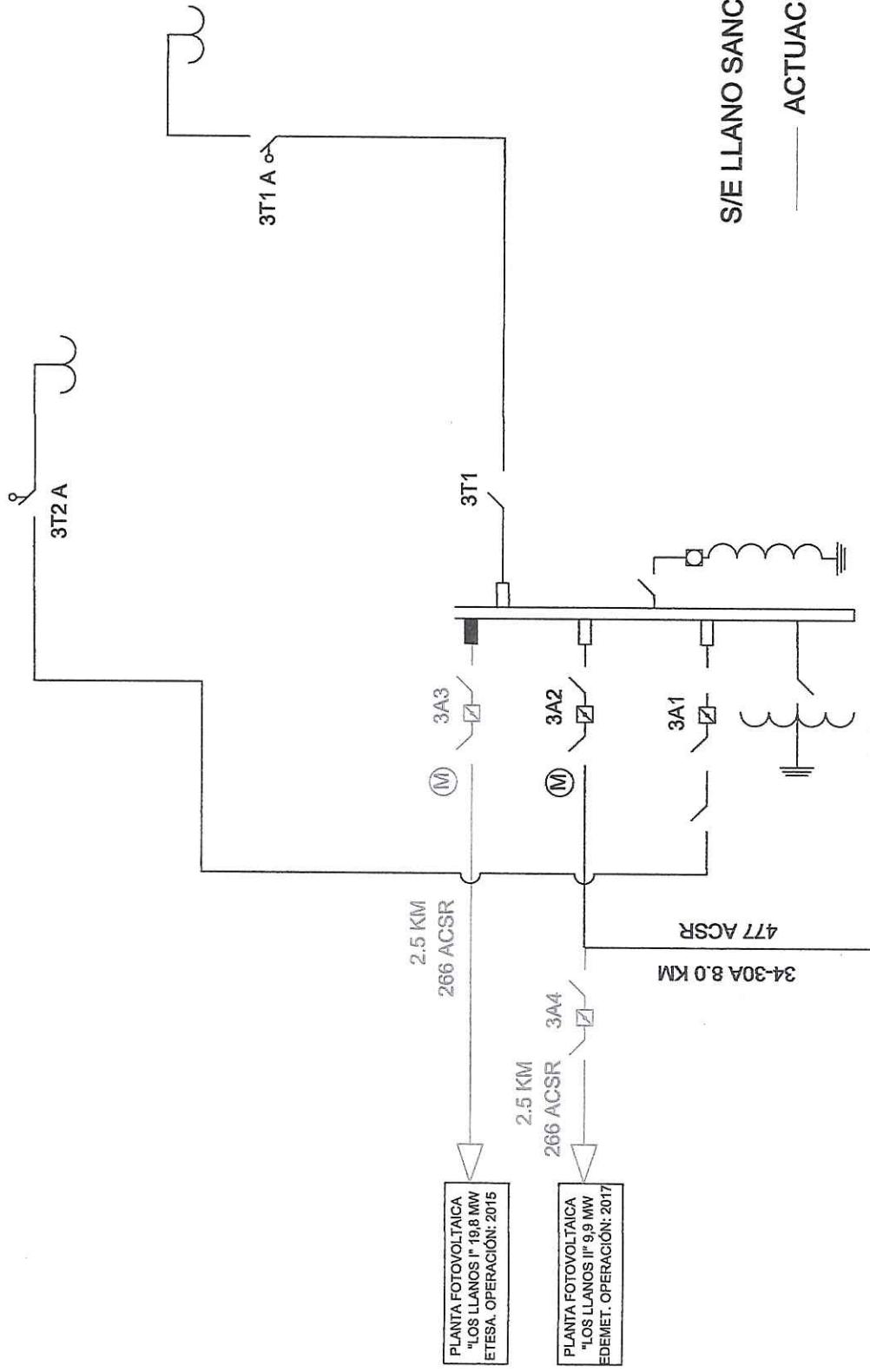
FECHA:

FECHA:

SITUACIÓN:

SITUACIÓN:

SITUACIÓN:



PROYECTO SOLAR FOTOVOLTAICO "LLANOS" DE 19.8 MW, EN LA PROVINCIA DE
COCLE, DISTRITO DE AGUADULCE, CORREGIMIENTO EL ROBLE, PANAMA

SDREN ENERGY
PANAMA

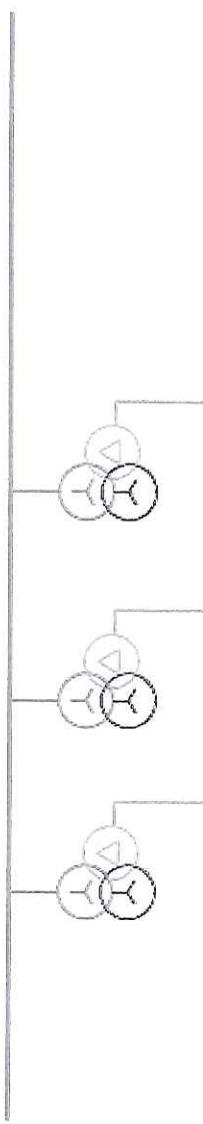
FIRMADO EL INGENIERO ICAI.
Firmado digitalmente por:
Roberto Magario Martínez de Abellana
NIF 28524695G - NC 1270 483
Razón: Ingeniero Industrial del ICAI

FORMATO: A3
FECHA: 18/08/14
PROMOTOR: SDR SOLAR LLANOS SA
APROBADO: D. RUEA
DIBUJADO: F. JIMENEZ
PLANO N°: 03

S/E DIVISA

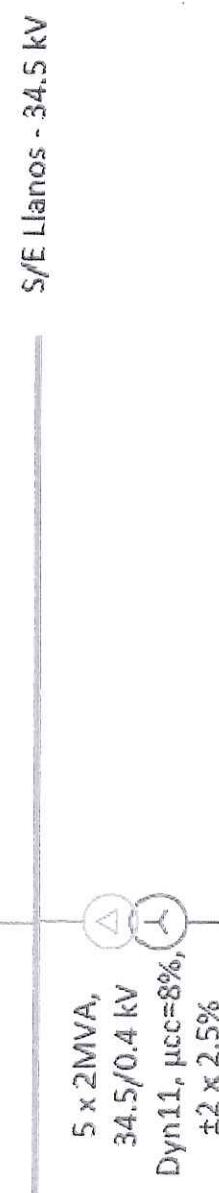


S/E Llano Sanchez - 230 kV



L.A.M.T.
ASCR 477 - 2.5 km
 $Z = 0.1198 + j0.291 \Omega/km$
 $B = 2.93 \mu S/km$

S/E Llano Sanchez - 34.5 kV



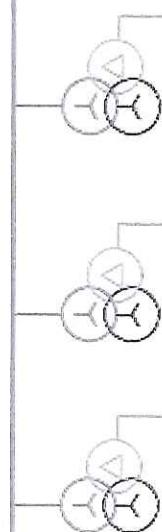
S/E Llanos - 34.5 kV

$S = 12.5 \text{ MVA}, P_{\text{MAX}} = 10 \text{ MW}, Q = +/- 7.5 \text{ MVA} \text{Var}$

PROYECTO SOLAR FOTOVOLTAICO "LLANOS" DE 19.8 MW, EN LA PROVINCIA DE COCLÉ, DISTRITO DE AGUADULCE, CORREGIMIENTO EL ROBLE, PANAMA	
FIRMADO EL INGENIERO ICAI.	SDR ENERGY PANAMA
Firmado digitalmente por: Roberto Magdaleno Martínez de Abellana NIP 28324696 - NC 170 483 Razón: Ingeniero Industrial del ICAI	Avenida Paseo del Mar, Edificio Altamar del Este - Costa del Este Ciudad de Panamá - Panamá
PROPIETARIO: SDR SOLAR LLANOS SA	FECHA: 18/08/14
APROBADO: D. RUEDA	DIBUJADO: F. JIMENEZ
	PLANO N°: 04.1



S/E Llano Sanchez - 230 kV

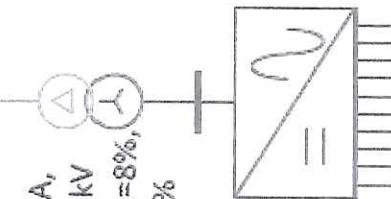


S/E Llano Sanchez - 34.5 kV

L.A.M.T.
ASCR 477 - 2.5 km
 $Z = 0.1198 + j0.291 \Omega/km$
 $B = 2.93 \mu S/km$

S/E Llanos - 34.5 kV

5 x 2 MVA,
34.5/0.4 kV
Dyn11, $\mu_{CC}=8\%$,
 $\pm 2 \times 2.5\%$



$S = 12.5 \text{ MVA}$, $P_{MAX} = 10 \text{ MW}$, $Q = +/- 7.5 \text{ MVar}$

PROYECTO SOLAR FOTOVOLTAICO "LLANOS" DE 19.8 MW, EN LA PROVINCIA DE COCLÉ, DISTRITO DE AGUADULCE, CORREGIMIENTO EL ROBLE, PANAMA

FIRMADO EL INGENIERO I.C.A.I. Firmado digitalmente por: Roberto Meltzer Martínez del Abellónosa NIP 28524696G - NC 1270 / 483 Resón: Ingeniero Industrial del ICAI	ESCALA: SIE	
FORMATO: A3	Avenida Paseo del Mar, Edificio Altamar del Este - Costa del Este Ciudad de Panamá - Panamá	
PROPIETARIO: SDR SOLAR LLANOS SA	FECHA: 18/08/14	UNIFILAR PARA CONEXIÓN EDEMET

APROBADO: D. RUEDA	DIBUJADO: F. JIMÉNEZ	PLANO N°: 042
--------------------	----------------------	---------------

462



Planta Fotovoltaica "Llanos"
19.8 MW. Coclé, Panamá

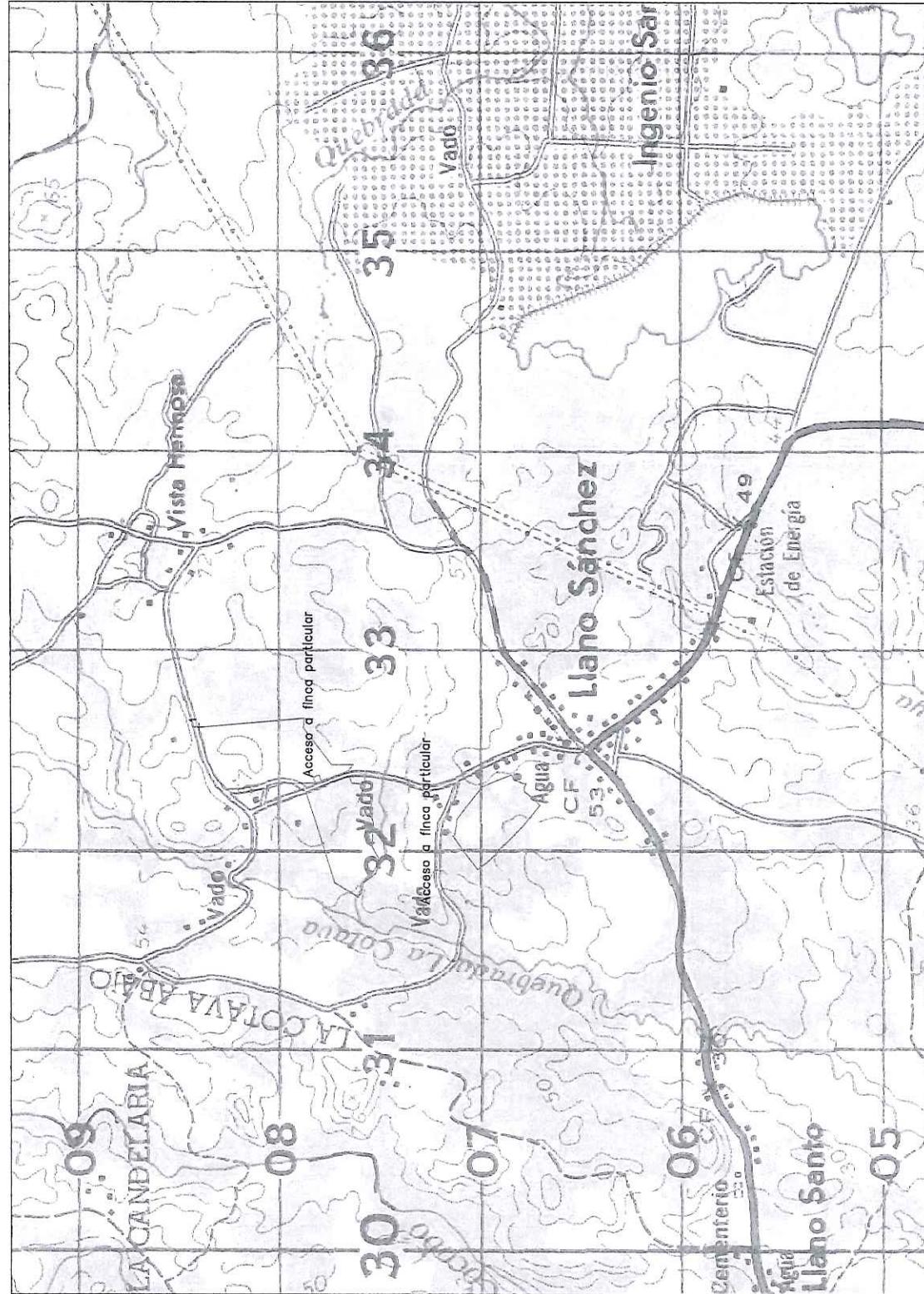
465'

6 PLANOS

- 6.1 Plano de localización
- 6.2 Plano de situación
- 6.3 Esquema unifilar de conexión SET
- 6.4.1 Unifilar para conexión ETESA
- 6.4.2 Unifilar para conexión EDEMET
- 6.5 Servidumbres

SDR ENERGY PANAMÁ S.A.

Oceanía Business Plaza. Torre 2000. Oficina 19 B. Punta Pacífica
Ciudad de Panamá – Panamá
Tlf: (+507) 6048 24 26



Como queda reflejado en el presente Plano justificativo el Parque Fotovoltaico Los Llanos no requiere del plano a escala mínima de 1:10.000 que describe las servidumbres requeridas ya que el acceso al mismo se realizará a través de vías públicas existentes.

Las parcelas de los señores Diogenes Antonio Pinzon Quesada, Héctor Omar Aranda Vásquez y Hnos Gozalez Torres lindan directamente con la carretera que unen los municipios de Llano Sánchez y La Cota.

FINCA PARTICULAR
CAMINO PARTICULAR
CAMINO PÚBLICO

PROYECTO SOLAR FOTOVOLTAICO "LOS LLANOS" DE 19.8 MW EN LA PROVINCIA DE COCLE, DISTRITO DE AGUA DULCE, CORREGIMIENTO EL RODIL - PANAMA

SDR
ENERGY PANAMA

Aviada Puerto del Mar, Edificio Almirante del Este - Costa del Este

Cludad de Panamá -

Panamá

SERVIDUMBRES Y PARCELARIO

FECHA: 18/08/14

DIBUJADO: F. JIMÉNEZ

APRIBADO: D. RUIZA

PLANO N° 06

Aviada Puerto del Mar, Edificio Almirante del Este - Costa del Este

Cludad de Panamá -

Panamá

SERVIDUMBRES Y PARCELARIO

FECHA: 18/08/14

DIBUJADO: F. JIMÉNEZ

APRIBADO: D. RUIZA

PLANO N° 06