

EX-2016-00988769.-

APN-DDYME#MEM

Buenos Aires, 26 de agosto de 2016

Ministerio de Energía y Minería  
Av. Hipólito Yrigoyen 250 CABA  
Ciudad de Buenos Aires  
República Argentina  
S / D

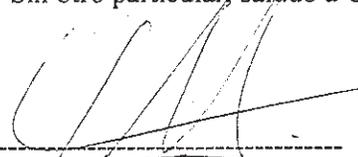
**Ref.: Cumplimiento**  
**Resolución 475/87 en el**  
**marco de la Convocatoria**

Tengo el agrado de dirigirme a este Ministerio de Energía y Minería, por medio de la Secretaría que corresponda, en nombre y representación de Cordillera Solar I S.A. (en adelante, "Cordillera Solar I"), por su Proyecto Solar Fotovoltaico Iglesia – Estancia Guañizuil (el "Proyecto"), con el fin de dar cumplimiento a lo requerido por la Resolución N° 475/87, dictada por la ex Secretaría de Energía.

Asimismo, la presente presentación se efectúa con el fin de dar cumplimiento a lo solicitado por el punto 12.4.6., "Habilitaciones Ambientales", inciso a) del Pliego de Bases y Condiciones publicado en el marco de la Convocatoria Abierta Nacional e Internacional aprobado por la Resolución N° 136/2016 (la "Convocatoria").

En este sentido, se acompaña a la presente la Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto que participará en la Convocatoria de conformidad con lo indicado en el artículo 1 de la Resolución N° 475/87.

Sin otro particular, saludo a Usted muy atentamente.

  
-----  
Horacio Vásquez Mena  
Presidente  
Cordillera Solar I S.A.

Ref.: Manifestación General de Impacto Ambiental Parque Solar Iglesia - Estancia Guañizuil.



Sr. Director  
Dirección de Gestión Ambiental  
Ing. José L. Espinoza  
S/D

El que suscribe Ing. Horacio Vázquez Mena, Pasaporte N° P08207172, en mi carácter de representante legal de Cordillera Solar I S.A., domiciliado a los efectos de esta presentación en Av. José Ignacio de la Roza 141 (Oeste) 6° Piso Oficina 64, ciudad de San Juan, ante el Sr. Director se presenta y dice:

I) Personería

Que con copia certificada y legalizada de acta de asamblea de Cordillera Solar I S.A. que adjunto, acredito la personería invocada.

II) Objeto

Que atendiendo a lo establecido en la Ley Provincial N° 504-L, Evaluación del Impacto Ambiental y su Decreto Provincial Reglamentario N° 2067/97, modificado por Decreto Provincial N° 875/09, acompaño con la presente la Manifestación General de Impacto Ambiental correspondiente al Parque Solar Iglesia - Estancia Guañizuil, sito en el distrito Las Flores, Departamento Iglesia, Provincia de San Juan.

Sin otro particular saludo al Sr. Director atentamente.

Ing. Horacio Vázquez Mena  
Cordillera Solar I S.A.

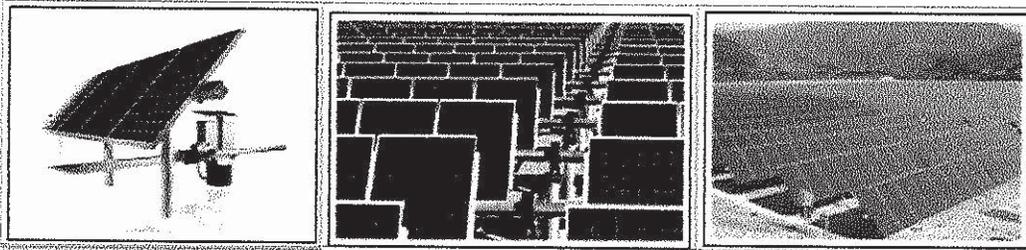
CECBA - LEY 404 GCBA  
LEGALIZACION  
160804 334568



14:01:58

04/08/2016

.....*me*.....certificada / s  
en sello de actuación notarial  
número *7 00 249514*  
Bs. As. *3* de *8* de *2016*.



MANIFESTACIÓN GENERAL DE  
IMPACTO AMBIENTAL

Proponente: **CORDILLERA SOLAR I SA**

PARQUE SOLAR IGLESIA - ESTANCIA GUAÑIZUIL  
DEPARTAMENTO IGLESIA  
PROVINCIA DE SAN JUAN

San Juan, Agosto 2016

PARQUE SOLAR IGLESIA – ESTANCIA GUAÑIZUIL  
DEPARTAMENTO IGLESIA  
PROVINCIA DE SAN JUAN  
**MANIFESTACIÓN GENERAL DE IMPACTO AMBIENTAL**

---

*h*

## Índice

<b>MANIFESTACIÓN GENERAL DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>7</b>
<b>1) DATOS DEL PROPONENTE .....</b>	<b>7</b>
<b>2) ACTIVIDADES DE LA EMPRESA U ORGANISMO.....</b>	<b>7</b>
<b>3) RESPONSABLE PROFESIONAL Y/O CONSULTOR MGIA.....</b>	<b>7</b>
<b>4) DENOMINACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL.....</b>	<b>8</b>
4.1. Descripción general.....	8
4.2. Planta Fotovoltaica .....	9
4.3. Diseño Parque Solar Fotovoltaico Iglesia – Estancia Guañizuil.....	17
4.4. Descripción de la subestación eléctrica elevadora 132/23Kv .....	29
4.5. Línea de Alta Tensión (LAT) .....	35
4.6. Obras transitorias.....	40
<b>5) DETALLE DE PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS. USOS Y MARCAS COMERCIALES.....</b>	<b>41</b>
<b>6) NUEVO EMPRENDIMIENTO O AMPLIACIÓN.....</b>	<b>41</b>
<b>7) LOCALIZACIÓN: DEPARTAMENTO, MUNICIPIO, PARAJE, CALLE Y NÚMERO.....</b>	<b>41</b>
<b>8) OBJETIVOS Y BENEFICIOS SOCIO-ECONÓMICOS EN EL ORDEN LOCAL, PROVINCIAL Y NACIONAL.....</b>	<b>42</b>
<b>9) INVERSIÓN TOTAL A REALIZAR .....</b>	<b>43</b>
<b>10) SUPERFICIE DEL TERRENO .....</b>	<b>43</b>
<b>11) POBLACIÓN AFECTADA. CANTIDAD DE GRUPOS ETÁREOS Y OTRA CARACTERIZACIÓN DE LOS GRUPOS EXISTENTES .....</b>	<b>44</b>
<b>12) DESCRIPCIÓN DE LOS ACCESOS Y CANTIDAD DE VEHÍCULOS QUE CIRCULAN POR LOS MISMOS ANTES DEL PROYECTO.....</b>	<b>44</b>
<b>13) PRESENCIA DE ESCUELAS, HOSPITALES, ETC. EN LOS MISMOS .....</b>	<b>44</b>
<b>14) SUPERFICIE CUBIERTA EXISTENTE Y PROYECTADA.....</b>	<b>45</b>
<b>15) ENSAYOS, DETERMINACIONES, ESTUDIOS DE CAMPO Y/O LABORATORIO REALIZADOS ....</b>	<b>45</b>
<b>16) ETAPAS DEL PROYECTO.....</b>	<b>45</b>
16.1. Descripción de la fase de construcción .....	45
<u>16.1.1. Habilitación de la instalación de obras</u> .....	<u>45</u>
<u>16.1.2. Preparación de terreno y ejecución de caminos internos</u> .....	<u>46</u>
<u>16.1.3. Construcción de canalizaciones para el cableado</u> .....	<u>46</u>
<u>16.1.4. Movimientos de tierra</u> .....	<u>46</u>
<u>16.1.5. Montaje de los paneles</u> .....	<u>47</u>
<u>16.1.6. Construcción de la subestación elevadora</u> .....	<u>47</u>
<u>16.1.7. Desmantelamiento Obras Temporales</u> .....	<u>47</u>

16.2. Descripción de la fase de operación .....	47
<u>16.2.1. Partes, obras y acciones asociadas</u> .....	<u>47</u>
<u>16.2.2. Verificación y puesta en marcha inicial (actividad única y puntual)</u> .....	<u>48</u>
<u>16.2.3. Vigilancia y control de accesos</u> .....	<u>48</u>
<u>16.2.4. Mantenimiento</u> .....	<u>48</u>
<b>17) TECNOLOGÍA A UTILIZAR. EQUIPOS, VEHÍCULOS, MAQUINARIAS, INSTRUMENTOS Y PROCESO.....</b>	<b>50</b>
<b>18) MAGNITUDES DE SERVICIOS Y/O USUARIOS.....</b>	<b>51</b>
<b>19) CONSUMO DE ENERGÍA POR UNIDAD DE TIEMPO EN LAS DIFERENTES ETAPAS.....</b>	<b>51</b>
<b>20) CONSUMO DE COMBUSTIBLE POR TIPO, UNIDAD DE TIEMPO Y ETAPA .....</b>	<b>52</b>
<b>21) AGUA. CONSUMO Y OTROS USOS. FUENTE, CALIDAD Y CANTIDAD .....</b>	<b>52</b>
<b>22) DETALLE EXHAUSTIVO DE OTROS INSUMOS (MATERIALES Y SUSTANCIAS POR ETAPA DE PROYECTO) .....</b>	<b>53</b>
<b>23) DETALLE DE MATERIAS PRIMAS O INSUMOS PELIGROSOS .....</b>	<b>53</b>
<b>24) CANTIDAD DE PERSONAS A OCUPAR DURANTE CADA ETAPA.....</b>	<b>53</b>
<b>25) VIDA ÚTIL .....</b>	<b>54</b>
<b>26) PROYECTOS ASOCIADOS, CONEXOS O COMPLEMENTARIOS QUE PODRÍAN O DEBERÍAN LOCALIZARSE EN LA ZONA.....</b>	<b>54</b>
<b>27) NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO QUE GENERA DIRECTA O INDIRECTAMENTE EL PROYECTO .....</b>	<b>54</b>
<b>28) RELACIÓN CON PLANES ESTATALES O PRIVADOS .....</b>	<b>55</b>
<b>29) RESIDUOS, EMISIONES Y EFLUENTES. TIPOS Y VOLÚMENES POR UNIDAD DE TIEMPO .....</b>	<b>55</b>
29.1. Etapa de construcción.....	55
<u>29.1.1. Residuos sólidos urbanos</u> .....	<u>55</u>
<u>29.1.2. Residuos industriales no peligrosos y de construcción</u> .....	<u>56</u>
<u>29.1.3. Residuos peligrosos</u> .....	<u>56</u>
<u>29.1.4. Efluentes líquidos</u> .....	<u>57</u>
<u>29.1.5. Emisiones gaseosas y de material particulado</u> .....	<u>57</u>
<u>29.1.6. Emisiones sonoras (ruidos)</u> .....	<u>57</u>
29.2. Etapa de operación.....	57
<u>29.2.1. Residuos sólidos urbanos</u> .....	<u>57</u>
<u>29.2.2. Residuos industriales no peligrosos</u> .....	<u>58</u>
<u>29.2.3. Residuos peligrosos</u> .....	<u>58</u>
<u>29.2.4. Efluentes líquidos</u> .....	<u>58</u>

29.2.5. Emisiones gaseosas y material particulado	58
29.2.6. Emisiones sonoras (ruidos)	59
<b>30) PRINCIPALES ORGANISMOS, ENTIDADES O EMPRESAS INVOLUCRADAS DIRECTA O INDIRECTAMENTE.....</b>	<b>59</b>
<b>31) NORMAS Y/O CRITERIOS NACIONALES Y EXTRANJEROS CONSULTADOS .....</b>	<b>59</b>
31.1. Bases Constitucionales.....	59
31.2. Legislación Ambiental de Carácter General.....	61
31.3. Legislación Relacionada con la Conservación y Manejo de los Recursos Hídricos ....	63
31.4. Legislación Relacionada a la Protección de los Recursos Patrimoniales .....	64
31.5. Legislación Relacionada a la Protección de la Flora y Fauna.....	65
31.6. Legislación Relacionada a la Infraestructura Requerida .....	67
31.7. Legislación Relacionada al Manejo de Residuos .....	70
<b>32) DESCRIPCIÓN GENERAL DEL AMBIENTE Y MATRIZ DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>71</b>
32.1. Geología .....	71
32.2. Geomorfología.....	79
32.3. Sismología .....	80
32.4. Climatología .....	81
<u>32.4.1. Calidad del aire</u>	<u>85</u>
32.5. Hidrología e Hidrogeología .....	86
<u>32.5.1. Recursos Hídricos Superficiales</u>	<u>86</u>
<u>32.5.2. Recursos Hídricos Subterráneos</u>	<u>89</u>
32.6. Edafología.....	91
<u>32.6.1. Introducción</u>	<u>91</u>
<u>32.6.2. Caracterización edafológica Valle de Rodeo - Iglesia</u>	<u>92</u>
<u>32.6.3. Usos del suelo</u>	<u>93</u>
32.7. Flora .....	93
32.8. Fauna .....	98
32.9. Caracterización ecosistemática.....	103
32.10. Paisaje.....	103
32.11. Áreas Naturales Protegidas en el área de influencia .....	106
32.12. Sitios de valor histórico, cultural, arqueológico y paleontológico.....	106
32.13. Aspectos socioeconómicos y culturales .....	106
<u>32.13.1. Centro poblacional afectado por el proyecto</u>	<u>106</u>

32.13.2. Distancia. Vinculación.....	106
32.13.3. Población.....	107
32.13. 4. Estructura económica y empleo.....	108
32.13. 5. Vivienda. Infraestructura y servicios.....	109
32.13. 6. Infraestructura para la atención de la salud.....	110
32.13.7. Infraestructura para la educación.....	110
32.13.8. Infraestructura para la recreación.....	111
32.13.9. Infraestructura para la seguridad pública y privada.....	112
<b>33) DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS.....</b>	<b>112</b>
33.1. Marco Conceptual.....	112
33.2. Metodología de Identificación de los Aspectos e Impactos Ambientales.....	113
33. 3. Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales.....	116
33.4. Análisis de los Aspectos Ambientales y los Factores Involucrados en el Proyecto..	117
33.4.1. Medio físico natural.....	118
33.4.2. Medio social.....	126
33.5. Matriz de importancia.....	132
33.6. Conclusiones y Recomendaciones.....	132
<b>34) PLAN DE MITIGACIÓN.....</b>	<b>133</b>
34.1. Consideraciones genéricas.....	134
34.2. Medidas preventivas para evitar riesgos de colisión.....	134
34.3. Medidas preventivas para evitar riesgos de electrocución.....	134
<b>35) PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL.....</b>	<b>135</b>
35.1. Objetivos.....	135
35.2. Descripción de la Obra.....	135
35.3. Responsabilidad y Funciones.....	135
35.4. Programas.....	136
34.4.1. Programa de seguimiento y control (PSG).....	136
35.4.2. Programa de Capacitación Ambiental.....	137
35.4.3. Programa de Obradores.....	138
35.4.4. Programa de Salud y Seguridad Industrial.....	141
34.4.5. Programa de Residuos.....	141
35.4.6. Programa de protección del recurso Suelo / Agua y Aire.....	143
35.4.7. Programa de Comunicaciones a la Comunidad.....	144
<b>36) PLAN DE MONITOREO.....</b>	<b>144</b>




36.1. Componente Ambiental: ATMÓSFERA.....	145
36.2. Componente Ambiental: SUELO .....	145
36.3. Componente Ambiental: AGUA .....	146
36.4. Componente Ambiental: FLORA Y FAUNA .....	147
36.5. Componente Ambiental: SOCIAL.....	147
<b>37) PLAN DE CONTINGENCIAS.....</b>	<b>148</b>
37.1. Medidas de prevención generales .....	148
37.2. Plan de Emergencias.....	149
37.3. Incendios.....	149
37.4. Temblores o Sismos.....	150
37.5. Fugas, Pérdidas o Derrames en Tierra.....	150
37.6. Accidente de tránsito (involucrando personas / las obras en construcción) .....	151
<b>38) PLAN DE CIERRE Y ABANDONO DE LA ACTIVIDAD.....</b>	<b>151</b>
38.1. Desmantelamiento o aseguramiento de estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto.....	152
38.2. Restaurar la geofoma o morfología y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto.....	152
38.3. Prevenir futuras emisiones desde la ubicación del proyecto, para evitar la afectación del ecosistema, incluido el aire, suelo y agua .....	152
38.4. Mantenimiento, conservación y supervisión que sean necesarias .....	153
<b>39) BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>153</b>



## MANIFESTACIÓN GENERAL DE IMPACTO AMBIENTAL

### 1) DATOS DEL PROPONENTE

Cordillera Solar I SA representada en este acto por el Ing. Horacio Vázquez Mena, Pasaporte Chile N° P08207172. En el anexo documentación se adjunta copia certificada y legalizada de los estatutos societarios y poder del Ing. Vázquez Mena. El domicilio legal a los efectos de esta presentación se fija en Av. José Ignacio de la Roza 141 (Oeste) 6° Piso Oficina 64, ciudad de San Juan.

### 2) ACTIVIDADES DE LA EMPRESA U ORGANISMO

Cordillera Solar I SA tiene como objetivo principal el desarrollo de proyectos de energías renovables, tanto solares como eólicos, para su posterior generación, distribución y venta energía eléctrica.

### 3) RESPONSABLE PROFESIONAL Y/O CONSULTOR MGIA

Lic. Armando Jesús Sánchez, DNI N° 14.961.598, Matrícula Profesional N° J-104. Registro de Consultores en Estudio de Impacto Ambiental de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable N° 330.

Profesionales intervinientes:

Dr. en Ciencias Biológicas Héctor J. Villavicencio

Dr. en Antropología Catalina T. Michieli

Ing. Miriam Abaca

Ing. Horacio Vázquez Mena

Srta. Paola Guardia

El domicilio legal a los efectos de esta presentación se fija en calle Jujuy 455 (Sur) 2° "A", ciudad de San Juan.

En el anexo documentación se adjunta original del certificado de matriculación emitido por el Consejo Profesional de Ciencias Geológicas de San Juan, nota de designación emitida por el proponente y nota de presentación del profesional.

## 4) DENOMINACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

### 4.1. Descripción general

El Proyecto "Parque Solar Iglesia – Estancia Guañizuil" consiste en la construcción, montaje, operación y mantenimiento de una planta de paneles fotovoltaicos para la generación de energía eléctrica, hasta obtener una potencia nominal de 80 MW.

Este tipo de instalaciones producen energía a partir de fuentes de energía renovables, por lo que son energías "limpias" y no contaminantes, por lo que evitan una influencia negativa sobre el medio ambiente y hacen posible el desarrollo sostenible. Evitan la emisión de partículas contaminantes a la atmósfera como Azufre, CO<sub>2</sub>, CO, Plomo, etc., ya que introducen a la red nacional energía limpia generada a través de la radiación solar y evitan la generación de electricidad mediante otras fuentes energéticas como la nuclear, carbón y derivados del petróleo, en cuyos procesos se generan residuos y subproductos altamente contaminantes y muy nocivos para el medio ambiente.

El principio de funcionamiento de la planta proyectada, es la generación de energía a través de la tecnología conocida como energía solar fotovoltaica. Esta energía, es aquella que se obtiene por medio del proceso directo de transformación de la energía del sol en energía eléctrica. Por lo tanto la planta solar empleará la radiación solar como fuente de energía, transformándola en energía eléctrica.

La energía fotovoltaica utiliza parte del espectro electromagnético de la energía del sol para producir electricidad. La transformación se realiza por medio de módulos solares fotovoltaicos, formados por células fotovoltaicas, que es donde se produce el efecto que genera la aparición de una corriente eléctrica sin que sea necesaria la intervención de ningún efecto mecánico o físico.

Las células están formadas por materiales semiconductores como el silicio. Una vez que la luz del sol incide sobre la superficie de la célula, comienza la generación en corriente continua. Al incidir la luz del sol sobre la superficie de la célula fotovoltaica, los fotones de la luz solar transmiten su energía a los electrones del material semiconductor, para así poder circular dentro del sólido.

La tecnología fotovoltaica consigue que parte de estos electrones salgan al exterior del material semiconductor generándose así una corriente eléctrica capaz de circular por un circuito externo.

Las células solares se unen eléctricamente unas con otras, conformando los módulos fotovoltaicos, a su vez dichos módulos se conectan entre sí, formando lo que se denominan ramas o cadenas. De este modo, es posible realizar instalaciones de varios megavatios.

La energía total generada será evacuada mediante una línea de alta tensión (LAT) de 132 kV, de una longitud aproximada de 8,5 Km, que se conectará a la línea de alta tensión existente LEAT 500 kV Rodeo / Iglesia – Calingasta que opera en 132 kV. Ver Figura N° 1.

## 4.2. Planta Fotovoltaica

### *Células Fotovoltaicas*

La conversión de la radiación solar en energía eléctrica tiene lugar en la celda fotovoltaica, que es el elemento base del proceso de transformación de la radiación solar en energía eléctrica. La radiación solar contiene unas partículas denominadas fotones, que son las responsables de transportar la energía generada. Cuando un fotón con suficiente energía golpea la celda, es absorbido por los materiales semiconductores y libera un electrón. El electrón, una vez libre, deja detrás de sí una carga positiva llamada hueco. Por lo tanto, cuanto mayor sea la cantidad de fotones que golpean la celda, tanto más numerosas serán las parejas electrón-hueco producidas por efecto fotovoltaico y por lo tanto más elevada la cantidad de corriente producida. Se muestra a continuación la Figura N° 2 que esquematiza este proceso:



*Handwritten mark resembling a stylized 'L' or '6'.*

*Handwritten signature or initials.*

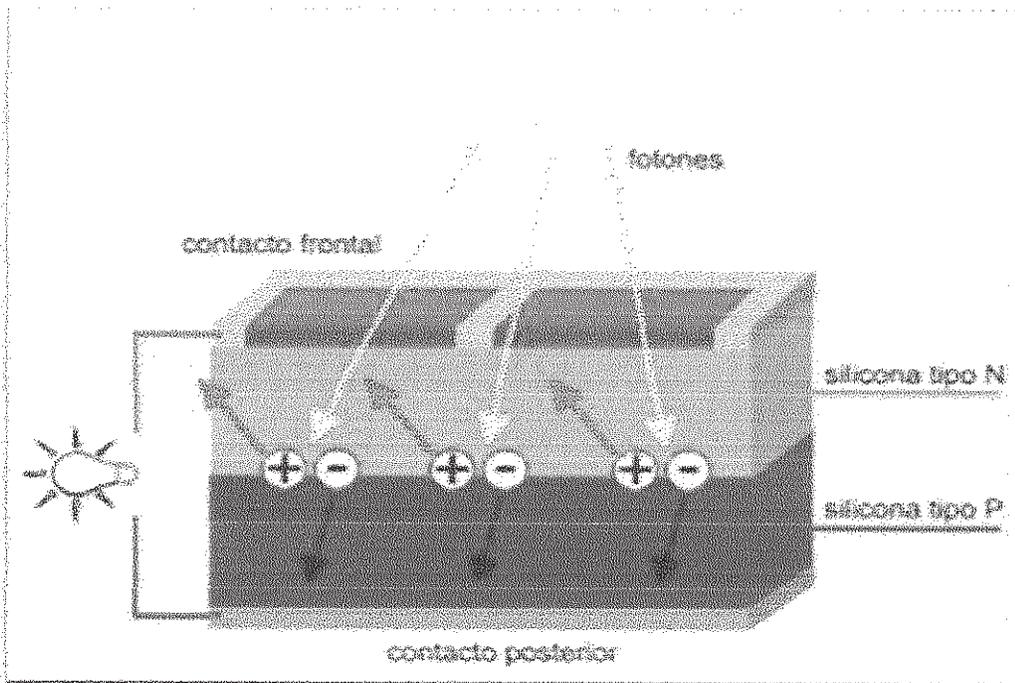


Figura N° 2: Efecto fotovoltaico

La celda fotovoltaica es un dispositivo formado por una delgada lámina de un material semi- conductor, compuesta por telurio de cadmio o más comúnmente por silicio. Ver Figura N° 3.

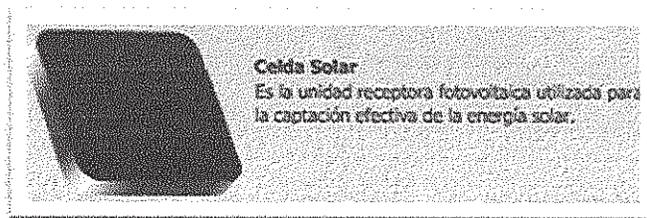


Figura N° 3: Celdas solar

#### *Módulo fotovoltaico*

El módulo fotovoltaico lo componen células dispuestas geoméricamente, conectadas en serie/paralelo unas con otras, mediante circuitos eléctricos, conectados a los polos positivos y negativos de las células. La estructura de los módulos se muestra en la Figura N° 4.

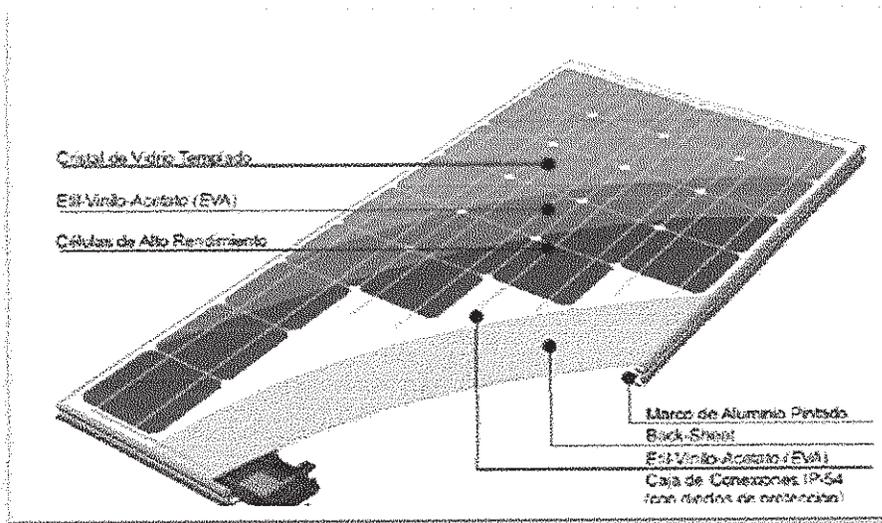


Figura N° 4: Componentes de un módulo fotovoltaico

Aparte de las células y los circuitos eléctricos que los unen, los módulos están formados por:

- Marco de aluminio, cuya función es proporcionarle cierta rigidez mecánica.
- Junta, protección frente a agentes atmosféricos (humedad, salinidad, etc.)
- Vidrio solar, normalmente templado.
- Encapsulado EVA, que le da protección frente a la humedad
- TEDLAR, aislamiento eléctrico y sello contra humedad

El módulo está caracterizado por las curvas de rendimiento, las cuales, en función de la Intensidad y la Tensión de los mismos, se identifica el punto de máxima potencia, según condiciones estándares de funcionamiento,  $1000 \text{ W/m}^2$  y  $25^\circ \text{ C}$ . Los módulos están preparados para soportar temperaturas extremas.

### *String o serie*

La conexión en serie de un grupo determinado de módulos, se denomina serie o string. Estas ramas se conectan en una caja de conexiones. El cableado empleado para dichas conexiones está dimensionado para producir la menor caída de tensión ( $4, 6$  o  $10 \text{ mm}^2$ ) y son de clase II, quiere decir esto que tiene un doble aislamiento para prevenir los casos en que se produzca un primer defecto. El cálculo del número de módulos que se conectan en serie, está determinado por el rango de tensiones de funcionamiento en máxima potencia del inversor, por lo tanto, al conectar en serie

los módulos, se irán sumando las tensiones de los mismos hasta entrar dentro de los rangos adecuados.

Para el cálculo del número de módulos de los strings o series, se tiene en cuenta las tensiones de los módulos en el punto de máxima potencia ( $V_{pmm}$ ) y se tienen que aplicar los factores de corrección por temperatura. Por tanto, se hacen tres comprobaciones en el cálculo de los strings:

- Comprobaciones con las condiciones NOCT
- Comprobaciones para  $T^a$  de módulo de  $-1, 5^{\circ} C$
- Comprobaciones para  $T^a$  de módulos de  $65^{\circ} C$

### *Caja de conexiones*

Es el circuito de conexión donde se agrupa la circuitería eléctrica que conectan las células solares dentro del panel fotovoltaico, para dar la salida a la corriente generada y poder conectarlos en serie con otros módulos formando los strings o series. Suelen tener entre cuatro y seis circuitos, la mitad del polo positivo y la otra mitad del negativo, los cuales se agrupan en paralelo, dando salida a un circuito en corriente continua.

La caja de conexiones debe ser completamente estanca, IP 65, para asegurar el aislamiento frente a la humedad, al agua y al polvo que producen una progresiva degradación en los circuitos. Ver Figura N° 5.

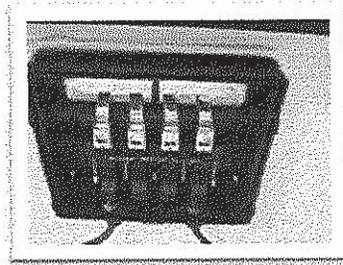


Figura N° 5: Cajas de conexiones de un módulo fotovoltaico

### *Conectores*

Son los elementos que permiten la conexión de unos módulos fotovoltaicos con otros, permitiendo la formación de las series. Los conectores son un elemento muy importante en la planta, ya de que su correcto funcionamiento depende parte de la

eficiencia de la planta. Los conectores deben de ser de material de Clase II (doble aislamiento).

Los conectores deben estar perfectamente cerrados, no dejando resquicios que den lugar a la entrada de polvo y humedad en su interior, para evitar la degradación de los mismos y evitar también arcos eléctricos que quemen el conector dando lugar a cortocircuitos.

### *Estructura portante*

Los paneles fotovoltaicos se colocan sobre estructuras fijas o sobre seguidores que constituyen el soporte de los mismos. Dichas estructuras o seguidores se cimentan mediante micro pilotes.

Las estructuras fijas tienen un ángulo de inclinación determinado por la latitud del emplazamiento y orientación norte para el montaje de los módulos en el hemisferio sur, su disposición es de forma lineal uno al lado del otro. Ver Figura N° 6.

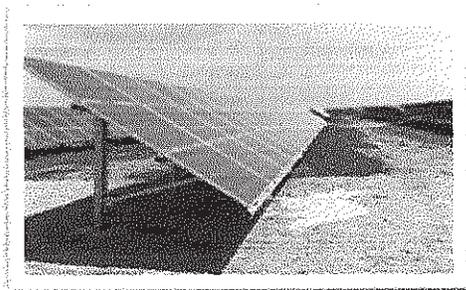


Figura N° 6: Ejemplo de estructura fija

Los seguidores pueden realizar seguimiento a un eje (seguimiento acimutal) o a dos ejes (seguimiento acimutal y de la altura solar). En la actualidad los seguidores más utilizados son los seguidores horizontales con seguimiento a un eje, y tienen las siguientes características (ver Figura N° 7):

- El sistema de seguimiento permite capturar más radiación solar, por lo que se incrementa la producción de energía de los módulos fotovoltaicos.
- El coste de instalación y mantenimiento es superior, especialmente debido a la aparición de elementos móviles.
- Las pendientes máximas del terreno han de ser menores debido a que los seguidores necesitan mejor alineación y homogeneidad en sus cimentaciones.

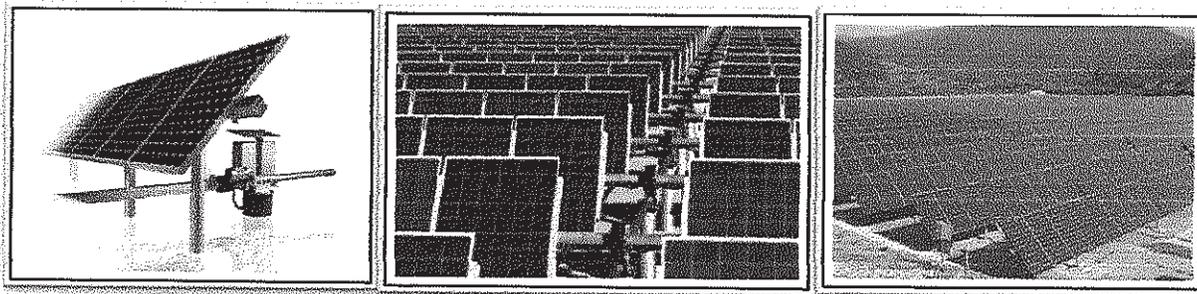


Figura N° 7: Ejemplos de seguidores horizontales con seguimiento a un eje

### *Cajas de agrupación*

Cajas de agrupación, son cuadros eléctricos a los cuales se conectan en paralelo una cantidad determinada de series para formar un solo circuito de salida, el cual se dirige hacia el inversor. Ver Figura N° 8.

Esta caja de agrupación posee las protecciones necesarias para el sistema como, fusibles, protección contra sobretensiones y elementos de maniobra. Este cuadro debe ser IP65, debido a que está a la intemperie. Las cajas de agrupación llevan fusibles como protecciones, colocados sobre bandejas portafusibles, los cuales están destinados a proteger las series en caso de cortocircuitos. Igualmente, para proteger las instalaciones contra sobretensiones originadas por descargas atmosféricas, se colocarán descargadores conectados a tierra.

Asimismo, para facilitar las labores de operación y mantenimiento, se instalará un seccionador de corte en carga para todas las series.

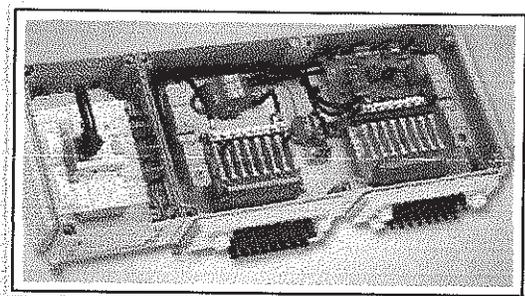


Figura N° 8: Caja de agrupación

### *Inversor*

El inversor es un dispositivo eléctrico – ver Figura N° 9 - que convierte corriente continua en corriente alterna a una determinada frecuencia mediante un puente

IGBT, el cual produce pulsos secuenciales en la corriente continua, los cuales dan lugar a una onda de tipo senoidal, siendo esta la corriente alterna. El inversor funciona mediante seguimiento del punto de máxima potencia en cada momento, de forma que optimiza los valores de entrada de intensidad y tensión en corriente continua. En su interior la llegada es en corriente continua, conectado a un interruptor, el cual es controlado por el inversor. Al detectar fallos de aislamiento mediante sistema de vigilancia de aislamiento a tierra en el circuito de continua, abre el circuito. También lleva asociado un sistema de protección a la salida de alterna el cual abre el circuito en caso de fallos o fluctuaciones en la línea.

Tiene un banco de condensadores el cual permite corregir el factor de potencia y llevarlo siempre a 1, un sistema de monitorización que permite ver las diferentes variables del sistema y un sistema de comunicación para monitorización a distancia. El inversor tiene ventilación forzada ya que se produce un aumento de temperatura propio de la electrónica de potencia del sistema y la temperatura ambiente, esta ventilación es para evitar la desconexión del inversor por aumento de temperatura.

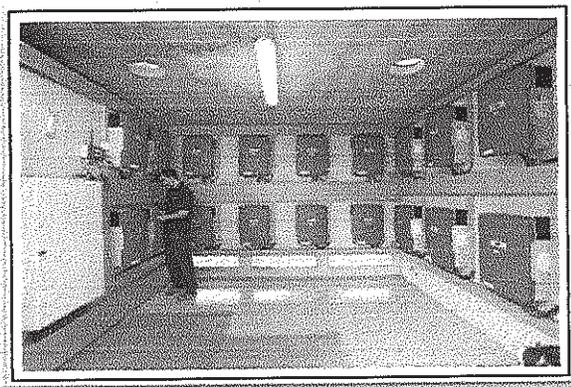


Figura N° 9: Ejemplo de instalación de inversores distribuidos

Hay dos tipos de inversores que determinan la configuración de una Planta Fotovoltaica:

- Inversores centralizados
- Inversores distribuidos o inversores de tipo string

Actualmente los inversores centralizados de entre 500 y 1.500 kWac son los más utilizados en plantas fotovoltaicas de gran tamaño. Dichas plantas están divididas en

bloques de 1 a 1,5 MW de potencia en función de la forma y tamaño de la parcela en que se ubique la Planta Fotovoltaica. Ver Figura N° 10.

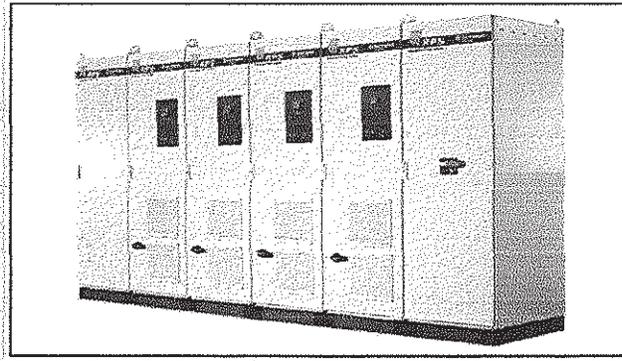


Figura N° 10: Ejemplo de inversor centralizado

#### *Sistema de media tensión y conexión a la red*

El punto de conexión con la red eléctrica de una planta fotovoltaica tiene una gran importancia en su viabilidad técnica y económica.

- Las plantas fotovoltaicas de tamaño inferior a 100 kWac suelen conectarse a redes de baja tensión (400 V).
- Las plantas fotovoltaicas de tamaño superior a 100 kWac suelen conectarse a redes de media tensión (entre 15 y 45 kV).
- Las plantas fotovoltaicas de tamaño superior a 20.000 kWac se conectar a redes de alta tensión (hasta 220 kV) a través de subestaciones transformadoras.

#### **4.3. Diseño Parque Solar Fotovoltaico Iglesia – Estancia Guañizuil**

La instalación proyectada es una central solar fotovoltaica de 80.000 kW de potencia AC nominal. Consta de 45 zonas, denominadas: PV-1 a PV-45. Ver Layout General - Láminas 1 a 10.

Hay 2 tipos de zonas, los strings están formados por 20 módulos en serie y su configuración es la siguiente:

- 35 Cabinas de Inversores:
  - 2 Inversores Ingecon Sun 1000TL (400V).
  - 176 strings por inversor (20 módulos por string)

- PV-2, PV-5, PV-6, PV-7, PV-9, PV-10, PV-11, PV-12, PV-13, PV-14, PV-16, PV-17, PV-18, PV-19, PV-20, PV-21, PV-22, PV-23, PV-24, PV-25, PV-26, PV-27, PV-28, PV-29, PV-30, PV-31, PV-33, PV-34, PV-35, PV-36, PV-37, PV-38, PV-40, PV-41, PV-42.
- 10 Cabinas de Inversores:
  - 1 Inversor Ingecon Sun 1000TL (400V).
  - 176 strings por inversor (20 módulos por string)
  - PV-1, PV-3, PV-4, PV-8, PV-15, PV-32, PV-39, PV-43, PV-44, PV-45.

El módulo a emplear es el modelo JINKO JKM320P-V de 320 Wp o equivalente. El número total de módulos es 281.600. Ver Figura N° 11.

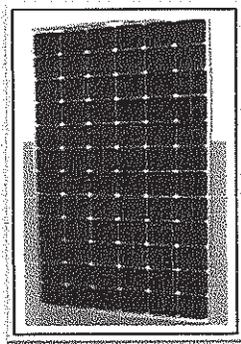


Figura N° 11: Panel fotovoltaico.

La planta tendrá un camino perimetral por el este y caminos interiores en la dirección este-oeste. La longitud total de estos caminos será de 15.790 metros. Los inversores se ubicarán en los caminos este-oeste, darán servicios a los módulos fotovoltaicos situados a ambos lados del camino. Esta disposición minimiza las distancias de cableado de corriente continua, y por lo tanto disminuye las pérdidas de energía.

La subestación transformadora 23/132 kV de nueva construcción se ubicará en la Planta Fotovoltaica en el extremo norte de la planta.

En la Figura N° 12 puede verse el plano de disposición general del Proyecto Solar Iglesia – Estancia Guañizuil, además de la ubicación de la subestación transformadora:

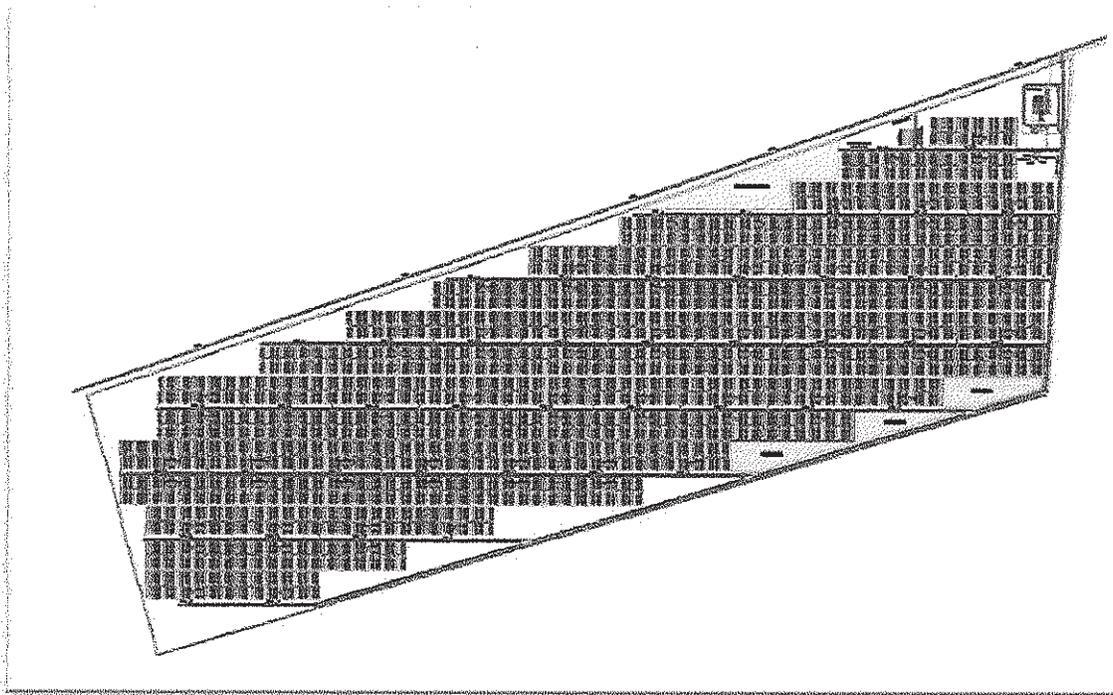


Figura N° 12: Plano de disposición de la Planta “Proyecto Solar Iglesia – Estancia Guañizuil”.

### *Componentes principales*

- Inversores Centrales Ingecon Sun 1000 TL, de la marca Ingeteam o equivalente, integrados en casetas prefabricadas de hormigón con transformadores y celdas de media tensión. El conjunto incluirá transformador de servicios auxiliares, iluminación, ventilación, contadores, etc.
- Ratio DC/AC máximo = 1,13.
- Seguidor horizontal con seguimiento a un eje modelo Nextracker con 1 módulo fotovoltaico en posición vertical. La estructura del seguidor deberá estar garantizada contra la corrosión por un periodo no inferior a 10 años según normativa ISO 14061.
- Cimentación mediante micropilotes de 2,50 m de profundidad y 250 mm de diámetro para los postes (0,12 m<sup>3</sup> de hormigón por micropilote).
- Módulos fotovoltaicos modelo JINKO JKM320P-V de 320 Wp de potencia máxima.
- Dos niveles de agrupación de series: cuadros de nivel 1 (agrupación de series) y cuadros de nivel 2.

- Circuitos de media tensión a 23 kV.
- Subestación transformadora 23/132 kV con un transformador de potencia de 3 Etapas 132/23 kV, con 80 MVA ONAN.
- Línea aérea de 132 kV.
- Sistema de Seguridad y Vigilancia.
- Caminos perimetrales y de circulación interna.
- Sistema de Monitorización, incluyendo un sistema de adquisición de datos (SCADA) que permitirá monitorizar de manera remota la Planta Fotovoltaica a través de una conexión por internet. El sistema de Monitorización permitirá conocer los parámetros de funcionamiento de los diferentes equipos instalados en la Planta Fotovoltaica.
- Vallado de seguridad perimetral y puerta de acceso. La malla del vallado tendrá una altura mínima de 2 metros con alambre de espinos en su parte superior hasta una altura de 2,5 metros.
- Todos los equipos, materiales e instalaciones cumplirán con la normativa de Argentina y con los estándares internacionales que sean de aplicación.

#### *Generación en cc*

La Planta Fotovoltaica está basada en grupos de 20 módulos conectados en serie formando strings o series.

Cada una de estas series se conectará o agrupará en los cuadros de nivel 1 (agrupación de series) utilizando cableado de cobre de al menos 4 mm<sup>2</sup> (12 AWG) de sección dispuesta a lo largo de los seguidores. Cada cuadro de nivel 1 agrupará 16 series o strings.

Los cuadros de nivel 1 (agrupación de series) dispondrán de:

- Fusibles protegiendo cada serie o string.
- Equipos de protección contra tensiones y descargas atmosféricas.
- Dispositivos de desconexión en carga para facilitar las tareas de mantenimiento y evitar accidentes.
- Equipos de monitorización.
- Grado de protección IP 65.

Los cuadros de nivel 1 (agrupación de series) se conectarán con los cuadros de nivel 2 mediante cableado de aluminio de secciones variables según las distancias (típicamente entre 240 (500 kcmil) y 300 mm<sup>2</sup> (600 kcmil)).

Los cuadros de nivel 2 dispondrán de:

- Fusibles protegiendo cada circuito.
- Equipos de protección contra tensiones y descargas atmosféricas.
- Dispositivos de desconexión en carga para facilitar las tareas de mantenimiento y evitar accidentes.
- Grado de protección IP 65.

Todos los circuitos de CC se diseñarán para que las pérdidas máximas sean inferiores al 1,5% y las pérdidas medias sean inferiores al 1,2% en condiciones estándar (STC).

#### *Módulos fotovoltaicos*

El módulo a emplear es el modelo JKM320P-V de la marca JINKO de 320 Wp o similar, con las siguientes características principales:

- Compuesto por 72 (6x12) células policristalinas
- Potencia máxima 320 Wp
- Máximo voltaje de sistema 1.500 Vcc
- Corriente de cortocircuito 9,05 A
- Tensión en circuito abierto 46,4 V
- Tensión en punto Pmax 37,4 V
- Corriente en punto Pmax 8,56 A
- Tipo de terminal de salida Caja de conexión
- Cable 900 mm, 4,0 mm<sup>2</sup>
- Conectores MC4
- Medidas: 1.956 x 992 x 40 mm (largo x ancho x grosor)

Los conductores de interconexión entre módulos FV serán de sección no inferior a 4 mm<sup>2</sup> de cobre flexible con aislamiento de 1.500 Vcc especial para intemperie.

### *Inversores*

Los inversores son de tipo y características específicas para un sistema de conexión a red. La creación de armónicos se sitúa dentro de las franjas permitidas por las normas de la compañía, para no alterar el buen funcionamiento de la red pública. El proyecto se acoge a la normativa local NTSyCS para que la calidad de la energía sea la exigida por la normativa local.

Los inversores de tipo central tienen un rendimiento mayor del 98%, lo que garantiza la máxima eficiencia de conversión de energía solar fotovoltaica. La tecnología de rendimiento optimizado, unida a la resistencia de los componentes y a un sistema de cableado inteligente, proporciona alta durabilidad y fiabilidad en el funcionamiento.

Para que en cada momento se pueda visualizar lo que su inversor produce, los aparatos disponen de displays ergonómicos y menús auto explicativos que permiten ver cómodamente los parámetros esenciales de la instalación.

Se instalarán 80 inversores modelo INGECON SUN 1000TL X400 de la marca Ingeteam o equivalente. Hay 35 casetas con dos inversores 1000 TL cada una y 10 casetas con un solo inversor 1000TL. Son casetas prefabricadas de hormigón. El conjunto incluirá transformador de servicios auxiliares, iluminación, ventilación, contadores, etc.

### *Seguidores*

El sistema de seguimiento permite capturar más radiación solar, por lo que se incrementa la producción de energía de los módulos fotovoltaicos. El coste de instalación y mantenimiento es superior, especialmente debido a la aparición de elementos móviles.

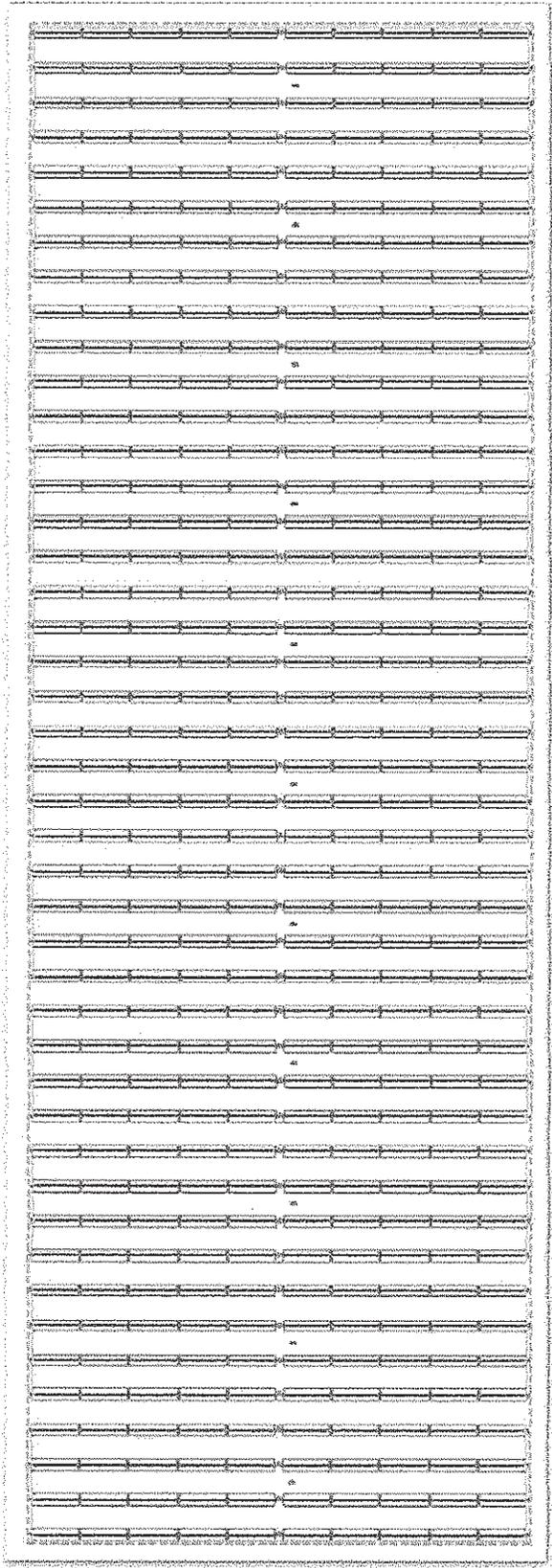
La estructura seleccionada es un Seguidor horizontal con seguimiento a un eje modelo Nextracker. La cimentación se prevé mediante micropilotes en la siguiente forma:

- Cimentación mediante micropilotes de 2,50 metros de profundidad y 250 mm de diámetro para los postes (aproximadamente 0,12 m<sup>3</sup> de hormigón por micropilote).
- Los módulos fotovoltaicos se instalan en posición vertical con una inclinación variable de  $\pm 60^\circ$  y un acimut de  $0^\circ$  dirección norte. Esta orientación y acimut garantizan la máxima producción a lo largo del año.

Cada fila del seguidor dispone de 80 módulos fotovoltaicos. El seguidor es del tipo por filas. Como medidas de seguridad el seguidor dispone de un anemómetro para medir la velocidad del viento, posición horizontal de seguridad (ángulo de inclinación = 0°) en caso de fuertes vientos y protección contra sobrecargas del motor y ejes.

El sistema de monitorización incluye (ver Figura N° 13):

- Posición de cada seguidor, aviso en caso de sobrecarga del motor e interface de monitorización.
- El sistema de control está basado en un algoritmo astronómico.
- El ángulo de inclinación variable este-oeste es de  $\pm 60^\circ$ .
- Todas las superficies de acero expuestas estarán galvanizadas en caliente con el objeto de que el seguidor tenga una vida útil superior a los 25 años.
- Todas las superficies de aluminio expuestas estarán anodizadas con el objeto de que el seguidor tenga una vida útil superior a los 25 años.
- Todos los componentes estructurales, tomillería y accesorios de acero estarán galvanizados en caliente.
- Las correas que soportan los paneles serán de aluminio anodizado para evitar la corrosión. Los módulos estarán fijados a las correas utilizando clips o grapas de aluminio con tomillería de seguridad.
- El motor de cada fila o cada tracker tiene una potencia de 100 W.
- El tipo de seguimiento es seguimiento a un eje horizontal con sistema backtracking. El sistema dispone de dos modos, automático (seguimiento) o manual (mantenimiento).
- El seguidor Nextracker soporta vientos de hasta 161 km/h en posición horizontal de seguridad (ángulo de inclinación = 0°) sin carga de nieve.
- Las pendientes máximas del terreno necesarias para la correcta instalación de este seguidor son de 5.24 % en las direcciones norte-sur y este-oeste.



*ls*

Figura N° 13: Plano de detalle de un seguidor

La planta fotovoltaica tendrá:

- Número de módulos por fila del seguidor = 80
- 3.520 seguidores de 1 fila por 80 módulos (1 motor por cada seguidor)

#### *Caseta de inversores*

Los inversores, celdas de media tensión, contadores y demás aparamenta asociada se integrarán en un mismo edificio. Dicho edificio será una solución compacta de hormigón prefabricado y dispondrá de suelo técnico, sistema de ventilación, elementos de seguridad, sistema de iluminación e instalación de baja tensión.

El edificio estará dividido en dos habitáculos por particiones de hormigón prefabricado. Cada uno de los dos habitáculos dispondrá de su propia puerta de acceso desde el exterior:

- Habitáculo de baja tensión, albergará los inversores, cuadros de baja tensión, etc.
- Habitáculo de las celdas de media tensión.

El transformador de potencia en este caso al ser de aceite irá a la intemperie en un espacio ubicado junto a la caseta de inversores sobre una plataforma de hormigón.

La caseta de inversores cumplirá con la normativa IEC-62271-202 y con la normativa local que le sea de aplicación.

Hay 35 casetas con 2 inversores 1000 TL cada una y 10 casetas con un solo inversor 1000TL. Por tanto, hay dos tipos de casetas, cada caseta de inversores (habitáculo de baja tensión + habitáculo de las celdas de media tensión):

- La de dos inversores tendrá unas dimensiones aproximadas de 10 x 2,17 x 2,30 (L x A x H) más el espacio exterior asociado para el transformador delimitado por un rectángulo vallado perimetralmente de dimensiones 4,14 x 4,17 x 2,00 m (L x A x H).
- La de un inversor tendrá unas dimensiones aproximadas de 8 x 2,17 x 2,30 (L x A x H) más el mismo espacio exterior asociado para el transformador.

#### *Transformadores*

En la planta fotovoltaica habrá 28 transformadores de potencia para transformación de la energía proveniente de los inversores en MT de las siguientes características principales:

- 35 Transformadores de doble devanado BT de 2.250 kVA
- 10 Transformadores de 1.100 kVA
- Aislamiento de aceite
- Tres (3) fases, 50 Hz
- 23/0,4 kV
- YNd11d11 / YNd11
- +/- 2,5 %, +/- 5%
- Neutro flotante
- Pérdidas máximas; 3,2 kW en vacío y 16 kW en carga a 120° C.

En la Planta Fotovoltaica habrá 45 transformadores para alimentación de los auxiliares de cada bloque con las siguientes características principales:

- Aislamiento seco
- 25 kVA
- Tres (3) fases, 50 Hz
- 400/400/230 V
- Dyn11
- +/- 2,5 %, +/- 5%

#### *Celdas de media tensión*

En cada caseta de inversores se instalarán dos (2) celdas de línea + una (1) de protección del transformador.

Dichas celdas contarán con todas las protecciones, equipos auxiliares y maniobras necesarias para el correcto seccionamiento de cada bloque.

En cualquier caso, las celdas de media tensión cumplirán los requerimientos impuestos por la compañía eléctrica y la normativa nacional.

Las celdas de media tensión cumplirán con las siguientes normas internacionales:

- IEC-62271-100
- IEC-62271-205
- IEC-62271-200
- IEC-62271-102
- IEC-60265-1
- IEC-60044-1



- IEC-61658
- IEC-61243-5

En cualquier caso, las celdas de media tensión cumplirán los requerimientos impuestos por la compañía eléctrica y la normativa nacional.

#### *Contadores*

Se instalará un contador de medida directa o un analizador de redes (sin transformador de tensión) clase 0.5S a la salida de cada inversor en baja tensión, entre el inversor y el transformador de potencia.

En cualquier caso, los contadores cumplirán los requerimientos impuestos por la compañía eléctrica.

#### *Sistema de monitorización*

Se instalará un sistema de monitorización en la Planta Fotovoltaica que dispondrá de los siguientes componentes:

- Anillo de fibra óptica
- Medida de tensión e intensidad en los cuadros de CC
- Conexión mediante cableado RS 485 de los cuadros de CC
- Conexión mediante cableado RS 485 de los inversores

El sistema de monitorización medirá y registrará las siguientes variables o señales:

- Producción instantánea en inversores
- Voltajes de entrada y de salida en inversores
- Estado de los inversores
- Voltajes e intensidades de los cuadros de CC
- Datos de medida de los contadores
- Datos de medida de las estaciones meteorológicas

#### *Sistema de seguridad y vigilancia*

Se instalará un sistema de seguridad y vigilancia en la Planta Fotovoltaica que dispondrá de los siguientes componentes:

- Cámaras de seguridad con visión nocturna cubriendo el perímetro de la planta y todos los accesos
- Sistemas de alarma
- Sistema de grabación y almacenamiento
- Cañones de infrarrojos
- Vallado perimetral
- Sistema de respaldo con transmisión GSM para enviar alarmas en caso de fallo del sistema
- Sistema de respaldo eléctrico para alimentar el sistema de seguridad en caso de caída de la red eléctrica

#### *Requerimientos Generales Eléctricos*

- Todos los conductores de potencia incluirán protección contra sobretensiones según normativas locales y la normativa IEC-164. El dimensionamiento de los conductores considerará todas las fuentes generadoras de corriente.
- El cableado deberá ser calculado considerando una temperatura de funcionamiento de 90° C.
- El cableado exterior deberá ser resistente a la exposición prolongada a los rayos UV.
- Todo el cableado de baja tensión dispondrá de aislamiento a 1.000 V.
- Los equipos y conductos se diseñarán para minimizar las cargas térmicas en los mismos.
- Todos los circuitos estarán inequívocamente identificados en planos.
- Todos los circuitos estarán inequívocamente etiquetados.

Se cumplirán las siguientes normas internacionales:

- IEC 364/HD 384.
- IEC 62446 (particular to photovoltaic rule)
- Council Directive 73/23/ECC
- CEI 64-8.

### *Estaciones Meteorológicas*

Se instalarán un mínimo de 5 estaciones meteorológicas con capacidad para medir las siguientes variables:

- Irradiancia en el plano horizontal (2 medidas por estación).
- Irradiancia en el plano de los módulos fotovoltaicos (siguiendo el movimiento de los seguidores) (2 medidas por estación).
- Albedo.
- Presión atmosférica.
- Humedad relativa.
- Velocidad y dirección del viento.
- Nivel e intensidad de precipitaciones.
- Temperatura ambiental.
- Temperatura de los módulos fotovoltaicos (4 medidas por estación).

Las medidas de las estaciones meteorológicas estarán integradas en el sistema de monitorización. Ver Lámina Unifilar BT.

#### **4.4. Descripción de la subestación eléctrica elevadora 132/23Kv**

##### *Introducción*

En el presente apartado se realiza una descripción de las instalaciones que constituyen la subestación seccionadora elevadora 132/23 kV. Dicha subestación servirá para la evacuación de la energía producida por la planta fotovoltaica "Iglesia – Estancia Guañizuil" de 90.112 MWp a través del nuevo tramo de línea aérea de 132 KV conforme a lo indicado en el apartado anterior. Ver Láminas Subestación y Esquema de Subestación.

Como información complementaria se ha incluido vanos, un layout de implantación, perteneciente a la planta fotovoltaica y que servirá como punto de partida para el diseño final a contemplar tanto en el proyecto básico como en el proyecto constructivo. Asimismo, se incluye un esquema unifilar de la subestación que también servirá para el mismo cometido indicado anteriormente.

Las instalaciones a considerar para la construcción de la subestación eléctrica 132/23 kV serán todas las relacionadas con obra civil, arquitectura y equipamiento electromecánico tanto de baja, media y alta tensión.

### *Esquema Unifilar General*

#### Características eléctricas sistema de 132 kV

Según se ha indicado anteriormente, en el anexo de planos se ha incluido el esquema unifilar de la subestación habiéndose diseñado la misma para la tensión de 132 kV en el lado de AT (ver Lámina Unifilar MT). Las características básicas de la red serán las siguientes:

- Tensión nominal: 132 kVef
- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Régimen de neutro en AT: Rígido a tierra
- Intensidad de cortocircuito: a definir por Operador del sistema.

En base a los anteriores datos y al objeto de conseguir un alto grado de fiabilidad y garantías de servicios en la instalación, el nivel de aislamiento para esta instalación serán los siguientes:

- Tensión nominal: 132 kVef
- Tensión máxima de servicio: 145 kVef
- Tensión más elevada para el material: 145 kVef
- Línea de fuga mínima 31 mm/kV.

#### Características eléctricas sistema de 23 kV

Los niveles de tensión y aislamiento correspondientes al sistema de 23 kV, serán al menos los que se continuación se indican.

- Tensión nominal: 23 kVef
- Tensión máxima de servicio: 24 kVef
- Tensión más elevada para el material: 24 kVef

Dado que la distribución en 23 kV se realizara con el neutro aislado, es necesario, para dar sensibilidad a las protecciones de tierra, hacer un neutro artificial y conectarlo a tierra. Se instalara, por tanto, un transformador conectado al embarrado de 23 KV, devanado primario conectado en zigzag y neutro conectado a tierra a través de resistencia de puesta a tierra. Las corrientes de defecto se limitaran a un valor máximo de 200 A.

### Descripción de la instalación

De forma breve la subestación elevadora de 132/23 kV se ha previsto con la siguiente configuración:

#### a.- Subestación seccionadora elevadora

- Sistema de 132 kV (simple barra más transferencia)
  - 1 Marco de entrada de línea para dos posiciones y embarrado doble a 132 KV
  - 2 Posiciones de línea 132 kV (para seccionamiento línea 132 KV), constituida cada una por los siguientes elementos:
    - Tres pararrayos
    - Tres Transformador de potencial.
    - Un Equipo trampa de onda para comunicaciones (decisión pendiente de ingeniería de detalle).
    - Tres transformadores de intensidad.
    - Un seccionador tripolar rotativo dotado de cuchillas para p.a.t.
    - Un interruptor automático de tres polos con mando tripolar.
    - Dos seccionadores tripolares rotativo de barras.
    - Cadenas de suspensión para la conexión de la llegada de la línea aérea a las auto válvulas y el seccionador. Se incluirán las grapas y herrajes de suspensión y conexión.
    - Conjunto de aisladores de pedestal.
- Posición de transferencia a 132 KV provisto de los siguientes elementos:
  - Dos seccionadores tripolares rotativo de barras.
  - Un interruptor automático de tres polos con mando tripolar.
  - Conjunto de aisladores de pedestal.
- Posición para Transformador de 3 Etapas 132/23 kV, con 80 MVA ONAN, provisto de los siguientes elementos
  - Tres transformadores de intensidad tipo bushing instalados en el propio transformador en el lado AT.
  - Tres auto válvulas instaladas en el propio transformador en el lado de AT.
  - Conjunto de aisladores de pedestal.

- Un seccionador tripolar rotativo dotado de cuchillas para p.a.t.
- Un interruptor automático de tres polos con mando tripolar.
- Dos seccionadores tripolares rotativo de barras.
- Tres transformadores de intensidad.

Todos los elementos mencionados, junto con el transformador de potencia, estarán a la intemperie. Se instalarán estructuras metálicas de dimensiones adecuadas para el montaje de todos los elementos.

#### b.- Sistema de 23 kV

- 1 celda de protección de línea.
- 22 celdas de protección de circuitos colectores a 23 kV.
- 1 celda de protección de transformador de servicios auxiliares
- 1 celdas de protección de transformador de puesta a tierra de neutro por disyuntor
- 1 celda de acoplamiento de barras.
- 1 celda protección de reserva para batería condensadores.
- 1 celda de remonte
- Un sistema de Control de la Subestación para la recogida de datos y envío de órdenes, señales y alarmas a distancia, que se instalara en el edificio de control de la Subestación. Se incluirán los elementos de comunicaciones para los enlaces internos más el enlace con el exterior vía VSAT u otros. Se realizara la comunicación del sistema de control de la subestación con las subestaciones de la compañía eléctrica así como con los organismos de telegestión de energía que operan en Argentina así como con otros organismos o departamentos de dicha empresa. Se consideraran además los esquemas de teleprotección que indique la compañía eléctrica.
- Un conjunto de armarios de baja tensión para servicios auxiliares de corriente alterna y continua.
- Dos conjuntos de baterías de corriente continua de 125 Vcc, dos convertidores 125/48 Vcc y dos onduladores 125 Vcc/110 Vac.
- Un transformador de servicios auxiliares.
- Un grupo electrógeno

- Un transformador en zigzag para puesta a tierra del neutro en la salida de 23kV del transformador de potencia.
- Un conjunto de líneas de baja tensión para los servicios auxiliares, fuerza y alumbrado, y de comunicaciones.
- Elementos de alumbrado y tomas de corriente.
- Conexión de todos los elementos.
- Sistemas de seguridad contra incendios y contra intrusismo.
- Red de tierras y elementos de seguridad.

El esquema utilizado en el lado de Alta Tensión es el de doble entrada de línea, barra principal más barra de transferencia con seccionador de puesta a tierra, interruptores automáticos y seccionadores en la posición de línea.

Por otra parte, se instalarán los correspondientes transformadores de medida de intensidad y de tensión conforme a las indicaciones del esquema unifilar.

El esquema utilizado en media tensión es el de simple barra, dispuesto en celdas de interior, en las que se conectarán las líneas de media tensión que vienen del parque fotovoltaico, el secundario del transformador de potencia y el transformador de servicios auxiliares. Todas las posiciones irán dotadas de interruptor, transformadores de intensidad, seccionador de aislamiento de barra con puesta a tierra. En el embarrado se dispondrá de una celda de medida de tensión con seccionamiento.

En la subestación se construirá también un edificio que dispondrá de un edificio que contendrá una sala para las celdas de 23 kV, mando, medida, protecciones, control y comunicaciones y para el sistema de 132 KV. El edificio se completará con las dependencias adicionales que se indican en el plano de layout de implantación.

#### c.- Cables de Media Tensión

- Alimentación transformador de potencia a celdas

Se utilizarán cables unipolares designación tipo RHZ1-OL para 23 kV en cobre apantallado. La sección y número de conductores por fase se determinarán según la potencia máxima de los trafos instalados, previendo una sobrecarga del 20%.

- Alimentación transformadores de servicios auxiliares

Se utilizarán los mismos tipos de cables, terminales, bornas de conexión, sellado y fijaciones que los indicados en el apartado anterior, con la particularidad de que la sección del cable será de 95 mm<sup>2</sup> en cobre.

- Líneas de salida

Se utilizarán los mismos tipos de cables, terminales, bornas de conexión y sellado que los indicados anteriormente, y la sección y número de conductores por fase se determinarán según los calibres de cada línea.

Las líneas serán subterráneas, se dispondrán en canalizaciones multitubulares (independientes, con 6 líneas como máximo por zanja), con las correspondientes arquetas, incluso las exteriores adyacentes al cierre para transición a las zanjas exteriores.

Las entradas de cables al edificio de distribución 23 kV, se sellaran mediante kit de sellado adecuado.

- Cables de Baja Tensión

Los cables cumplirán con las normas aplicables en Argentina y especificaciones de la Compañía Eléctrica donde corresponda. Se instalaran cables de potencia en MT, BT y control y protección.

- Cables de Fibra Óptica

Las principales características del cable de fibra óptica serán las siguientes, de acuerdo a norma IEC 60794-1 e IEC 60794-3

- 24 fibras por cable
- 62,5/125  $\mu$ m para fibra óptica multimodo
- 9/125  $\mu$ m para fibra óptica monomodo
- Resistencia al fuego
- Contenido libre de halógenos
- Protección contra penetración del agua
- Protección contra roedores

Se instalara cable multimodo o monomodo según necesidades.



Los cables de fibra ópticas irán conectados mediante terminales ópticos, apropiados a cada tipo de fibra. Estas conexiones serán tipo mecánicas o por fusión (pig-tail) dependiendo del tipo de fibra y manteniendo siempre la atenuación dentro de los rangos de diseño permitidos.

- Cables de Media Tensión

Las protecciones normalizadas para alta tensión serán las establecidas por la compañía eléctrica y la normativa nacional en sus especificaciones editadas al efecto.

- Telecontrol

El sistema de telecontrol permitirá la consulta y control tanto de la subestación como del parque fotovoltaico, tanto del despacho correspondiente del promotor como de los organismos oficiales que operen en Argentina.

- Equipos de Medida Fiscal

Debido a la especial configuración de la subestación, la medida de la energía generada se realizará en cada una de las posiciones de transformador previstas según se indica en el esquema unifilar que se incluye en los planos.

- Equipos de comunicaciones

Se instalarán los equipos de comunicaciones de la subestación, así como las cajas de conexión de cables de F.O.

El armario que se deberá colocar llevará un equipo de comunicaciones para enviar la información desde la subestación seccionador elevadora hasta el punto de empalme en LAT, y un equipo de teleprotección y teledisparo de los canales y órdenes que correspondan.

#### **4.5. Línea de Alta Tensión (LAT)**

El proyecto contará con una línea de alta tensión de 132 kV de 8,5 Km de longitud, que conectará la Subestación Transformadora 23/132 kV del parque solar fotovoltaico, con la línea de alta tensión existente LAET 500 kV Rodeo / Iglesia – Calingasta que opera en 132 kV. Cabe hacer presente que toda la línea será extendida de manera aérea. Ver Lámina Línea de Interconexión.

A continuación se describen los trabajos para el nuevo tramo de línea aérea de transmisión (en adelante LAT) necesaria para la conexión de la nueva subestación eléctrica seccionadora elevadora de la planta fotovoltaica objeto del presente documento con la LEAT 500 kV Rodeo / Iglesia – Calingasta que opera en 132 kV. Para la conexión la LAT resultará necesario ejecutar nuevos vanos. A continuación se detallan las características básicas del nuevo tramo de la LAT.

Tensión nominal de trabajo	132 KV
Frecuencia nominal de la red	50 Hz
Capacidad de transmisión máxima	125
Distancia promedio entre estructuras	150 m
Número de circuitos	2
Número de fases	3
Número de conductores por fase	2
Nº de estructuras	61

La línea aérea de alta tensión se clasifica como Categoría C por su nivel de tensión (132 KV). En cuanto la altitud, el nuevo tramo de la línea discurrirá aproximadamente entre la cota 1.987 y 1.787 msnm. Alrededor de la cota 1.970 se sitúa la parcela donde se instalará la subestación seccionadora elevadora. La potencia a transportar por la LAT será la generada en la planta fotovoltaica de 80 MWn.

#### *Elementos principales de LAT*

##### a.- Estructuras

Las estructuras corresponden a las nuevas torres de LAT. Dicha Línea considera la instalación de estructuras completamente nuevas. Las nuevas estructuras a instalar serán del tipo de anclaje y amarre y serán del tipo celosía construida en acero galvanizado. El número de estructuras de cada clase se indica a continuación:

Estructura	Nº unidades
Anclaje y amarre en ángulo	61

Las estructuras estarán constituida por perfiles angulares atomillados, de cuerpo formado por tramos troncopiramidales cuadrados, con celosía doble alternada en los montantes y las cabezas prismáticas también de celosía, pero con las cuatro caras iguales.

Las estructuras dispondrán de una cúpula para instalar el cable de guarda con fibra óptica por encima del circuito de energía, con la doble misión de protección contra la acción del rayo y comunicación.

#### b.- Crucetas

Forman parte de las estructuras de la LAT y son las encargadas de soportar y sujetar directamente a los conductores, proporcionando la separación lateral del cuerpo principal de la estructura. El tipo de cruceta será el adecuado para cada uno de los tipos de estructuras atendiendo a su función (anclaje y amarre).

#### c.- Fundaciones

Corresponden a la cimentación que se utilizará en las estructuras de la LAT y serán del tipo de zapatas separadas y será el empleado para estructuras de anclaje y amarre.

Las cimentaciones de las estructuras serán de concreto en masa, de una dosificación de  $200 \text{ Kg/m}^3$  y una resistencia mecánica de  $125 \text{ Kg/cm}^2$ , del tipo fraccionada en cuatro macizos independientes.

Cada bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 20 cm, formando zócalos, con objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones; dichos zócalos terminarán en punta de diamante para facilitar así mismo la evacuación del agua de lluvia.

Sus dimensiones serán las facilitadas por el fabricante según el tipo de terreno, definido por el coeficiente de compresibilidad.

#### d.- Cables conductores de fase y comunicación

El conductor considerado para la modificación del trazado de la LAT será el AAAC Greeley, cuyas características se presentan a continuación:

Tipo	AAAC Greeley
Calibre	927,2 MCM ( $470\text{mm}^2$ )
Diámetro	28,15 mm
Peso lineal	1.287 Kg/km
Tensión de	11.014 Kg

Para esta línea se considera cable de comunicación, el cual tiene las siguientes características:

Tipo	OPGW-24
------	---------

Diámetro	12,4 mm
Peso lineal	593 Kg/km
Tensión de rotura	8.800 Kg

Además de cable de comunicación, se emplearán cajas de distribución que proporcionaran una conexión y un acceso fácil al enlace óptico, teniendo en consideración el cuidado de la fibra y el cable.

La caja de empalme de rápido acceso proporcionará una efectiva protección frente a los agentes externos ambientales. Esta se instalará en el propio apoyo de la línea aérea.

#### e.- Aisladores

Se emplearán en general aisladores de disco, con acoplamiento bola y rótula (ball and socket), de las siguientes dimensiones nominales mínimas:

Espaciamiento unitario	146 mm
Diámetro mínimo	254 mm

Los aisladores de disco deberán ser del tipo anti neblina, con una distancia de fuga mínima de 431 mm y como material aislante podrá emplearse porcelana o vidrio templado.

Respecto a la resistencia electromagnética, la resistencia mecánica mínima de las cadenas, deberá ser igual o superior a los esfuerzos resultantes indicados a continuación para cada tipo de cadena, multiplicados por el correspondiente factor de seguridad:

Cadenas de anclaje: Se considerará la tensión mecánica máxima de los conductores, para su estado inicial y aplicando un factor de seguridad de 3,0.

#### f.- Protecciones de LAT

Para la protección contra sobrecargas, sobretensiones, cortocircuitos y puestas a tierra se dispondrán en la subestación de seccionamiento de los oportunos elementos como interruptores automáticos, relés, etc., los cuales corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forme parte la LAT.

#### g.- Herrajes y accesorios

Los herrajes y accesorios que se contemplan para su montaje en la LAT son los siguientes:

- Herrajes de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie.
- Grapas de amarre del tipo compresión compuestas por un manguito que se comprime contra el cable.
- Antivibradores para evitar los daños ocasionados en los conductores debido a las vibraciones de pequeña amplitud, se ha previsto instalar amortiguadores en los cables de fase, uno por conductor y vano hasta 500 m. Para el cable de tierra (OPGW) se instalarán dos por vano.

Este apartado se completa con los elementos de señalética, tales como placas de numeración y placas de peligro de muerte que serán pintadas en cada torre y peinetas de protección para las aves, que se ubican en la parte superior de las estructuras.

El apoyo irán provisto de una placa de señalización en la que se indicará: el número del apoyo (correlativo), tensión de la Línea (132 kV) y símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa propietaria de la línea.

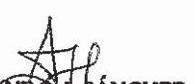
#### h.- Malla de puesta a tierra

La malla de puesta a tierra para cada estructura estará constituida por una pletina de acero galvanizado del tipo A37-24 ES, que se instalará en una zanja alrededor de la estructura a una profundidad de 600 mm bajo el nivel del terreno no removido. Todas las partes metálicas de la estructura se unirán a un cable de acero galvanizado, dicho cable será ensamblado a la malla de puesta a tierra mediante termofusión.

Se prestará especial atención a los valores de resistividad del terreno para el diseño final de la puesta a tierra.

#### i.- Elementos de seguridad

Se preverá una franja de seguridad de 10 metros a cada lado de la línea, la cual se mantendrá permanentemente despejada de todo tipo de construcciones.



Se preverá las siguientes distancias mínimas admisibles medidas verticalmente conforme a lo establecido en la siguiente tabla:

Situación		Distancia Mínima (m)
Fase-fase	Horizontal	2,32
	Vertical	1,25
Fase-estructura		0,70
Conductor al suelo	Zonas poco transitables	6
	Zonas transitables	7,2
	Zona de cruce de caminos	7,2
Cruce de líneas	13,2 kV	2,22
	23 kV	2,28
	88 kV	2,54
	110 kV	2,70
	154 kV	3,05
	220 kV	3,44
Comunicaciones		2,8

Para cruces con líneas de otro nivel de tensión, se aplicará lo señalado en la reglamentación vigente.

j.- Protección contra descargas atmosféricas

Para este proyecto se considerará un cable de guarda para protección contra descargas atmosféricas. Para corrientes de cortocircuito el cable de guardia deberá resistir durante 0,5 s la corriente máxima de cortocircuito fase a tierra prevista para la línea, sin que su temperatura se eleve a más de 200°C, considerando nula la disipación de calor del cable de guardia.

Para corrientes de descargas atmosféricas el cable de guardia deberá resistir durante 0,001 s, la corriente máxima de las descargas atmosféricas que resulte de los cálculos para cumplir con el número de fallas admisibles. En este caso, la temperatura que alcance el cable de guardia deberá ser inferior a la de su punto de fusión, considerando nula disipación de calor del mismo cable.

**4.6. Obras transitorias**

Corresponden a las instalaciones transitorias o temporarias necesarias para la construcción del proyecto, que involucra:

- Zona de descarga y acopio de materiales
- Zona de acopio de áridos
- Zona de contratistas
- Patio de residuos



- Pileta para la limpieza de camiones hormigoneros o mixers
- Frentes de trabajo

En las Láminas Obras Temporales y Zona de Acopio de Materiales y Zona de Áridos se muestra la ubicación propuesta de las diferentes instalaciones transitorias, las cuales estarán ubicadas al interior del polígono a ser ocupado por el parque solar fotovoltaico. Asimismo cabe indicar que en los frentes de trabajo se dispondrá de baños químicos portátiles, en una cantidad compatible, con el número de operarios afectados a las faenas.

### **5) DETALLE DE PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS. USOS Y MARCAS COMERCIALES**

No aplica.

### **6) NUEVO EMPRENDIMIENTO O AMPLIACIÓN**

La construcción y operación del Parque Solar Iglesia – Estancia Guañizuil, se encuadran dentro de las actividades sometidas a Evaluación de Impacto Ambiental de acuerdo a lo establecido en el artículo 17 de la Ley N° 504-L (según Decreto N° 039/2015) de Evaluación de Impacto Ambiental y Decreto Reglamentario N° 2067-MPIyMA-97.

### **7) LOCALIZACIÓN: DEPARTAMENTO, MUNICIPIO, PARAJE, CALLE Y NÚMERO**

El predio donde se emplazará el Parque Solar Iglesia – Estancia Guañizuil se ubica en el sector conocido como Maipirinqi – El Retiro – Estancia Guañizuil, distrito Las Flores, Departamento Iglesia. Ver Figura N° 14.

Corresponde a la hoja topográfica IGM N° 3169-I "Rodeo" a escala 1:250.000. A continuación se detallan las coordenadas geográficas y Gauss Kruger – POSGAR '94 del predio en cuyo interior se emplazará el parque solar.

Vértice	Latitud S	Longitud O	X	Y
1	30° 20` 0,41"	69° 14` 46,47"	6644928,54	2476230,50
2	30° 21` 8,91"	69° 18` 30,83"	6642804,45	2470242,94
3	30° 21` 58,03"	69° 18` 34,20"	6641291,57	2470157,06
4	30° 20` 49,77"	69° 14` 51,82"	6643408,15	2476064,47



## **8) OBJETIVOS Y BENEFICIOS SOCIO-ECONÓMICOS EN EL ORDEN LOCAL, PROVINCIAL Y NACIONAL**

El proyecto tiene por objeto la generación de alrededor de 212.000 GWh/año de energía eléctrica e inyectarla al Sistema Argentino de Interconexión (SADI). Para esto se proyecta construir y operar una central solar fotovoltaica de 80 MW de potencia nominal con su correspondiente subestación y línea de transmisión eléctrica en una tensión de 132 kV, que se conectará a la LEAT 500 kV Rodeo / Iglesia – Calingasta.

El proyecto pretende contribuir a la necesidad de ampliar y diversificar la matriz energética del país, la cual aún usa un alto porcentaje de combustibles fósiles, evitando una influencia negativa sobre el medio ambiente y haciendo posible el desarrollo sostenible. Los proyectos de ER evitan la emisión de partículas contaminantes a la atmósfera como S, CO<sub>2</sub>, CO, Pb, etc., ya que introducen a la red nacional energía limpia generada con radiación solar y evitan la generación de electricidad mediante otras fuentes energéticas como la nuclear, carbón y derivados del petróleo.

Por otro lado los proyectos de energía solar fotovoltaica son proyectos que tienen un costo de generación muy bajo, lo cual contribuirá a la reducción de tarifas eléctrica que el país presenta actualmente.

## **9) INVERSIÓN TOTAL A REALIZAR**

La inversión estimada es del orden de los US\$ 108.000.000 a valores de julio de 2016.

## **10) SUPERFICIE DEL TERRENO**

El predio donde se emplazará el parque solar fotovoltaico abarca una superficie de 220 hectáreas. Se encuentra ubicado al interior de las Fracciones J que cubre una superficie de 289 hectáreas con 9.303,97 m<sup>2</sup> con la Nomenclatura Catastral N° 1761-260400 y K que cubre una superficie de 867 hectáreas con 3.452,64 m<sup>2</sup> con Nomenclatura Catastral N° 1761-230300 según constancias obrantes en plano de mensura N° 16/17-1568-1822-98. Cordillera Solar I SA ha celebrado un convenio de usufructo con el propietario.

**11) POBLACIÓN AFECTADA. CANTIDAD DE GRUPOS ETÁREOS Y OTRA CARACTERIZACIÓN DE LOS GRUPOS EXISTENTES**

En el polígono donde se localizará el Parque Solar Iglesia – Estancia Guañizuil no hay población asentada. Los pobladores más próximos – a una distancia del orden de los 4,5 Km en dirección al ENE – son los asentados en el ejido urbano de la localidad de Las Flores principalmente a lo largo del actual trazado de la Ruta Nacional Nº 149. Según datos del Censo Nacional de Población y Vivienda 2010 la población de Las Flores alcanzaba a los 882 habitantes ([www.indec.mecon.gov.ar](http://www.indec.mecon.gov.ar)). En razón de lo expuesto es factible afirmar que la concreción de este emprendimiento no ocasionará, particularmente durante la fase de operación, afectación y/o impacto alguno sobre la población.

**12) DESCRIPCIÓN DE LOS ACCESOS Y CANTIDAD DE VEHÍCULOS QUE CIRCULAN POR LOS MISMOS ANTES DEL PROYECTO**

El acceso principal al predio es a través de la Ruta Nacional Nº 150 que vincula dicho sitio con la localidad de Rodeo y a través de la Ruta Nacional Nº 149 con las localidades de Las Flores e Iglesia.

Como es de conocimiento público el tramo de la Ruta Nacional Nº 150 comprendido entre Las Flores y el límite internacional con Chile – Paso de Agua Negra – tiene un tránsito esencialmente de carácter estacional durante la temporada estival.

En período de temporada – diciembre a abril – el tránsito alcanza picos de hasta 300 vehículos / día (particularmente en el mes de enero). El resto del año el tránsito se reduce notablemente, siendo de carácter local únicamente, pudiendo estimarse en el orden de los 20 vehículos / día.

**13) PRESENCIA DE ESCUELAS, HOSPITALES, ETC. EN LOS MISMOS**

Los establecimientos educativos más próximos al predio se ubican en la localidad de Las Flores a una distancia de 4,5 Km del predio (Escuela 17 de Agosto sita en calle Sarmiento s/n y Escuela Presidente Mitre sita en Calle Principal s/n respectivamente) según información obrante en el sitio Web del Ministerio de Educación de la Provincia de San Juan ([www.sanjuan.edu.ar](http://www.sanjuan.edu.ar)).

El centro de salud más próximo al predio se localiza en la localidad de Las Flores a una distancia de 4,5 Km (Centro de Salud Juan A. Carbajal sito en Ruta Nacional N° 149 s/n) según información obrante en el sitio Web del Ministerio de Salud de la Provincia de San Juan ([www.sanjuan.gov.ar](http://www.sanjuan.gov.ar)).

#### **14) SUPERFICIE CUBIERTA EXISTENTE Y PROYECTADA**

Al interior del predio no existe superficie cubierta alguna. La superficie cubierta proyectada será del orden de los 500 m<sup>2</sup> representada por instalaciones permanentes (oficina, baño, taller, depósitos).

#### **15) ENSAYOS, DETERMINACIONES, ESTUDIOS DE CAMPO Y/O LABORATORIO REALIZADOS**

A los efectos de la selección del sitio y del dimensionamiento del parque solar fotovoltaico se han realizado estudios de irradiación solar por parte de la firma Lynka (España – Chile) y se han utilizado programas de simulación con datos de radiación de la NASA.

#### **16) ETAPAS DEL PROYECTO**

A continuación se describen las etapas de construcción y de operación del parque solar fotovoltaico.

##### **16.1. Descripción de la fase de construcción**

Durante la construcción del proyecto se realizarán actividades como la habilitación de las zonas de acopio, la compactación de ciertas áreas del terreno, la habilitación de caminos internos de servicio, el transporte de materiales e insumos desde y hacia el parque solar fotovoltaico, la construcción de estructuras y plataformas, el montaje de los paneles, etc. entre otros, actividades que se describen a continuación.

##### **16.1.1. Habilitación de la instalación de obras**

Tiene como objetivo habilitar las condiciones que permitan iniciar la construcción del proyecto. Comprende básicamente la instalación de los elementos temporales, es decir, la zona de descarga y acopio de materiales, la zona de acopios de áridos, la

zona de contratistas, el patio de residuos, pileta para el lavado de equipos hormigoneros y la habilitación de los frentes de trabajo. Además, se procederá con la habilitación de las instalaciones permanentes (oficina, baño, taller, depósitos), las que se mantendrán durante toda la vida útil del proyecto.

Una vez terminado los trabajos, se verificará el retiro de todos los elementos temporales y de cualquier tipo de residuos de los frentes de trabajo.

#### 16.1.2. Preparación de terreno y ejecución de caminos internos

Consiste en la nivelación y preparación del área destinada para los paneles solares y caminos internos. Los trabajos a realizar en este sentido serán menores debido a las características del terreno. Se realizará compactación y nivelación para la ejecución de caminos internos, cunetas, fundaciones de casetas, salas eléctricas y subestación elevadora.

#### 16.1.3. Construcción de canalizaciones para el cableado

De acuerdo a la normativa vigente, las zanjas para el cableado directamente enterrado en baja tensión se ejecutarán con una profundidad de entre 0,50 – 0,60 metros y en zonas de tránsito de vehículos 0,80 metros. Se asegurará en todo momento que el cable quede correctamente instalado sin haber recibido daño alguno y que se ofrezca seguridad frente a excavaciones realizadas por terceros siguiendo los lineamientos que se describen en el punto 1.1.12 de este capítulo.

#### 16.1.4. Movimientos de tierra

El volumen de tierra a excavar y el excedente de la excavación del proyecto en la fase de construcción se observa en la siguiente tabla:

Obra	Volumen excavación (m <sup>3</sup> )	Volumen excedente (m <sup>3</sup> )
Caminos, cunetas y campos	42,000	42,000
Zanjas, losas y varios	6,489	4,860
<b>Total (m<sup>3</sup>)</b>	<b>48,489</b>	<b>46,860</b>

El excedente de material procedente de la excavación se repartirá por la zona no ocupada por la instalación en la parcela, extendiéndose en un estrato no superior a 20 cm, evitándose así un impacto visual apreciable.

### 16.1.5. Montaje de los paneles

La construcción de cada fundación implicará la excavación de  $0,16 \text{ m}^3$ , agujeros que serán rellenos con  $0,048 \text{ m}^3$  de hormigón y  $0,112 \text{ m}^3$  con el mismo material removido.

Se utilizará la mayor cantidad posible del material extraído para minimizar la disposición final en otro lugar. Luego se procederá a montar la estructura del seguidor (donde se montan los paneles solares) sobre las fundaciones.

### 16.1.6. Construcción de la subestación elevadora

Se iniciará con la construcción del cierre de seguridad exterior. Una vez finalizado el cierre, se instalará la malla de puesta a tierra y se construirán las fundaciones que soportarán las estructuras metálicas, los equipos eléctricos, transformadores de poder y equipos de protección y control. Se distribuirá una capa de gravilla uniforme a lo largo y ancho de toda el área de la subestación.

Posteriormente se montarán y conectarán los equipos eléctricos a los sistemas de protección y seguridad de la caseta de control de la subestación, revisando su correcto funcionamiento.

### 16.1.7. Desmantelamiento Obras Temporales

Una vez que la construcción del parque solar vaya finalizando, se procederá al desarme y retiro de las instalaciones temporales de la obra, secuencialmente, de acuerdo al avance constructivo.

## **16.2. Descripción de la fase de operación**

En este apartado se describen las partes, obras y acciones propias de la operación del parque fotovoltaico, entre ellas las actividades de mantenimiento del parque solar.

### 16.2.1. Partes, obras y acciones asociadas

En la etapa de operación se consideran las siguientes actividades:

- Verificación y puesta en marcha inicial (actividad única y puntual).
- Vigilancia y control de accesos.
- Mantenimiento.

### 16.2.2. Verificación y puesta en marcha inicial (actividad única y puntual)

Las acciones que se ejecutarán para la verificación y puesta en marcha inicial son:

- Verificación de parámetros y puesta en marcha de los seguidores.
- Pruebas finales de puesta en servicio de los seguidores, inversores, transformadores y celdas.
- Elaboración de los partes de alta en servicio.
- Envío de datos.

### 16.2.3. Vigilancia y control de accesos

Esta actividad se realiza las 24 horas del día y corresponde principalmente a lo que se detalla a continuación:

- Control de entrada y salida (E/S) de personas, vehículos y materiales; verificando que tanto las personas como los vehículos que acceden a la obra cumplen con la normativa dispuesta en materia de Prevención y Seguridad Laboral y que así ha sido acreditado documentalmente.
- Vigilancia: Prevención de actos vandálicos. Ejecución del protocolo de alerta y seguridad diseñado ante cualquier eventualidad de riesgo para las personas o la planta solar.
- Cualquier otra función asignada a la actividad de vigilancia.

### 16.2.4. Mantenimiento

El mantenimiento considerado para el proyecto incluye las siguientes sub-actividades:

- Almacenaje de materiales y recambios.
- Mantenimiento preventivo y limpieza.
- Mantenimiento correctivo (24 h).

#### 16.2.4.1. Almacenaje de materiales y recambios

Para el servicio de control y almacenaje de stock de materiales y recambios para la planta se contempla lo siguiente:

- Se contará con un vehículo para realizar el servicio ágilmente, en caso de requerir algún tipo de repuesto en forme urgente.
- Control de Material Entrada y Salida.

- Elaboración de inventario.
- Control de stock.
- Gestión de pedidos a proveedores.
- Elaboración de partes administrativos.
- Registro.

#### 16.2.4.2. Mantenimiento preventivo y limpieza de paneles

El panel solar requiere niveles de mantención mínimos. Principalmente, éste debe mantenerse limpio de polvo. Para ello se realizará una limpieza anual de los paneles empleando agua sin ningún tipo de aditivo o detergente, como base de dicha limpieza (limpieza similar a la de un vidrio convencional).

El volumen de agua a utilizar será del orden de los 1.500 m<sup>3</sup> de agua (3 limpiezas anuales). A continuación se muestran en la Figura N° 15 la forma como se realizará el lavado.

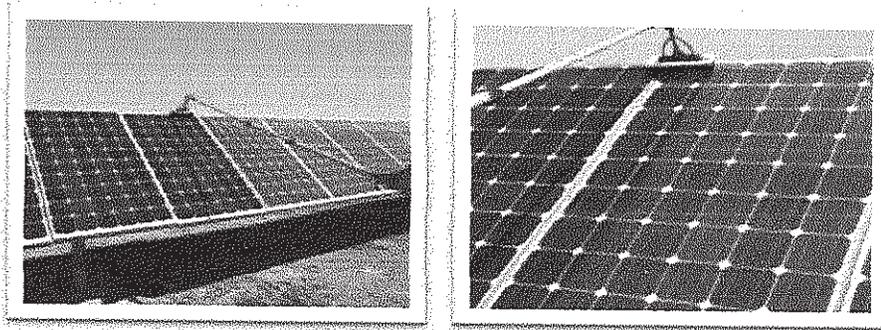


Figura N° 15: Limpieza paneles

Las acciones que se realizarán para el mantenimiento preventivo y limpieza son:

- Engrase en sistemas de seguidores.
- Revisión visual periódica de todos los paneles, inversores y seguidores.
- Limpieza de módulos según estado y a lo menos una vez al año.
- Ejecución de pequeñas obras o reparaciones en general de las infraestructuras: mecánica, eléctrica y albañilería, según necesidades de la planta.
- Solución de pequeñas averías.

### 16.2.4.3. Mantenimiento correctivo (24 h)

Se contará con personal capacitado, el cual puede actuar ante cualquier tipo de incidencias imprevistas durante las 24 horas. Este personal estará capacitado para:

- Solución de cualquier incidencia extraordinaria.
- Reparar averías de seguidores, sustitución de componentes, herrajes.
- Reparar averías de inversores, incluso sustitución parcial y total.
- Reparar averías de celdas de Media Tensión (MT) incluido cableado.
- Reparar averías de Transformadores de potencia, incluso sustitución.
- Maniobras de sustitución de fusibles, maniobras de intemperie.
- Análisis termográfico, etc.

## 17) TECNOLOGÍA A UTILIZAR. EQUIPOS, VEHÍCULOS, MAQUINARIAS, INSTRUMENTOS Y PROCESO

Durante la etapa de construcción se contempla el empleo de los equipos y maquinarias pesadas que se detallan en la siguiente tabla a los efectos de la ejecución de los trabajos detallados en el punto 16.1.

Actividad	Equipo	Cant.	Potencia Nominal (HP)	Tiempo de Operación Diaria (H)	Nº Meses de Trabajo	Nº Días de Trabajo	Tiempo de Operación Total (H)
Mov. De Tierra	Motoniveladora	3	180	8.5	1	26	663
	Camiones	9	260	8.5	1	26	1,989
	Rodillo	2	330	8.5	1	26	442
	Excavadora	4	140	8.5	1	26	884
	Topadora	1	130	8.5	0	0	0
	Cisterna	2	225	2	1	26	104
	Pala cargadora	3	70	8.5	1	26	663
Perforación	Perforadora	6	157	8.5	4	104	5,304
Hincado	Hincadora	6	40	8.5	1	26	1,326
General	Grupos electrógenos	8	5	5	4	104	4,160
General	Grupos electrógenos	1	10	8.5	12	312	2,652
Zanjas	Retroexcavadora	3	93	8.5	1	26	663
<b>TOTAL</b>							<b>18,850</b>

Al listado precedente hay que agregarle los vehículos para el transporte de personal desde las localidades de Las Flores, Rodeo, Iglesia y Bella Vista hasta el proyecto y los vehículos para el transporte de insumos y materiales de obra.

Sobre el particular es necesario indicar que el mantenimiento preventivo de los equipos, maquinarias y vehículos afectados a los trabajos de construcción se

efectuaran en estaciones de servicio o talleres de las localidades de Las Flores y/o Rodeo.

Se contará con un camión de servicio, debidamente habilitado, para surtir de combustible y lubricantes a los equipos pesados y maquinaria en el sitio de construcción, mientras que el resto de los vehículos – livianos y pesados – deberán llegar al proyecto abastecidos de combustible y lubricantes.

El transporte de los paneles se hará a través de camiones rampa que cargarán contenedores. Estos serán almacenados en el área del depósito o bodega, a través de un sistema de apilamiento. Los pallets se irán extrayendo de los contenedores y llevando por las grúas horquilla a cada una de las localizaciones donde las estructuras ya estén terminadas, para así poder montar los paneles.

En cuanto al equipamiento a ser utilizado en la fase de operación se remite a lo detallado en el punto 4.

### **18) MAGNITUDES DE SERVICIOS Y/O USUARIOS**

Atendiendo a los objetivos del proyecto la magnitud del servicio se encuentra representada por la generación de alrededor de 212.000 GWh/año de energía eléctrica que será suministrada al Sistema Argentino de Interconexión (SADI).

### **19) CONSUMO DE ENERGÍA POR UNIDAD DE TIEMPO EN LAS DIFERENTES ETAPAS**

En la fase de construcción se instalará un grupo electrógeno en la oficina con una potencia de 20 KVA y adicionalmente, para el trabajo de los contratistas. Se estima la utilización de 8 grupos electrógenos de 5 KVA distribuidos en los frentes de trabajo. La energía será utilizada en trabajos de oficina y en trabajos con pequeños equipos eléctricos.

En la fase de operación la energía eléctrica requerida será autosuministrada, por lo que no se requerirá de instalación eléctrica alguna para abastecer de energía la planta.

## **20) CONSUMO DE COMBUSTIBLE POR TIPO, UNIDAD DE TIEMPO Y ETAPA**

En la fase de construcción, la que se extenderá durante un período de 12 meses, el consumo de combustible para el conjunto de equipos y maquinarias listadas en el punto 17. será del orden de 245 m<sup>3</sup> (calculado a partir de la siguiente fórmula 0,125 litros x HP / hora x 8 horas).

En la fase de operación el consumo de combustible se reduce de manera sustancial, pudiendo estimarse en el orden de 3 m<sup>3</sup> / año correspondientes a los equipos y vehículos afectados a las tareas de mantenimiento.

## **21) AGUA. CONSUMO Y OTROS USOS. FUENTE, CALIDAD Y CANTIDAD**

Las fuentes de aprovisionamiento de agua para uso en la fase de construcción y en la fase de operación (limpieza de paneles solares) están representadas por el A° Agua Negra y A° Iglesia, contemplándose además recurrir a captación de agua subterránea de ser necesario. En ambos casos se tiene previsto tramitar ante el Departamento de Hidráulica los respectivos permisos provisorios de captación de agua superficial y las autorizaciones pertinentes en caso de ser necesario la ejecución de pozos de agua subterránea.

En la fase de construcción el agua para consumo humano será provista en envases de marca comercial reconocida. Se estima un consumo de 5 litros / persona / día, cifra que puede verse incrementada en la temporada estival. No se tiene previsto que el personal se alojé en el sitio, razón por lo cual no se prevé consumo de agua para uso doméstico.

En la etapa de construcción, la que se extenderá por un período de 12 meses, el volumen de agua estimado asciende a 3.945 m<sup>3</sup>, el cual será destinado a las tareas que se listan a continuación: apertura de caminos de acceso al interior del polígono donde se emplazará el parque solar fotovoltaico, perforación, limpieza de los equipos hormigoneros o mixers, ejecución de zanjas, ejecución de peanas y mitigación de polvo fugitivo.

En la fase de operación el agua para consumo humano será provista en envases, de marca comercial reconocida. Se estima un consumo de 5 litros / persona / día, cifra que puede verse incrementada en la temporada estival. Se asume que el personal afectado a las tareas se alojará en los centros poblados del Departamento Iglesia, en vista de lo cual no se contempla el empleo de agua para uso doméstico.

El consumo de agua destinado a la limpieza de los paneles solares puede estimarse en el orden de los 1.500 m<sup>3</sup> / año (asumiendo 3 limpiezas al año con una duración de 10 días cada una de ellas).

## **22) DETALLE EXHAUSTIVO DE OTROS INSUMOS (MATERIALES Y SUSTANCIAS POR ETAPA DE PROYECTO)**

En la etapa de construcción el principal insumo se encuentra representado por el hormigón estimándose un consumo durante esta fase de 3.635 m<sup>3</sup> para poder materializar el proyecto. Se contempla la provisión de hormigón por parte de un tercero habilitado y el empleo de camiones hormigoneros o mixers para el transporte el hormigón desde la planta hasta los frentes de obra.

Los elementos que utilizarán hormigón corresponden a: la losa de casetas, el muelle de descarga, las losas de los CTINes, la losa de transformadores, la losa de las bodegas de residuos, la losa del generador, el hormigón en los cruces de zanjas, la losa de la subestación, los encepados (actuadores) y las peanas principalmente.

En la fase de operación se prevé el empleo de 1,7 Kg / mes de aceite lubricante y 0,7 Kg / mes de grasa para las tareas de mantenimiento de las instalaciones.

## **23) DETALLE DE MATERIAS PRIMAS O INSUMOS PELIGROSOS**

Habida cuenta de la naturaleza del proyecto durante las etapas de construcción y operación no hay consumo de materias primas.

## **24) CANTIDAD DE PERSONAS A OCUPAR DURANTE CADA ETAPA**

Durante la fase de construcción – cuya duración se estima en 12 meses - la cantidad de personal estará en el orden de las 140 personas estimándose alcanzar picos de demanda de hasta 360 personas. La mano de obra a utilizar en esta fase del proyecto involucra personal idóneo para desempeñar las distintas actividades de la construcción. Cordillera Solar I SA y/o sus contratistas priorizará la contratación de mano de obra local del Departamento Iglesia.

Durante la fase de operación del proyecto los puestos de trabajo, directos y permanentes, serán de 7 personas.

**25) VIDA ÚTIL**

La vida útil del parque solar fotovoltaico se estima en 30 años contabilizados a partir de la correcta puesta en marcha del proyecto.

**26) PROYECTOS ASOCIADOS, CONEXOS O COMPLEMENTARIOS QUE PODRÍAN O DEBERÍAN LOCALIZARSE EN LA ZONA**

La posibilidad de contar con fuentes de generación de energía eléctrica en el Departamento Iglesia cual es el caso del parque solar fotovoltaico que nos ocupa y del futuro aprovechamiento hidroeléctrico del río de La Palca ([www.miningpress.com](http://www.miningpress.com) de fecha 13/07/16) indudablemente pueden favorecer la implantación y/o expansión de proyectos vinculados a las actividades productivas propias del departamento entre las cuales pueden mencionarse agricultura, ganadería, minería, turismo, etc. En este contexto es innegable que también incidirá la concreción del túnel de Agua Negra que vinculará, a través de la Ruta Nacional N° 150, la región central de la República Argentina con la IV Región en Chile.

**27) NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO QUE GENERA DIRECTA O INDIRECTAMENTE EL PROYECTO**

En la selección del sitio de emplazamiento del parque solar fotovoltaico no solo se han tenido en cuenta las óptimas condiciones con que cuenta la comarca en términos de alta disponibilidad de radiación solar, temperatura, características topográficas, etc., sino por la cercanía con la Línea Eléctrica Alta Tensión 500 kV Rodeo / Iglesia – Calingasta.

Es una línea construida con tecnología de 500 kV, operando inicialmente en nivel de 132kV de una longitud de 96 km. con estructuras tipo Cross Rope y estructuras Autosoportadas, con 4 subconductores por fase, con dos hilos de guardia y disponiendo de fibras ópticas en uno de ellos ([www.epresj.gov.ar](http://www.epresj.gov.ar)).

La Línea se extiende desde la futura ET 500 kV Rodeo/Iglesia, ubicada en la intersección de la Ruta Provincial N° 412 y el camino de acceso a la localidad de Bauchazeta en el Departamento de Iglesia, hasta la ET 132 kV Calingasta.

## **28) RELACIÓN CON PLANES ESTATALES O PRIVADOS**

El proyecto del Parque Solar Iglesia – Estancia Guañizuil se enmarca en el ámbito del Plan de Energías Renovables – RenovAr – Argentina 2016 – 2025, regulado por la Ley Nacional N° 27.191 Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes de Energías Renovables, que tiene como objetivo por objetivo la contribución de fuentes de energía renovables hasta alcanzar el ocho por ciento (8%) del consumo de energía eléctrica nacional, para el 2018 y el 20 por ciento para el 2025. De esta manera, la República Argentina se propone alcanzar los 10 mil megavatios renovables en 10 años ([www.minem.gob.ar](http://www.minem.gob.ar)).

## **29) RESIDUOS, EMISIONES Y EFLUENTES. TIPOS Y VOLÚMENES POR UNIDAD DE TIEMPO**

A continuación se describen los residuos, emisiones y efluentes que se han de generar durante las etapas de construcción y operación del parque solar fotovoltaico.

### **29.1. Etapa de construcción**

#### **29.1.1. Residuos sólidos urbanos**

Durante la fase de construcción se generarán residuos sólidos de carácter doméstico asimilables a residuos sólidos urbanos (RSU). Consisten esencialmente en restos de comestibles, envases y recipientes de plástico, papel, cartón, madera, vidrio, etc. La tasa de generación se estima en 0,5 Kg / persona / día, es decir cerca de 180 Kg / día durante el período de mayor actividad en la obra. Estos desechos serán embolsados y acopiados en contenedores – convenientemente identificados – dispuestos para tal fin en los diferentes frentes de obra. Serán transportados, mediante un transportista habilitado, hasta el vertedero de la localidad de Rodeo, operado por la Municipalidad de Iglesia y que se encuentra autorizado por la Secretaria de Estado de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

### 29.1.2. Residuos industriales no peligrosos y de construcción

En esta categoría se incluyen los residuos sólidos provenientes del desecho de materiales de construcción entre los cuales pueden mencionarse restos de cables, cartones de embalajes, maderas, perfiles y despuntes de hierro, etc.

Es importante hacer notar que el proyecto utilizará principalmente componentes pre – armados o pre – cortados, de manera de reducir los volúmenes de residuos a generar en los frentes de obra y por otra parte minimizar la emisión de niveles sonoros.

Los desechos de este tipo serán acopiados en contenedores destinados para tal fin, dispuestos en los diferentes frentes de obra. La madera que pueda ser reutilizada será acopiada de manera ordenada, para su posterior uso en obra o en su defecto para ser donada a los vecinos de la localidad de Las Flores. La chatarra metálica y el cartón serán enviados al Parque de Tecnologías Ambientales, sito en el Departamento Rivadavia, operado por la Secretaria de Estado de Ambiente y Desarrollo Sustentable o en su defecto a una recicladora que se encuentre autorizada por la autoridad ambiental provincial. Aquellos desechos que no puedan ser donados a la comunidad o enviados a una recicladora, serán remitidos al vertedero de la localidad de Rodeo, operado por la Municipalidad de Iglesia y que se encuentra autorizado por la Secretaria de Estado de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

### 29.1.3. Residuos peligrosos

Comprenden esencialmente los residuos resultantes de cambios de aceites lubricantes, grasas, cambios de filtros, materiales absorbentes embebidos total o parcialmente en estos y suelos contaminados con hidrocarburos (corrientes de desechos Y8, Y9 e Y48/Y8).

Se contará con un patio para el acopio en tachos o contenedores, pintados de color rojo, de los residuos peligrosos. El sitio dispondrá de una base impermeable, sistema de contención, señalética, elementos de lucha contra incendios, cercado o vallado perimetral y techado.

Estos residuos, tipificados como peligrosos según los alcances de la Ley N° 24.051/91 a la cual se encuentra adherida la Prov. de San Juan mediante Ley N° 522-L (Según Decreto N°0391/15) y Decreto Reglamentario N° 1.211/07, serán

recolectados y transportados hasta un operador habilitado por la Secretaria de Estado Ambiente y Desarrollo Sustentable a fin de proceder a su disposición final vía termodestrucción.

#### 29.1.4. Efluentes líquidos

Los efluentes líquidos estarán representados por los líquidos residuales de los baños químicos fijos y portátiles distribuidos en los diferentes frentes de obra. Estos líquidos residuales serán retirados periódicamente y recibirán disposición final en un establecimiento habilitado para tal fin por Obras Sanitarias Sociedad del Estado.

#### 29.1.5. Emisiones gaseosas y de material particulado

Durante la etapa de construcción las emisiones gaseosas estarán representadas por los gases de los motores a combustión interna de los equipos, maquinarias, vehículos y grupos electrógenos. En tanto las emisiones de material particulado vendrán dadas por la emisión de polvo fugitivo asociada al tránsito vehicular.

#### 29.1.6. Emisiones sonoras (ruidos)

Las emisiones sonoras se encuentran asociadas a la operación de equipos y maquinarias, grupos electrógenos y circulación vehicular. Los niveles sonoros, en función del tipo de equipamiento utilizado pueden llegar a alcanzar valores de hasta 90 dBA.

### **29.2. Etapa de operación**

#### 29.2.1. Residuos sólidos urbanos

Durante la fase de operación se continuarán generando residuos sólidos de carácter doméstico asimilables a residuos sólidos urbanos (RSU). La tasa de generación puede estimarse en 0,5 Kg / persona / día, estimándose una cantidad de 3,5 Kg /día. Estos desechos serán embolsados y transportados hasta el vertedero de la localidad de Rodeo, operado por la Municipalidad de Iglesia y autorizado por la Secretaria de Estado Ambiente y Desarrollo Sustentable.

### 29.2.2. Residuos industriales no peligrosos

Se generarán residuos industriales no peligrosos al momento de realizarse los mantenimientos. Éstos se almacenarán en contenedores, en un sitio establecido y demarcado. Este tipo de residuos serán gestionados (transporte + disposición final) siguiendo los mismos criterios que los detallados para la fase construcción.

### 29.2.3. Residuos peligrosos

Durante la fase de operación se generarán residuos peligrosos en baja cantidad. Al respecto, debe aclararse que los aceites dieléctricos no serán retirados desde los transformadores ya que estos deben ser inyectados dentro de los transformadores en condiciones de atmosfera inerte por lo que esta actividad la realizará el proveedor en sus instalaciones fuera del predio. En cuanto a las grasas de seguidores, estas no serán removidas, sino que serán aplicadas conforme vayan siendo evaluados los seguidores en las labores de inspección. Por lo tanto, se trata de labores de relleno y no de retiro, razón por la cual se considera insignificante la generación de residuos peligrosos durante esta fase.

En la etapa de operación se generará una pequeña cantidad de residuos peligrosos representada por los envases y material que pueda quedar embebido con la grasa vegetal que se utilizará como lubricante para el funcionamiento del seguidor.

### 29.2.4. Efluentes líquidos

Los efluentes líquidos estarán representados por los líquidos residuales de los baños químicos fijos. Estos líquidos residuales serán retirados periódicamente y recibirán disposición final en un establecimiento habilitado para tal fin por Obras Sanitarias Sociedad del Estado.

### 29.2.5. Emisiones gaseosas y material particulado

En la fase de operación las emisiones gaseosas estarán representadas por los gases de los motores a combustión interna de los equipos y vehículos afectados a tareas de mantenimiento y vigilancia, debiéndose indicar que el parque solar fotovoltaico no tendrá fuentes fijas de emisión de gases ni de material particulado. En cuanto al material particulado el mismo se encontrará representado por el polvo fugitivo asociado al tránsito vehicular.

### 29.2.6. Emisiones sonoras (ruidos)

En esta fase las emisiones de niveles sonoros estarán asociadas al tránsito vehicular al interior del polígono que aloja el parque solar y al eventual uso de equipo y maquinaria. Se puede prever que las dosimetrías oscilarán entre 50 – 60 dBA.

## **30) PRINCIPALES ORGANISMOS, ENTIDADES O EMPRESAS INVOLUCRADAS**

### **DIRECTA O INDIRECTAMENTE**

Al tratarse de un emprendimiento de carácter privado Cordillera Solar I SA es la empresa involucrada, de manera directa, en la concreción de este proyecto.

Atendiendo a que esta iniciativa está enmarcada en el Plan de Energías Renovables – RenovAr – cabría mencionar, aunque de manera indirecta, al Ministerio de Energía y Minería de la Nación. De igual modo cabe incluir a la Municipalidad de Iglesia, Dirección de Planeamiento y desarrollo Urbano, etc.

En términos ambientales la repartición oficial con competencia en la materia es la Secretaria de Estado de Ambiente y Desarrollo Sustentable en su carácter de autoridad de aplicación de la Ley Provincial N° 504-L de Evaluación de Impacto Ambiental.

## **31) NORMAS Y/O CRITERIOS NACIONALES Y EXTRANJEROS CONSULTADOS**

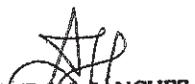
En la preparación de esta Manifestación General de Impacto Ambiental se han tenido presente la legislación y normativa que se detalla a continuación:

### **31.1. Bases Constitucionales**

*Constitución Nacional de la República Argentina:*

La Constitución Nacional posee importantes disposiciones relativas a la conservación, protección y promoción del medio ambiente.

En este ámbito, la Constitución otorga a todos los habitantes el derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las



generaciones futuras, a raíz de lo cual tienen el deber de preservar el medio ambiente.

Por su parte, corresponde al Estado y a sus autoridades promover las condiciones necesarias para la protección de este derecho. En particular, nos interesa destacar que corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección y a las provincias las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales.

Finalmente, cabe destacar dos elementos específicos de protección que define la Constitución Argentina, en primer término prohíbe el ingreso de residuos actual o potencialmente peligrosos al territorio argentino y, en segundo término, otorga una acción de amparo cuya finalidad es poner fin a cualquier acto u omisión de autoridades o particulares que en forma actual o inminente lesione, restrinja, altere o amenace, con arbitrariedad o ilegalidad manifiesta los derechos y garantías que reconoce la Constitución, entre éstos el derecho a un ambiente sano y equilibrado.

*Constitución de la Provincia de San Juan de 1986:*

Conforme al artículo 58 de la Constitución Provincial, los habitantes de la provincia tienen derecho a una vida salubre y ecológicamente equilibrado. Para la protección de este derecho, otorga a toda persona la acción de amparo para la cesación de las causas que generan la perturbación del derecho. Como contrapartida, toda persona tiene la obligación de conservar el entorno.

Por su parte es obligación del Estado prevenir y controlar la contaminación y sus efectos. Así mismo, está obligado a promover la mejora progresiva y acelerada de la calidad de vida de todos sus habitantes.

El texto del artículo 58 de la Constitución de la Provincia de San Juan se complementa con otras normas, que si bien no se refieren autónomamente al medio ambiente, están destinadas a garantizar otros derechos que no le son ajenos: Art. 61 derecho a la salud; Art. 113 dominio de los recursos naturales; art. 114 función de la tierra; art. 116 promoción de la forestación; art. 117 régimen de aguas y arts. 118, 119 y 120 administración de los recursos hídricos.

### **31.2. Legislación Ambiental de Carácter General**

*Ley Nacional N° 23.724, aprueba el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono:*

El objetivo del Convenio de Viena es proteger la salud humana y el medio ambiente contra los efectos adversos que puedan resultar de la modificación de la capa de ozono.

*Ley Nacional N° 23.778, Ley Nacional N° 24.040, Ley Nacional N° 24.418, Ley Nacional N° 25.389, Decreto Nacional N° 1609/04, relativas al Protocolo de Montreal, sus enmiendas, modificaciones y reglamentaciones:*

El objetivo del Protocolo de Montreal y sus enmiendas es limitar, controlar y regular la producción, el consumo y el comercio de sustancias depredadoras de la capa de ozono.

*Ley Nacional N° 24295 ratificación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Ley Nacional N° 25438 ratificación del Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático:*

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático tiene por objetivo lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida la interferencia antropogénica peligrosa con el clima. En el Protocolo de Kioto, los Estados se comprometieron a implementar medidas tendentes a limitar y reducir las emisiones de dióxido de carbono y de gases de efecto invernadero.

*Ley Nacional N° 20.284, de Preservación de la Calidad del Aire:*

Esta ley promueve la prevención y control de las actividades susceptibles de ocasionar contaminación atmosférica, fijando niveles máximos de concentraciones atmosféricas.

*Ley Nacional N° 25.675, Política Ambiental Nacional – Presupuestos Mínimos para la Gestión Sustentable. Ley Provincial N° 927-L, de Adhesión a la Ley Nacional N°*

*25.675 Política Ambiental Nacional – Presupuestos Mínimos para la Gestión Sustentable:*

La Ley Nacional N° 25.675, a la cual la Provincia de San Juan ha adherido por Ley Provincial N° 927-L, establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable.

*Ley Provincial N° 513-L, Ley General del Ambiente:*

Esta norma es el marco normativo para preservar y mejorar el ambiente, resguardar y proteger la dinámica ecológica y propiciar las acciones tendientes al desarrollo sustentable en todo el territorio provincial a fin de lograr y mantener una óptima calidad de vida para sus habitantes y las generaciones futuras asegurando el derecho irrenunciable de toda persona a gozar de un medio ambiente sano, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida y dignidad del hombre.

*Ley Provincial N° 504-L, Evaluación del Impacto Ambiental. Decreto Provincial Reglamentario N° 2067/97, modificado por Decreto Provincial N° 875/09:*

La Ley Provincial N° 504-L, reglamentada por Decreto N° 2.067/97 modificado por Decreto Provincial N° 875/09, regula el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental. En tal sentido, establece que todo proyecto de obras o actividades capaz de modificar directa o indirectamente el ambiente del territorio provincial, debe obtener una Declaración de Impacto Ambiental (D.I.A.) expedida por la autoridad ambiental, actualmente Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable, como condición habilitante para cualquier tramitación. La D.I.A. sin dictamen técnico ni audiencia pública previa será nula (conf. Arts. 2, 3, 9).

*Ley Nacional N° 25.831, Régimen de Libre Acceso a la Información Pública Ambiental:*

Ley de presupuestos mínimos por la cual se consagra un régimen jurídico que garantiza el acceso a la información ambiental que se encuentra en poder del Estado Nacional, Provincial o Municipal y de la Ciudad de Buenos Aires, como así también entes autárquicos, y empresas prestadoras de servicios públicos, en forma

libre y gratuita para los peticionantes, sin establecer la carga probatoria de intereses o razones determinadas.

*Ley Nacional N° 26.562, Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental para Control de Actividades de Quema en Todo el Territorio Nacional:*

La Ley Nacional N° 26.562 tiene por objeto establecer presupuestos mínimos de protección ambiental relativos a las actividades de quema en todo el territorio nacional, con el fin de prevenir incendios, daños ambientales y riesgos para la salud y la seguridad públicas. La citada ley prohíbe en todo el territorio nacional toda actividad de quema que no cuente con la debida autorización expedida por la autoridad local competente, la que debe ser otorgada en forma específica. Las autoridades competentes de cada jurisdicción deben establecer condiciones y requisitos para autorizar la realización de las quemas, las cuales deben contemplar; al menos, parámetros climáticos, estacionales, regionales, de preservación del suelo, flora y fauna, así como requisitos técnicos para prevenir el riesgo de propagación del fuego y resguardar la salud y seguridad públicas.

### **31.3. Legislación Relacionada con la Conservación y Manejo de los Recursos Hídricos**

*Ley Nacional N° 25.688, Régimen de Gestión Ambiental de Aguas:*

Establece los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional.

*Ley Provincial N° 190-L, denominada Código de Aguas:*

Este Código tiene como objetivo la regulación del sistema de aprovechamiento, conservación y preservación de los recursos hídricos pertenecientes al dominio público.

*Ley Provincial N° 348 -L, sobre la Preservación de los Recursos de Agua, Suelo y Aire y Control de la Contaminación en la Provincia de San Juan, Decreto Provincial N° 638/1989, modificado por el 2107-MlyT-06:*

Esta Ley tiene por objeto establecer los presupuestos ambientales mínimos para la preservación de los recursos de agua, suelo y aire. Quedan comprendidas por los alcances de esta ley las actividades industriales, comerciales, agropecuarias y de

servicios que generen efluentes, quedando prohibida la descarga de residuos líquidos o sólidos a cursos o cuerpos de agua superficial o subterráneo. La autorización de la descarga industrial dispone el cumplimiento de los estándares que la reglamentación establece, sea que se trate de residuos industriales o aguas servidas.

#### **31.4. Legislación Relacionada a la Protección de los Recursos Patrimoniales**

*Ley Nacional N° 25.743 Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico y Decreto Reglamentario N° 1.022/2004:*

Es objeto de la Ley Nacional N° 25.743 la preservación, protección y tutela del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico como parte integrante del Patrimonio Cultural de la Nación y el aprovechamiento científico y cultural del mismo. Esta norma es de aplicación en todo el territorio nacional, respetando las jurisdicciones locales. En la Provincia de San Juan, por Ley Provincial N° 7911, se adhirió a lo prescripto en la citada Ley Nacional N° 25.743 en todo lo que no sea modificada por la ley provincial.

*Ley Provincial N° 571-F, Ley Marco sobre el Patrimonio Histórico Cultural y Decreto Provincial Reglamentario N° 1134/2001:*

El texto legal tiene por finalidad conservar como testimonio para el conocimiento y desarrollo cultural de las generaciones futuras el Patrimonio Cultural y Natural de la Provincia de San Juan. Establece una serie de restricciones y/o prohibiciones destinadas a preservar y conservar la integridad e inalterabilidad del bien. Así mismo, todo contrato o negocio que quiera ejecutarse sobre el bien, en relación con la tenencia, posesión o propiedad del bien, requiere de la vista de la autoridad de aplicación. El hallazgo fortuito de bienes que presuntamente puedan ser significativos para el Patrimonio Cultural y Natural de la Provincia, deben ser denunciados inmediatamente a la autoridad de aplicación o ante la Seccional policial más cercana.

### **31.5. Legislación Relacionada a la Protección de la Flora y Fauna**

*Ley Nacional N° 22.421 y modificatoria Ley Nacional N° 26.447, de Protección y Conservación de la Fauna Silvestre y su Decreto Reglamentario N° 666/1997:*

Esta norma declara de interés público la fauna silvestre que temporal o permanentemente habita el territorio de la República, así como su protección, conservación, propagación, repoblación y aprovechamiento racional. Todos los habitantes de la Nación tienen el deber de proteger la fauna silvestre. En función de ello, queda regulado por la presente ley la caza, hostigamiento, captura o destrucción de sus crías, huevos, nidos y guaridas, tenencia, posesión, tránsito, aprovechamiento, comercio y transformación de la fauna silvestre y sus productos o subproductos. En lo particular establece que los estudios de factibilidad y proyectos de obras tales como desmontes, secado y drenaje de tierras inundables, modificaciones de cauce de río, construcción de diques y embalses, que puedan causar transformaciones en el ambiente de la fauna silvestre, deben ser consultados previamente a las autoridades nacionales o provinciales competentes en materia de fauna.

*Ley Provincial N° 606-L, sobre la Flora y Fauna Silvestre. Ley Provincial N° 607-L, Régimen sancionatorio de las transgresiones contenidas en la Ley Provincial N° 606-L:*

La Ley Provincial N° 606-L tiene como objetivo proteger, conservar, propagar, repoblar, generar y promover el aprovechamiento sustentable de la flora, fauna silvestre, fauna ictícola así también la creación, fiscalización y desarrollo de las Áreas Naturales Protegidas a fines de preservar la biodiversidad y los ecosistemas en todo el territorio de la Provincia de San Juan. Como consecuencia del interés manifestado, la ley declara que los ambientes naturales y sus recursos constituyen un patrimonio natural de fundamental valor cultural e importancia socio – económica, por lo que se declara de Interés Público su conservación y/o preservación. Así también, declara de interés público a la fauna silvestre que temporal o permanentemente habita el territorio de la provincia y la preservación, propagación, restauración, población, repoblación y aprovechamiento racional de la Flora Silvestre. El texto legal establece distintas categorías de manejo de las áreas naturales, entre las que destaca la “Reserva de la Biosfera”. En relación con la fauna

silvestre la ley dispone la prohibición de la caza de animales de la Fauna Silvestre, el hostigamiento, la destrucción de su hábitat, refugios, nidos, huevos.

La Ley Provincial N° 607-L establece el régimen sancionatorio a las transgresiones de los contenidos de la Ley N° 606-L.

*Ley Nacional N° 13.273 sobre Arbolado Público. Ley Provincial de Adhesión N° 285-L. Ley Provincial N° 297-L Régimen sancionatorio de las transgresiones cometidas en la Ley Provincial N° 285-L*

La Ley Nacional N° 13.273 define como arbolado público a toda especie arbórea plantada en calles, caminos, plazas, parques, jardines y demás lugares públicos y ai que exista plantado en cauces naturales o artificiales de dominio público o privado del Estado.

La Provincia de San Juan se encuentra adherida a esta norma por la Ley Provincial N° 297-L y por lo tanto resulta aplicable en todo el territorio provincial. En cuanto a la Ley Provincial N° 285-L, la misma establece el régimen sancionatorio para las transgresiones que se comentan en el marco de lo regulado por la Ley Provincial N° 14-P.

*Ley Provincial N° 824-L. Ley Provincial N° 946-L Programa de Forestación de la Provincia de San Juan. Resolución N° 0222-SSCyAP-13*

La Ley Provincial N° 824-L declara de interés público la protección, conservación, implantación y promoción del arbolado público en todo el territorio provincial. Define los alcances arbolado público. La Ley Provincial N° 946-L modifica los artículos 2, 4, 6, 10, 17 y 20 de la Ley Provincial N° 824-L.

La Ley Provincial N° 946-L tiene por objeto el desarrollo de un Programa de Forestación en el ámbito del territorio provincial con la participación activa de distintos sectores de la comunidad. Entre sus alcances se contempla la implementación de un plan de gestión y manejo del arbolado público de carácter evolutivo, participativo y permanente.

La Resolución N° 0222-SSCyAP-13 tiene como premisa básica establecer los requisitos necesarios a los efectos de la presentación de planes forestales relacionados a la ejecución de obras públicas o privadas sujetas a la emisión de una

Declaración de Impacto Ambiental de acuerdo a lo determinado en el artículo 11 de la Ley Provincial N° 824-L.

### **31.6. Legislación Relacionada a la Infraestructura Requerida**

#### *Ley Nacional N° 15.336 – Ley de Energía Eléctrica*

Esta ley legisla las actividades de la industria eléctrica destinada a la generación, transformación, transmisión y distribución de la electricidad cuando la misma corresponde a la jurisdicción nacional.

#### *Ley Nacional N° 19.552 - Régimen Administrativo de Electroducto*

Esta ley define a un electroducto como todo sistema de instalaciones, aparatos o mecanismos destinados a transmitir, transportar y transformar energía eléctrica. Establece que toda heredad está sujeta a la servidumbre administrativa de electroducto a favor del concesionario de subestaciones, líneas de transporte y distribuidores de energía eléctrica sujetos a jurisdicción nacional. Mediante esta ley se determina que la servidumbre del electroducto afecta al terreno y comprende las restricciones y limitaciones al dominio que sean necesarias para construir y operar un sistema de transmisión de energía. Esta legislación se complementa con la norma TTN N° 131 del Tribunal de Tasaciones de la Nación que determina el mecanismo de valuación de servidumbre de electroducto.

#### *Ley Nacional N° 24.065 y Decreto Reglamentario N° 1.398/92 – Marco Regulatorio Eléctrico. Ley Provincial N° 524-A – Marco Regulatorio de la Actividad Eléctrica Provincial*

Estableció los lineamientos para la reestructuración y privatización del sector eléctrico nacional. Dicha norma indica que las actividades de generación, transporte y distribución debían ser separadas y sujetas a la regulación del segmento específico de cada una. Esta ley creó además el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) en donde la oferta y demanda de electricidad se equilibran y donde se encuentran los generadores, transportistas, distribuidores y grandes usuarios.

Según el Decreto N° 1.398/92 la Secretaría de Energía de la Nación es la encargada de determinar las normas de protección de cuencas hídricas y ecosistemas asociados a los cuales deben sujetarse la infraestructura física, las instalaciones y la

operación de los equipos de los generadores, transportistas y distribuidores de energía eléctrica.

La Ley Provincial N° 524-A regula las actividades de la industria eléctrica destinadas a la generación, la transformación, el transporte, la distribución y la comercialización de electricidad de jurisdicción provincial.

*Ley Nacional N° 25.019 – Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar*

Mediante la sanción de esta ley se declara de interés nacional la generación de energía eléctrica de origen eólico y solar en todo el territorio nacional.

*Ley Nacional N° 26.190 y Ley Nacional N° 27.191. Resolución 531/16 Ministerio de Energía y Minería – Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la producción de energía eléctrica*

La ley declara de interés nacional la generación de energía eléctrica a partir del uso de fuentes de energía renovables con destino a la prestación del servicio público, como así también la investigación para el desarrollo tecnológico y la fabricación de equipos con esa finalidad. La Ley N° 27.191 tiene por objeto la contribución de fuentes de energía renovables hasta alcanzar el 8% del consumo de energía eléctrica para el 2018 y el 20% para el año 2025. Establece una serie de beneficios fiscales entre los cuales pueden mencionarse: Exención de aranceles a la importación de equipos, partes, repuestos, componentes, etc.; Amortización acelerada; Devolución anticipada del IVA; Exención del impuesto a las ganancias mínimas presuntas; Exención del impuesto a los dividendos ante la reinversión en infraestructura, etc.

*Resolución Secretaria de Energía de la Nación N° 475/87*

Plantea la necesidad de avanzar en la integración de la dimensión ambiental en el diseño de los proyectos energéticos. Esta integración debe lograrse desde el inicio de la idea del proyecto y abarcar todas sus etapas (inventario, pre-factibilidad, factibilidad, proyecto ejecutivo) a fin de diseñar (ecoingeniería) y operar la obra (Programas de vigilancia y control ambiental) acorde con los requerimientos ambientales que constituyen el soporte de toda obra de desarrollo.

*Resolución Secretaría de Energía de la Nación N° 149/90.*

Establece normatizar la incorporación de los aspectos ambientales en la elaboración de los proyectos, construcción y explotación de Centrales Térmicas Convencionales de Generación de Energía Eléctrica.

*Resolución MEyM N° 136/16 – Programa RenoVar – Ronda 1. Pliego de Bases y Condiciones*

En el Anexo X se incluyen las Normas de desempeño sobre Sostenibilidad ambiental y social de la Corporación Financiera Internacional dependiente del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento – BIRF (versión 1 de enero de 2012) que deberán ser observadas por las participantes en el Programa RenoVar.

*Resolución ENRE (Ente Nacional Regulador de la Electricidad) N° 32/94*

Incluye la guía de contenidos mínimos del programa de gestión ambiental que deben elaborar y aplicar los agentes del mercado eléctrico mayorista.

*Resolución ENRE N° 1.724/98*

Fija las instrucciones para la medición de campos eléctrico y magnético en sistemas de transporte y distribución de energía eléctrica, estipulando la obligatoriedad de las mediciones de radio interferencia, ruido audible por efecto corona y nivel sonoro.

*Resolución ENRE N° 546/99*

Establece los procedimientos ambientales para la construcción de instalaciones de transporte de energía eléctrica que utilicen tensiones de 132 kV o superiores.

*Resolución ENRE N° 55/01*

Establece la obligatoriedad de implantar un sistema de gestión ambiental en cada uno de los agentes del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM). Deroga la Resolución NERE N° 32/94.

*Ley Nacional N° 19.587, de Higiene y Seguridad en el Trabajo, Decreto Reglamentario N° 351/1979; Decreto Nacional N° 911/1996 – Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción*

El objeto final de Ley Nacional Nº 19.587 es regular las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo, cualquiera sea el lugar donde éste se preste o donde éste se desarrolle.

En lo particular tiene por objeto :i) Proteger la vida, preservar y mantener la integridad psicofísica de los trabajadores; ii) Prevenir, reducir, eliminar o aislar los riesgos de los distintos centros o puestos de trabajo, iii) Estimular y desarrollar una actitud positiva respecto de la prevención de los accidentes o enfermedades que puedan derivarse de la actividad laboral.

Para efectos del desarrollo de los objetivos generales antes mencionados, son materia de esta regulación los siguientes aspectos: i) Prestaciones de medicina y de higiene y seguridad en el trabajo; ii) Características constructivas de los establecimientos, incluida la provisión de agua potable y desagües industriales; iii) Condiciones de higiene en los ambientes laborales, entre lo que se considera carga térmica, contaminación ambiental (estándares de calidad que rigen el ambiente laboral); radiaciones, ventilación; iluminación y color; ruidos y vibraciones; iv) Condiciones de seguridad del establecimiento industrial, entre las que destacan instalaciones eléctricas, máquinas y herramientas, aparatos que puedan desarrollar presión interna, trabajos con riesgos especiales; protección contra incendios; v) Protección personal del trabajador; vi) Capacitación del personal.

Ley Nacional Nº 19.587, de Higiene y Seguridad en el Trabajo y el Reglamento Complementario, ha sido reglamentada por el Decreto Nacional Nº 351/1979, y posteriormente se ha dictado el Decreto Nacional Nº 911/1996, en el cual se establecieron específicamente las normas de Higiene y Seguridad en el Trabajo para la Industria de la Construcción.

### **31.7. Legislación Relacionada al Manejo de Residuos**

*Ley Nacional Nº 24.051, sobre Residuos Peligrosos y Decreto Reglamentario Nacional Nº 831/1993. Ley Provincial de Adhesión Nº 522-L. Decreto Provincial Reglamentario Nº 1211/07.*

Ley Nacional Nº 24.051 regula la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos. Esta ley prevé los registros de generadores y operadores de residuos peligrosos, en ellos deben inscribirse las

personas físicas o jurídicas responsables de la generación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos.

La Provincia de San Juan se encuentra adherida a esta norma por Ley Provincial N° 522-L y por lo tanto la misma resulta aplicable en todo el territorio provincial. Así mismo se ha puesto en ejecución el Registro Provincial de Generadores, Operadores y Transportistas de Residuos Peligrosos conforme el Decreto Provincial Reglamentario N° 1211/07. En este registro se deben inscribir las personas responsables de la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos en la Provincia de San Juan. Finalmente la Ley Provincial N° 522-L, prohíbe la importación, introducción y transporte de todo tipo de residuos peligrosos al territorio provincial.

*Ley Provincial N° 1114-L sobre Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos y Urbanos, Vertederos Controlados. Se adhiere la Provincia a la Ley Nacional N° 25916, sobre Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos*

La presente ley tiene por finalidad promover el ordenamiento de la recolección y tratamiento de residuos sólidos urbanos, con la finalidad de evitar la contaminación, propiciar la protección del entorno ambiental físico y social y garantizar condiciones mínimas igualitarias ambientales a todos los habitantes del territorio de la Provincia de San Juan, determinando las responsabilidades jurisdiccionales del gobierno provincial y de los municipios de la Provincia. Además establece normas de aplicación para la autorización de vertederos controlados o rellenos sanitarios y prevé sanciones para el caso de incumplimientos a esta norma.

## **32) DESCRIPCIÓN GENERAL DEL AMBIENTE Y MATRIZ DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES**

### **32.1. Geología**

El área considerada en este informe se emplaza en el ámbito del valle de Iglesia – Rodeo (30° 00' - 30° 30' latitud sur; 69° 18' - 69° 05' longitud oeste y altura promedio de 1.500 metros sobre el nivel del mar) que se presenta como una zona límite entre las provincias geológicas de Precordillera de La Rioja, San Juan y Mendoza por el este y la Cordillera Frontal por el oeste, continuándose hacia el sur a

través de los valles de Calingasta, Barreal y Uspallata este último en la Prov. de Mendoza. Ver Figura N° 16.

La estratigrafía del valle de Iglesia – Rodeo comprende fundamentalmente sedimentitas neógenas depositadas en una cuenca de morfología similar al actual valle de Iglesia y dispuestas en discordancia sobre un relieve elaborado en rocas paleozoicas, además de vulcanitas de edad Terciaria y composición dacítica – andesítica. Ver Figura N° 17.

#### *Formación Punilla*

Esta unidad, de edad Devónica (Furque, 1963), está constituida por cuarcitas y areniscas finas compactas de color gris, bien estratificadas, en bancos no superiores a un metro, que alternan con lutitas de color gris negruzco, portadoras de restos vegetales mal conservados. Se intercalan capas de conglomerados gruesos con clastos de cuarcitas. En las capas superiores del conjunto, se han reconocido ejemplares de *Haplostigma sp.*, *Hostimella sp.*, *Ateroxilón sp.* y *Adiantites sp.* (Frenguelli, 1952).

#### *Grupo Angualasto*

Los afloramientos de sedimentitas carboníferas para la zona de Angualasto - al norte del área operativa de la obra vial - han sido agrupados por Limarino y Cesari (1992) en el denominado Grupo Angualasto integrado por las Formaciones Malimán y Cortaderas. La Formación Malimán está compuesta por areniscas y limolitas de color verde claro, areniscas grises y subgrauvacas. La Formación Cortaderas constituye un potente conjunto sedimentitas agrupadas en tres miembros: el inferior, compuesto por un conglomerado gris verdoso oscuro, el medio, integrado por areniscas gris verdosas y limolitas con restos vegetales, y el superior: miembro de limolitas y ortoconglomerados verdosos, que representan depósitos fluviales.

#### *Rocas Ígneas Neopaleozoicas*

Las rocas ígneas del neopaleozoico (Carbonífero - Pérmico a Triásico inferior) están representadas por una serie de plutones de composición granítica, granodiorítica, tonalítica, etc. que se emplazan en el borde oriental de la Cordillera Frontal y entre los cuales pueden mencionarse el Plutón Tocota, Granodiorita Romo, Granito

Conconta, Granito Chita, Granito Agua Negra y Granito Agua Blanca respectivamente.

### *Grupo Iglesia*

Las sedimentitas continentales terciarias fueron denominadas Formación Rodeo por Furque (1963). Minera TEA (1968) llamó Formación de Tobas, Brechas y Aglomerados a la Formación Lomas del Campanario, asignándole una edad terciaria superior.

Posteriormente Wetten (1975 a y b) definió el Grupo Iglesia para la misma secuencia Neógena. Este autor reconoció dos unidades: una inferior denominada Formación Lomas del Campanario y una superior llamada Formación Las Flores. Leveratto (1976) realizó dataciones en afloramientos de rocas volcánicas del cerro Negro y Tocota asignándolas al Mioceno medio.

Johnson, et al. (1987) describieron la secuencia terciaria entre Cuesta del Viento y Rodeo y efectuaron un estudio cronológico en estas sedimentitas a partir de los circones extraídos de las tobas.

Beer, et al. (1990) consideraron que la sedimentación cenozoica tuvo lugar en una cuenca Piggy back. Zambrano y Damiani (1992) describieron las unidades del Terciario desde un punto de vista hidrogeológico en la zona de Cuesta del Viento, Jordan, et al. (1993) realizaron varias dataciones geocronológicas del terciario, Bercowski (1993) describió las facies piroclásticas del terciario de Iglesia y Jordan, et al. (1997) estudiaron las vinculaciones genéticas entre las cuencas miopliocénicas del Valle de Iglesia y del Valle de Bermejo.

### *Formación Lomas del Campanario*

La Formación Lomas del Campanario (Wetten, 1975 a y b) está compuesta por una fase inferior aglomerádica constituida por andesitas, dacitas, tobas y bombas volcánicas. Su color es marrón rojizo, verde grisáceo o gris y una fase superior conglomerádica con estratificación cruzada y con intercalaciones de diatomitas.

Bercowski (1993) ha diferenciado en esta formación distintas facies. En el sector Cuesta del Viento describió facies de flujo inflado inferior, representada por capas planas, finas a medias con ondulaciones y entrecruzamientos y estructuras scour and fill; facies de lahares que constituyen bancos relativamente gruesos con base neta

predominante y techos de base erosiva, matrix sostén, gradación inversa y con presencia de bloques andesíticos y dacíticos de gran tamaño; facies de flujo de cenizas, depósitos masivos matrix sostén vítrea y clastos líticos volcánicos. Facies de lluvias de cenizas (ash flow) están intercaladas en la secuencia como bancos delgados con capa plana y gradación normal.

En el sector Lomas del Campanario describió facies de avalancha volcánica de detritos que consiste en un material mal seleccionado desde cenizas volcánicas hasta grandes bloques, angulosos a muy angulosos. En el área de Iglesia reconoce el posible centro efusivo en el cerro Negro. Se destaca la presencia de bloques y bombas a una distancia no mayor de 2 Km del centro y facies de lahares al oeste del cerro Negro con bloques de 50 a 40 cm y fragmentos líticos volcánicos de 4 a 12 cm, con una disposición caótica. La edad asignada para estos depósitos es miocena.

El material que compone la Formación Lomas del Campanario está relacionado con avalanchas volcánicas de detritos, posible producto de la destrucción parcial de un edificio volcánico. Sugirió como un posible centro efusivo el cerro Negro de Iglesia dada la presencia de depósitos tipo lahar, estructura circular del mencionado cerro y la presencia de bombas y bloques en sus cercanías. El miembro conglomerádico superior es de carácter poligénico pero con un alto contenido de vulcanitas. Los clastos son de andesitas, grauvacas, filitas, cuarcitas y otros. Constituye una variación facial del miembro anterior que en algunos casos se interdigitan. También integran esta secuencia areniscas gris claras, tobáceas, gruesas a conglomerádicas con estratificación entrecruzada, cuyo ambiente es fluvial con aporte piroclástico.

La Formación Lomas del Campanario aflora en las partes bajas del Valle de Iglesia según Zambrano y Damiani (1992), el miembro conglomerádico inferior de Formación Las Flores correspondería a la Formación Lomas del Campanario y de esta manera Formación Las Flores queda restringida a la secuencia pelítica que Wetten (1975a) denominara miembro superior de Formación Las Flores. Su espesor es de 950 metros y el perfil tipo ha sido reconstruido en Lomas del Campanario. Localmente se observan discontinuidades entre las distintas unidades.

Los depósitos volcanoclásticos de la Formación Lomas del Campanario están relacionados genéticamente con los intrusivos andesíticos aflorantes en el cerro Negro de Iglesia. Al sur de la localidad de Tocota aflora una secuencia litológica

similar aunque proveniente de centros efusivos diferentes, a esta secuencia se la asigna a la Formación Lomas del Campanario.

### *Formación Las Flores*

La Formación Las Flores, está constituida por una sucesión de arcilitas, limolitas bien estratificadas en gruesos bancos, muy compactos y areniscas finas de tonos rojizos, castaños y amarillo claro, con intercalaciones de yeso laminar.

Los afloramientos de esta unidad se localizan desde el oeste del cerro Negro hasta la localidad de Cuesta del Viento y al oeste de Pismanta hasta Colanguil. Se dispone en forma concordante sobre la Formación Lomas del Campanario, con un espesor estimado en más de 600 metros.

Johnson, *et al.* (1987) describieron la secuencia terciaria que aflora entre Cuesta del Viento y la localidad de Rodeo, dividiéndola en dos partes que reflejan dos ambientes de depositación: la parte inferior se formó en un sistema de ríos proveniente de algún centro volcánico. Los depósitos son una combinación de importantes cursos de agua y tobas (ash flow) con clastos de pómez hasta 4 cm y la parte superior se formó en una planicie suave con algunos intervalos lacustres.

La secuencia contiene capitas de yeso y calizas lacustres. Dataciones efectuadas en la base de esta unidad, por el método de trazas de fisión en circones, arrojaron para este nivel volcánico una edad entre 6,6 y 9,6 Ma.

En las cercanías de Angualasto, Beer, *et al.* (1990); Re y Barredo (1993) y Re (1994) describieron secuencias granodecrecientes de 280 metros de espesor correspondientes a la Formación Las Flores compuestas por varios ciclos, interrumpidos por otro, con estructuras sedimentarias de corte y relleno, estratificación cruzada en artesa y cruzada planar. Vincularon estos depósitos a un ambiente de planicies arenosas correspondientes a facies distales de abanicos aluviales, con intercalaciones de areniscas y conglomerados correspondientes a flujos canalizados de un sistema de cursos entrelazados (braided) y pelitas arenosas finas, relacionadas con planicies de inundación. Las intercalaciones de yeso indicarían facies lagunares o de "playa lake".

Bercowski (1993) describió las facies piroclásticas del Terciario de Iglesia en tres regiones: Cuesta del Viento, Lomas del Campanario e Iglesia. Concluyó que la parte inferior de la Formación Las Flores en el sector Cuesta del Viento es de naturaleza

piroclástica, en la que se destaca un considerable espesor de facies de flujo inflado inferior con intercalaciones de lahares, depósitos de flujos de ceniza y lluvias de ceniza.

El desarrollo litológico indica la presencia de un centro efusivo cercano. Los depósitos terciarios están distribuidos en la depresión de Villa Nueva hasta la depresión de Angualasto ocupando la parte central del Valle de Iglesia. Están dispuestos en discordancia sobre unidades del Paleozoico y a su vez cubiertas en discordancia angular por sedimentos cuaternarios. Re y Barredo (1993) y Re (1994) dataron las secuencias de la Formación Las Flores en 11, 2 + 0, 5 y 8, 2 + 0, 2 Ma por el método Ar / Ar y establecieron tasas de sedimentación que revelan un incremento paulatino que podría estar relacionado con el ascenso relativo del área de aporte (Beer, *et al.*, 1990).

#### *Formación Tudcum*

Furque (1979) definió la Formación Tudcum, que se distribuye al oeste de los ríos Iglesia y Blanco cubriendo discordantemente los depósitos del terciario, asignándosele una edad Pleistocena - Holocena. Está constituida por conglomerados medianos a finos compactos. Los clastos son mayoritariamente de rocas ígneas entre las que predominan riolitas, andesitas, granodioritas y otras rocas volcánicas subordinadas a las anteriores, así como rocas sedimentarias del carbonífero de Cordillera Frontal. Estimó el espesor en 50 metros.

#### *Depósitos aluviales modernos*

Los depósitos de los ciclos aluviales modernos son producto de la redepositación de los sedimentos anteriores. Ocupan una posición topográfica más baja formando secuencias de tipo aluvial cuya composición está integrada por clastos de areniscas, grauvacas, lutitas y rocas ígneas.

#### *Depósitos de Barreal*

Estos depósitos consisten en limos, arcillas y arenas finas a veces salinas, depositados en lagunas someras y temporarias. Se hallan ubicados en la parte más baja de la depresión tectónica del Valle de Iglesia, constituyendo los niveles de base locales de los cursos efímeros que drenan el piedemonte.

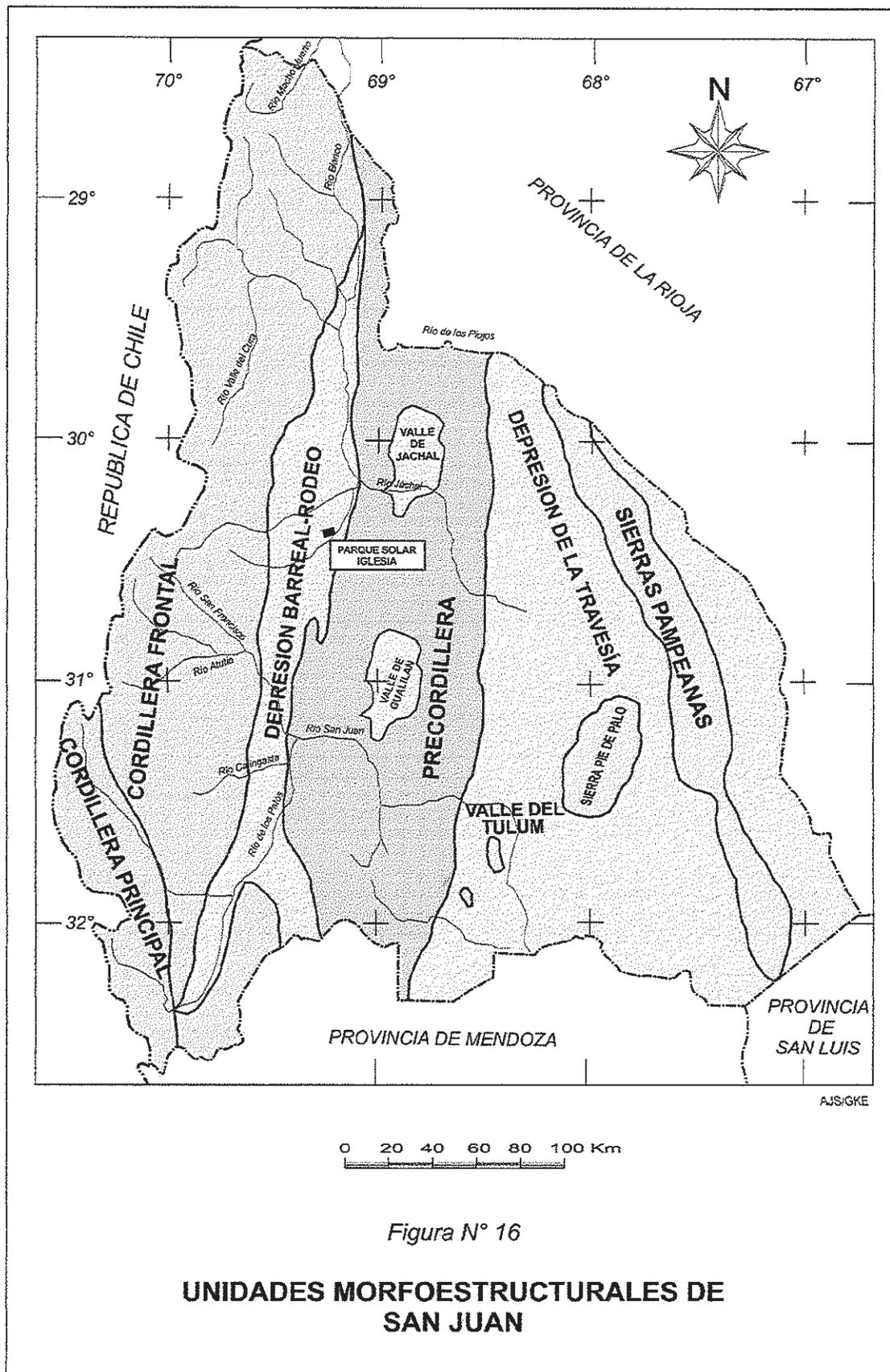
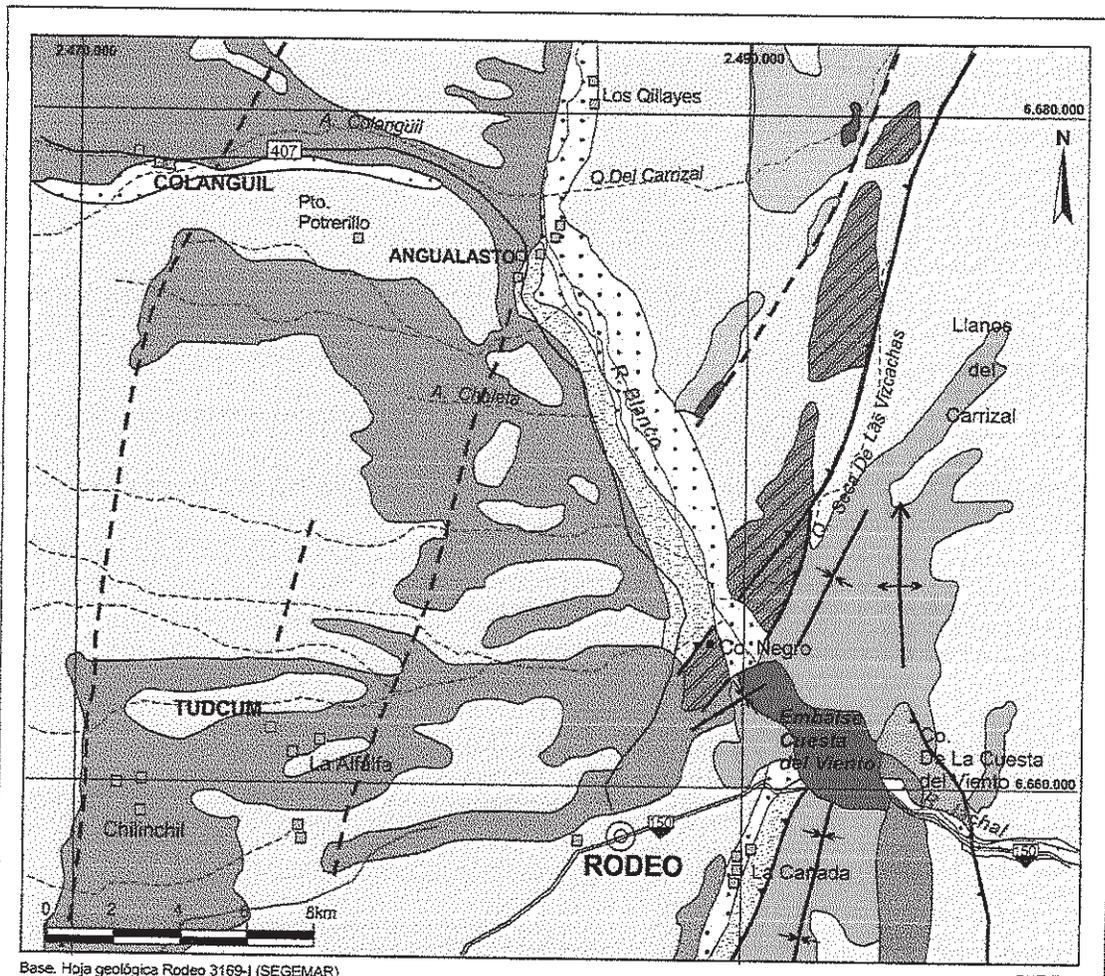


Figura N° 16

**UNIDADES MORFOESTRUCTURALES DE SAN JUAN**



Base. Hoja geológica Rodeo 3169-I (SEGEMAR)

GKE/ENM

REFERENCIAS

	Depósitos aluviales modernos			Falla inferida
	Fm. Tudcum (fanglomerados y litoarenitas)	Cuaternario		Falla c/indicación de labio hundido
	Fm. Iglesia (conglomerados, gravas y arenas)			Sinclinal
	Fm. Las Flores (argilitas)	Plioceno		Anticinal
	Gpo. Iglesia (conglomerados, areniscas, argilitas e ignimbritas)	Mioceno - Plioceno		Ruta provincial
	Gpo. Choiyoi (aglomerados andesíticos)	Permo - Triásico		Ruta internacional
	Fm. Maliman (areniscas y limolitas)	Carbonífero		Curso permanente
	Fm. Punilla (areniscas y lutitas)	Silúrico - Devónico		Curso temporario
	Fm. Yerba Loca (basaltos y pillow lavas)	Ordovícico		
	Fm. Yerba Loca (lutitas areniscas y basaltos)			

Figura Nº 17

GEOLOGÍA REGIONAL



Se ubican principalmente en tres sectores: el primero, en la Pampa de los Avestruces, al norte de la sierra de la Crucecita; el segundo, estrecho y alargado constituye probablemente una antigua planicie de inundación del A° Iglesia, hoy profundizado varios metros por debajo de este plano. El tercer depósito se halla sobre la margen derecha del Río Blanco, entre la localidad de Angualasto y el cerro Negro, próximo al extremo norte del embalse de Cuesta del Viento.

El esquema estructural de subsuelo del valle de Rodeo – Iglesia se asemeja más al imperante en Cordillera Frontal que en la Precordillera. Es decir bloques constituidos por terrenos paleozoicos – probablemente metamorfosados – sobre los cuales se disponen las vulcanitas y rocas piroclásticas de Permo – Triásico (Grupo Choiyoi).

Estos bloques inclinan al oeste u oeste – noroeste, con ángulos de 20° a 30°, limitados por fallas inversas de alto ángulo, buzantes al oeste y rumbo meridional, NNO – SSE y NNE – SSO.

La interpretación de líneas sísmicas ha permitido detectar que el núcleo basamental de la Cordillera Frontal se hunde en el valle de Iglesia, con una superficie más o menos plana, escasamente fracturada y pendiente constante hasta la zona central de la actual depresión topográfica (Allmendinger, *et al.*, 1989).

Información de subsuelo procesada por YPF señala un fuerte incremento del espesor de la cubierta Terciaria y una progresiva deformación hacia el naciente, dando lugar a pliegues apretados y estructuras de corrimiento con vergencia oriental.

### 32.2. Geomorfología

El valle de Iglesia constituye una depresión que se extiende hacia el sur en el valle de Calingasta y en la provincia de Mendoza el valle de Uspallata. Es una depresión intermontana cuyas alturas promedios están en el orden de los 2.500 msnm. El límite oriental está dado por la Precordillera con cordones que tienen alturas promedio de 3.500 msnm; y el límite occidental por la Cordillera Frontal, con alturas de 4.500 a 5.000 msnm.

Las formas predominantes del relieve son las grandes bajadas pedemontanas. Las de mayor extensión son las originadas en el borde de la Cordillera Frontal con anchos que llegan a los 40 km. Se trata de grandes paleoabanicos que se habrían formado en el último periodo postglaciar (Uliarte, *et al.*, 1990).

Puigdomenech, *et al.* (1997) describe un glacis occidental en el piedemonte oriental de la Cordillera Frontal y un glacis oriental elaborado en el piedemonte occidental de la Precordillera, conformado por un glacis superior y uno principal. El glacis occidental presenta formas de abanicos aluviales de gran extensión intensamente disectados en la parte norte del valle, mientras que en la región comprendida entre los A° Colangüil y Agua Negra se desarrolla en una superficie extensa regularmente inclinada constituida por gravas, arenas y limos. Existen fallas longitudinales que intersectan la parte media del glacis y provocan un resalto en el relieve.

Al sur del arroyo de Agua Negra, existe una extensa superficie que desciende formando una planicie suave con un drenaje poco desarrollado propio de un escurrimiento mantiforme. La parte más deprimida, que constituye el nivel de base de la región, está recorrido por los ríos Iglesia y Blanco, principales colectores del valle, que forman el río Jáchal.

En el A° Iglesia se observa un nivel de terrazas muy débil, mientras que en el río Blanco se han elaborado dos niveles de terrazas.

En la zona de Cuesta del Viento existen niveles de depósitos arcillosos que indican el endicamiento del valle. En los depósitos lacustres terciarios y cuaternarios se han desarrollado formas de bads lands. Estos se localizan principalmente en las zonas de Angualasto, Rodeo, Iglesia y Bella Vista.

### **32.3. Sismología**

La sismicidad de la Provincia de San Juan se concentra en dos zonas perfectamente diferenciadas: la de poca profundidad (5 a 50 Km) y la de profundidad intermedia (80 a 120 Km), con una distribución de la actividad sísmica que no es uniforme sino que presenta áreas de mayor concentración tanto de hipocentros como epicentros (Castano, 1993).

Se denominan fuentes sísmicas potenciales a volúmenes, áreas o líneas discretas, en el interior o en la superficie de la tierra que poseen características propias de sismicidad, la cual puede manifestarse mediante la ocurrencia de sismos de diferentes magnitudes registrables en la actualidad o como evidencias indicadoras de actividad sísmica histórica y prehistórica.

Entre las fuentes sismogénicas merece particular mención el "fallamiento activo" término que se emplea para designar fallas, segmentos de fallas o sistemas de fallas

a lo largo de los cuales se han producido desplazamientos relativos o ruptura en superficie - acompañados de terremotos moderados o intensos - desde el Holoceno (últimos 100.000 años).

En este aspecto debe señalarse el denominado Sistema de Fallamiento El Tigre el cual se extiende por cerca de 800 km. entre los paralelos 26° - 32° de latitud sur. Las evidencias geomorfológicas, en el borde occidental de la precordillera, lo señalan como activo en el Cuaternario con claras evidencias de movimiento lateral derecho en varias partes de su recorrido.

En este punto puede mencionarse que los drenajes desplazados, crestas de presión, trincheras de falla, interrupción del drenaje actual, vertientes alineadas e infinidad de perturbaciones en los sedimentos indican un intenso tectonismo (Bastias, *et al.*, 1990).

La geometría plana del sistema de fallamiento condiciona aparentemente su actividad cuaternaria observándose que los tramos de mayor movilidad coinciden con los segmentos rectos como es el caso de las Fallas El Tigre, Cántaro de Oro, La Bolsa e Infiernillo. En cuanto al buzamiento del plano de falla, en todos los casos está entre los 60° y 70°, con un aumento de la componente vertical hacia el sur.

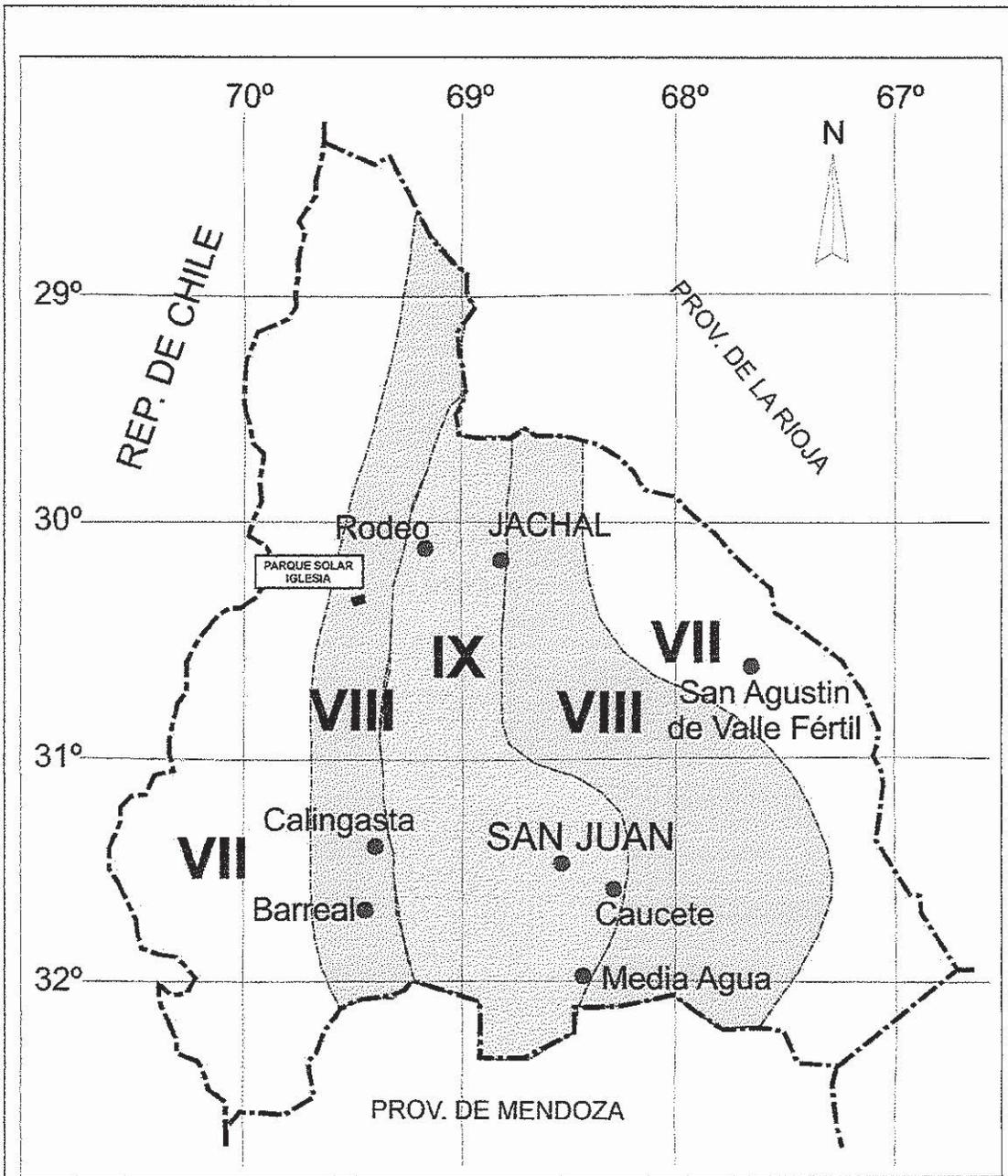
Los parámetros que caracterizan a esta fuente sísmica son un Intervalo de Recurrencia de 1.250 Años y una Magnitud Máxima de 7,8 Ms (Castano, 1993).

Al oeste de la Falla El Tigre se desarrolla la Falla Pismanta de rumbo meridional a la cual se le ha asignado un Intervalo de Recurrencia de 4.000 Años y una Magnitud Máxima de 7,3 respectivamente.

El sector del Depto. Iglesia considerado en este informe se halla incluido en la franja de moderado peligro sísmico atendiendo a la clasificación basada en las intensidades máximas (grado VII en la escala de Mercalli Modificada). Ver Figura N° 18.

#### **32.4. Climatología**

Según la clasificación de Köeppen (1931) basada en las temperaturas medias y precipitaciones mensuales el clima es de tipo "desértico" (BW) con concentraciones estivales de las precipitaciones (w). El subtipo BWwka donde  $\underline{k}$  es la temperatura media anual inferior a 18° C y  $\underline{a}$  la temperatura del mes más cálido superior a 20° C (Poblete y Minetti, 1989).



AJS/GKE

Figura N° 18

**INTENSIDADES MÁXIMAS, EN LA ESCALA  
MERCALLI MODIFICADA  
CON MUY ALTA PROBABILIDAD DE OCURRIR  
EN LOS PRÓXIMOS 50 AÑOS**

ARMANDO J. SÁNCHEZ

Según la clasificación climática de Viers el clima de la comarca es extremadamente seco desértico del tipo "Sirio" pero con lluvias estivales, por lo que bien podría denominarse "Subandino" o "de pie de monte andino" con veranos templados e inviernos fríos, marcadas amplitudes térmicas, atmósfera muy diáfana y considerable insolación diurna debido a la muy escasa nubosidad (RYAC, 2009).

En relación con la latitud y altitud el clima pertenece a la categoría de árido de alta montaña (Lorenzini, Balmaceda y Echeverría, 1995) caracterizado por una temperatura media mensual que depende de la altitud, aunque por encima de los 3.000 m sobre el nivel del mar suele superar los 0° C, la amplitud térmica es muy grande (tanto a nivel diario como anual), y precipitaciones que están representadas en alta cordillera por las nevadas. Ver Figura N° 19.

Los datos meteorológicos que se detallan a continuación corresponden a la estación de registro localizada en Rodeo (30° 12' latitud sur; 69° 07' longitud oeste y altura de 1.700 m sobre el nivel del mar) y cuyos valores medios son representativos del sector central del valle de Iglesia.

La temperatura media anual es de 17,5° C. El mes más cálido es enero (23,0° C) y el más frío julio (7,9° C). La temperaturas máxima y mínima promedio anual son de 23,2° C y 5,1° C respectivamente.

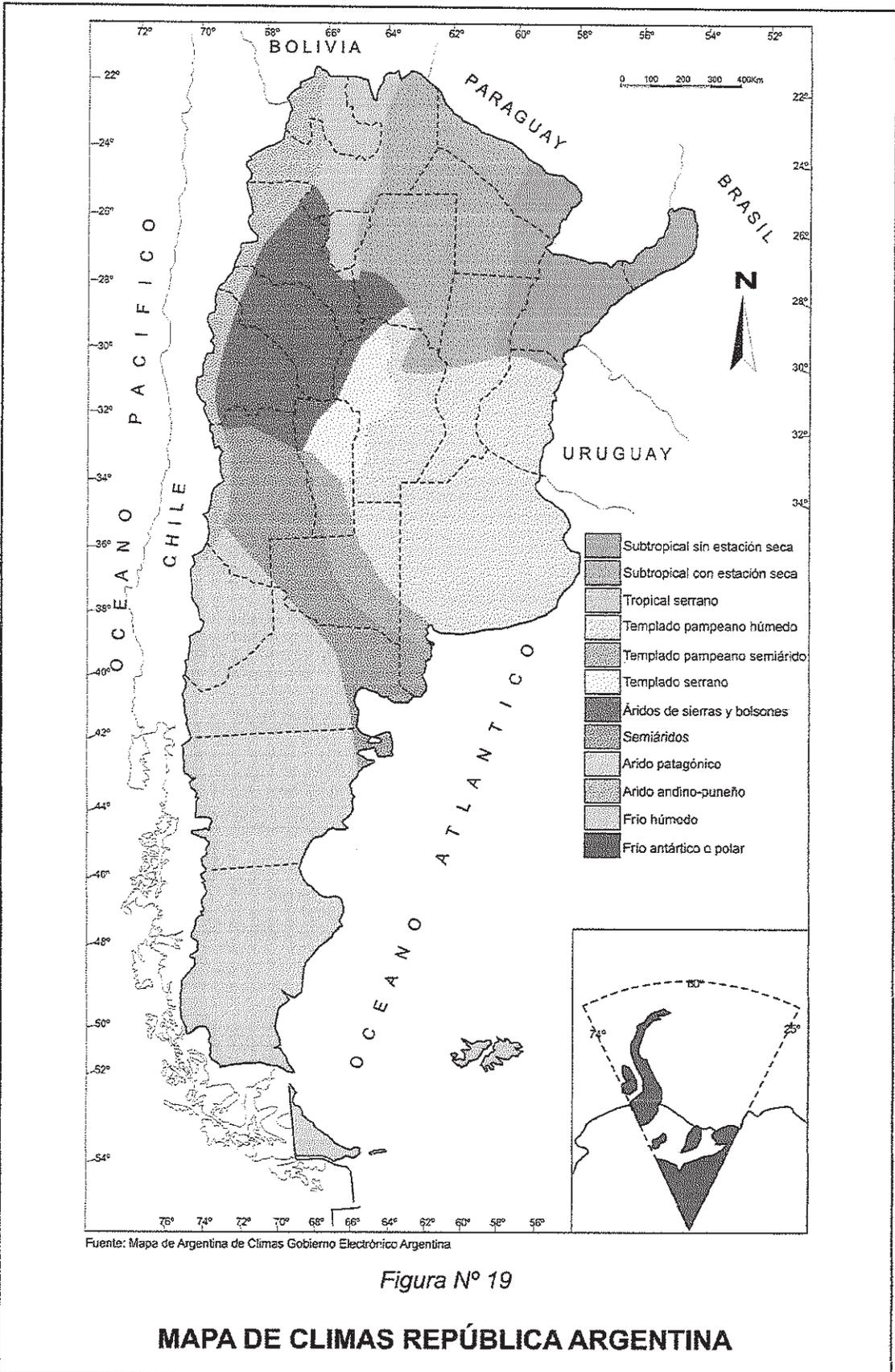
Las temperaturas máxima y mínima absolutas fueron de 36° C y - 14° C. Las mayores amplitudes térmicas se presentan en invierno en el orden de los 43° a 45° C, mientras que las menores se dan en verano en el orden de 34° a 36° C.

La temperatura media anual del punto de rocío es de 3,2° C. Las mínimas acontecen en invierno y en general son bajo cero (hasta - 10° C). Las máximas se registran en la temporada estival (hasta 20° C).

La humedad relativa media es del 42%. Las máximas mensuales media corresponden a mayo a junio y la mínima media a enero. La tensión media anual del vapor de agua es de 8,8 milibares.

La precipitación media anual es de 52 mm, para un período de registro de 26 años. En los meses de verano (diciembre a marzo) precipita el 84% de la altura total de agua caída durante el año. La frecuencia media anual de días con precipitación es de solo 7 días. El mes de enero presenta una frecuencia media de 4, mientras que entre marzo y noviembre la frecuencia media mensual es prácticamente cero.





El régimen pluviométrico es extremadamente continental subtropical atlántico con dos períodos estacionales netamente diferenciados: uno en donde se concentran las precipitaciones (noviembre - marzo) y otro seco (abril - octubre).

La evaporación media diaria anual, medida en un tanque tipo A del SMN, es de 5,1 mm. La altura media anual de agua evaporada es de 1854 mm.

La frecuencia media anual de días con heladas es de 55, siendo junio (17) y julio (13) los meses con mayores frecuencias medias de estas. El período libre de heladas se extiende entre octubre a febrero.

La frecuencia media anual de días con cielo claro (despejados) es de 238, la de días parcialmente nublados 75 y la de días totalmente nublados 41.

La velocidad media anual del viento medida a 1,50 metros de altura sobre el terreno es de 10 Km/hora, en tanto la velocidad media anual del viento medida a 0,50 metros de altura es de 7 Km/hora.

En función de lo expuesto se estima que el clima en la región involucrada en el presente documento es de tipo hiperárido - desértico, con grandes amplitudes térmicas diurnas - nocturnas y anuales (verano - invierno), elevada heliofanía e insolación, escasa humedad, reducida nubosidad e importante transparencia atmosférica.

El régimen pluviométrico se caracteriza por lluvias exclusivamente estivales en el valle y precipitaciones sólidas invernales (principalmente en forma de nieve) en el flanco oriental de la Cordillera Frontal.

#### 32.4.1. Calidad del aire

En términos regionales no existen registros de calidad del aire, sin embargo atendiendo al comportamiento evidenciado por los sistemas de circulación atmosféricos puede señalarse que la contaminación disminuye durante la primavera y verano, al desaparecer las inversiones térmicas y formarse gracias al calentamiento superficial gradientes térmicos verticales que favorecen la dispersión de las partículas además que en esta época del año el viento es superficial y es mayor su velocidad media con referencia a otoño e invierno.

## 32.5. Hidrología e Hidrogeología

### 32.5.1. Recursos Hídricos Superficiales

El escurrimiento de las aguas superficiales del área en estudio forma parte de la cuenca imbrífera del río Jáchal, con régimen de alimentación nival o sea que la mayor parte de sus derrames provienen de la fusión de la nieve. Ver Figura N° 20.

La cuenca imbrífera se extiende entre los 27° 37' – 30° 47' latitud sur y 69° 00' – 70° 00' longitud oeste, drenando la región noroeste de la Provincia de San Juan y parte de las Provincias de La Rioja y Catamarca. El área de esta cuenca de aporte, computada hasta Cuesta del Viento, es de alrededor de 23.000 Km<sup>2</sup>.

El río Jáchal se forma a partir de la confluencia de los ríos de La Palca (caudal módulo 6 m<sup>3</sup> / s) y el río Blanco (caudal módulo 2,4 m<sup>3</sup> / s) en la denominada Junta de La Palca.

Desde allí corre unos 75 Km en dirección sur, por la depresión del valle de Rodeo – Calingasta – Barreal, hasta ingresar en una estrecha quebrada de la Precordillera en el paraje denominado Cuesta del Viento donde recibe el aporte del A° Colola. Desde allí gira hacia el este hasta la ciudad de San José de Jáchal recorriendo aproximadamente unos 40 Km.

En Jáchal, el río vuelve a girar hacia el sur, recorriendo unos 40 Km hasta las cercanías de la Estación Tucunuco donde por último con un rumbo noroeste – sureste atraviesa el poblado de Mogna tomando el norte del río Zanjón (afluente del río Bermejo) recorriendo una distancia este último de 100 Km.

El caudal módulo o módulo del río Jáchal aforado en la estación de aforos "Pachimoco", para el período 1922-1997, fue de 10,1 m<sup>3</sup> / s ([www.hidraulica.sanjuan.gov.ar](http://www.hidraulica.sanjuan.gov.ar)).

La estación de aforos de Pachimoco sobre el río Jáchal operó hasta el mes de julio de 1997 por la entrada en servicio del dique Cuesta del Viento. Desde dicha fecha se cuenta con una estación de aforo en el río Blanco, principal afluente del río Jáchal, en el paraje "Piedras Pintadas" (29° 48' 16,22" latitud sur / 69° 09' 32,43 longitud oeste a una altura de 1.920 msnm).

Para el período 2012 – 2013 el caudal medio anual aforado alcanzó a 7,4 m<sup>3</sup> / s, el caudal mínimo anual aforado fue de 5,1 m<sup>3</sup> / s y el caudal máximo anual aforado de

12,7 m<sup>3</sup> / s respectivamente ([www.hidraulica.sanjuan.gov.ar](http://www.hidraulica.sanjuan.gov.ar)). El último dato disponible corresponde al pronóstico de derrames para el período 2015 -2016 que ascendió a 193,7 Hm<sup>3</sup> con un caudal medio para el período octubre – marzo de 12,2 m<sup>3</sup> / s.

La conductividad eléctrica alcanza valores de 2.970 microsiemens / cm (lo que permite tipificarla como peligrosidad salina alta) y el tenor en B de 5,8 mg / l. El tipo de agua es sódica – clorurada – cálcica (Sánchez, 2006).

La calidad de las aguas, como es de público conocimiento, no es muy aceptable en condiciones hidrológicas normales. Al respecto basta señalar que la salinidad promedio del río es de 1.500 mg / l y tenores de hasta 6 mg / l de Boro lo cual también se ve reflejado en el comportamiento hidroquímico del recurso subterráneo que puede llegar a registrar salinidades de hasta 3.000 mg / l.

El drenaje superficial del área de influencia directa del proyecto se realiza principalmente a través del A° del Agua Negra, que tiene su origen en el glaciar de igual nombre, a una altura de aproximadamente 4.300 metros sobre el nivel del mar. El A° del Agua Negra pertenece a la cuenca hidrográfica del A° Iglesia el cual entrega sus caudales al río Jáchal.

Este curso, de carácter permanente, recibe el aporte del A° San Lorenzo el que nace en el glaciar homónimo situado en la zona limítrofe. En su recorrido hacia el este colecta los aportes de una serie de pequeños afluentes siendo los más importantes el San Javier y Áspero por la margen derecha y el Arrequintín por la izquierda.

Los mayores caudales se obtienen en los meses de octubre a marzo, mientras que en el invierno el escurrimiento es mínimo a nulo debido a que permanece congelado en parte o en su totalidad.

El glaciar del Agua Negra lo dota al arroyo de un caudal de 1,5 m<sup>3</sup> / s, sin embargo al atravesar el Gran Arenal (valle de 7 km de largo por 700 metros de ancho) se insumía en el lecho rocoso para recién aparecer al pie del Bordo Atravesado, aunque solo con un caudal de 0,35 m<sup>3</sup> / s.

A fin del aprovechamiento para riego el A° del Agua Negra ha sido captado, antes que se insuma, y transportado por un canal impermeabilizado de 34 km de longitud hasta el área bajo riego adyacente a la localidad de Las Flores. El caudal de conducción puede estimarse en el orden de 1 m<sup>3</sup> / s.



Los arroyos cordilleranos que aportan sus aguas a las diferentes localidades del valle de Iglesia presentan en general un bajo contenido salino que oscila entre 194  $\mu\text{mho} / \text{cm}$  en el caso de A° Mondaquita y 540  $\mu\text{mho} / \text{cm}$  para el A° Agua Blanca. El A° del Agua Negra presenta un pH de 8,1, conductividad eléctrica de 381  $\mu\text{mho} / \text{cm}$  y la concentración de B es del orden de 0,12 mg / l.

El A° Iglesia es el principal colector de descarga de la zona austral del valle de Iglesia - Rodeo. La cuenca imbrífera abarca una superficie de aproximadamente 2.218  $\text{Km}^2$ .

La conductividad eléctrica del agua es de 1.800 microsiemens / cm (lo que permite tipificarla como peligrosidad salina mediana) y la concentración de B alcanza a 0,73 mg / l. El tipo de agua es cálcica – sulfatada – sódica.

Los tributarios principales del A° Iglesia son por lejos los A° de Chita y Tocota, los cuales prácticamente confluyen en el sitio de ingreso al sector antropizado de la localidad de Iglesia.

### 32.5.2. Recursos Hídricos Subterráneos

El sector considerado en el presente documento se encuentra localizado en el ámbito de la cuenca de Iglesia, depresión intermontana elongada en sentido meridional, con una extensión de aproximadamente 1.500  $\text{Km}^2$ .

Los estudios geofísicos – esencialmente geoeléctrica – han permitido definir una cuenca de agua subterránea de unos 190  $\text{Km}^2$  de superficie, con espesores de relleno aluvial saturado que varía entre 50 y 100 metros (INA/CRAS, 1998).

El relleno aluvial de la cuenca está constituido por materiales gruesos provenientes del frente cordillerano dispuestos como abanicos aluviales coalescentes, mientras que el basamento hidrogeológico se encuentra representado por sedimentitas de edad Terciaria.

La recarga del reservorio de agua subterránea tiene lugar de oeste a este a través de arroyos de régimen predominantemente nival, que descienden desde la Cordillera Frontal, cuyos caudales se infiltran al ingresar al valle. Los mayores caudales de estos arroyos se registran durante el período que va de octubre a marzo, mientras que en la temporada invernal permanecen parcial o totalmente congelados.

El borde oriental de la cuenca se encuentra limitado por una serie de lomadas de edad terciaria impermeables que actúan a modo de barrera frente al movimiento del

flujo subterráneo. Esta situación da lugar por un lado a la formación de manantiales y por otro a una zona de tránsito del agua subterránea, coincidente con los cañadones labrados en las sedimentitas impermeables, por los elementos de la red de drenaje provenientes de la cordillera.

Resulta interesante hacer notar que en dicha zona de tránsito, de reducido espesor de relleno aluvial saturado – comprendido entre 10 a 20 metros – se emplazan la mayor parte de los centros poblados y la infraestructura agrícola y de bombeo (Tudcum, Rodeo, Las Flores e Iglesia).

El A° de Agua Negra es el curso permanente más importante con un caudal del orden de los  $0,69 \text{ m}^3 / \text{s}$ , pudiendo también citarse los de Chita, Conconta, Mondaca, Romo, Pismanta, Bauchaceta, Mondaquita, Colanguil, etc.

Los caudales erogados por los sondajes oscilan entre  $50$  a  $160 \text{ m}^3 / \text{hora}$  e información proveniente de ensayos de bombeo señalan que el acuífero posee una transmisividad de  $3.700 \text{ m}^2 / \text{día}$  y una permeabilidad de  $80 \text{ m} / \text{día}$  (INACRAS, 1998).

Desde el punto de vista hidroquímico los arroyos cordilleranos presentan, al ingresar al valle de Iglesia, un bajo contenido salino con conductividades eléctricas comprendidas entre  $200 - 530$  microsiemens / cm (lo que permite encuadrarlas en la categoría de peligrosidad salina moderada).

El agua de las perforaciones, que se ubican en la cuenca hidrogeológica y de las vertientes existentes en el flanco este de la misma, presentan conductividades eléctricas comprendidas entre  $450$  a  $912$  microsiemens / cm, con tenores de B de entre  $0,17 - 0,22 \text{ mg} / \text{l}$  y concentraciones de nitrato entre  $2,6 - 21 \text{ mg} / \text{l}$ .

En las zonas definidas como de tránsito de agua subterránea tiene lugar un paulatino desmejoramiento de su aptitud de buena a regular en el sentido del flujo.

Otro rasgo significativo del sistema hidrogeológico viene dado por las vertientes aflorando fuentes termales y atermales.

Tal cual se expresara con anterioridad las fuentes atermales se ubican en el sector oriental de la cuenca de agua subterránea. El agua de estas vertientes mantiene las características cálcicas del agua infiltrada desde el macizo cordillerano y presenta al sulfato como anión predominante (el cual se incrementa en el sentido del flujo del agua subterránea alcanzando sus mayores valores en las vertientes de la zona de tránsito situadas en Rodeo).

La conductividad eléctrica del agua de las vertientes de Guañizuil y Tudcum varía entre 400 – 600 microsiemens / cm, las de la localidad de Las Flores entre 550 – 600 microsiemens / cm, las de Maipiriquí entre 400 – 450 microsiemens / cm y las de Bella Vista entre 550 – 800 microsiemens / cm respectivamente.

Las fuentes termales se ponen de manifiesto en los baños de Pismanta – con un caudal del orden de los 5 l / s -, Rosales y Centenario donde surgen aguas de elevada temperatura, bajo contenido salino total y conductividades eléctricas que varían entre 380 – 675 microsiemens / cm. Sin lugar a dudas el termalismo es el rasgo más sobresaliente con temperaturas de 44,5° C en Pismanta, 40° C en Rosales y 39,1° C en Centenario.

El agua de estas vertientes se caracteriza por su elevado pH, que supera en la mayoría de los casos los 9,5, baja concentración de Ca y Mg (inferior a 2 y 0,5 mg / l) y consecuentemente alta concentración relativa de iones Na.

Estos parámetros definen a esta agua como fuertemente sódicas, contrariamente a lo determinado en las fuentes atermales, en donde el agua presenta rasgos decididamente cálcicos.

Debido a esta concentración catiónica el agua de las fuentes termales presenta una elevada peligrosidad sódica lo que limita su empleo para fines agrícolas a pesar de su baja salinidad total y moderado tenor en boro.

## **32.6. Edafología**

### 32.6.1. Introducción

Es importante resaltar que los afloramientos rocosos cubren el 56 % de la superficie de la Provincia de San Juan, lo cual equivale a 5.133.966 hectáreas.

En el 43.5 % restante los suelos pertenecen virtualmente en su totalidad al Orden de los Entisoles es decir suelos con pobre o casi nulas evidencias de desarrollo de horizontes edafogénicos (Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, et al, 1990).

El concepto anterior se encuentra estrechamente relacionado con los procesos de erosión y depositación, los cuales se mantienen activos hasta la actualidad determinando el carácter "juvenil" de los materiales edáficos.

El régimen climático, en el cual la evapotranspiración potencial excede ampliamente a la precipitación durante la mayoría de los años, provoca que el agua no se infiltre a través del perfil y consecuentemente tenga lugar un enriquecimiento en carbonatos y sales diversas.

Los tenores de  $\text{CaCO}_3$  implican valores de pH medianamente alcalinos, lo cual puede influir de manera negativa en la absorción –por parte del sistema radicular– de diversos nutrientes como por ejemplo P, Mg, Fe y Cu.

En general, los suelos de zonas áridas presentan una buena provisión de macro y micronutrientes (por ejemplo Ca, K, Fe y Mg provenientes de minerales alúmino silicatados), aunque el contenido de elementos asociados a la materia orgánica –C y N– suele ser bajo.

### 32.6.2. Caracterización edafológica Valle de Rodeo - Iglesia

En el valle de Rodeo – Iglesia los suelos se adapta al ambiente geomorfológico presente, el cual se encuentra caracterizado por abanicos aluviales coalescentes y pendientes largas de pie de monte.

En este dominio geomorfológico es factible reconocer una zona apical en las proximidades del frente montañoso, donde las limitaciones edáficas se encuentran dadas por la presencia de materiales gruesos (excesivo drenaje) y desniveles, mientras que en los sectores distales que coinciden con el eje del valle se tienen condiciones topográficas y de drenaje adecuadas para el aprovechamiento bajo riego.

<b>Cuadro Taxonómico Valle de Rodeo - Iglesia</b>			
Orden	Suborden	Gran Grupo	Subgrupo
Entisoles	Ortentes	Torriortentes	típicos

Fuente: Atlas de Suelos de la República Argentina – Prov. de San Juan (1990)

En general, los suelos de esta depresión intermontana pertenecen al subgrupo *Torriortentes típicos*, pudiendo ser definidos a través de los parámetros que se detallan a continuación:

a.- Presentan perfiles conformados por capas a lo largo de las cuales el contenido en materia orgánica –que puede alcanzar hasta un 2,10%– varía irregularmente.

b.- La textura superficial y subsuperficial son francas; el drenaje bueno; la profundidad superior a los 100 centímetros; pendientes fuertes a moderadas y sometidos a la acción de la erosión hídrica y eólica.

c.- La mayoría de estos suelos tienen una concentración salina menor de 4.000  $\mu\text{mho}$ . Las sales solubles existentes son inocuas –iones sulfato, bicarbonato, calcio y magnesio– y la baja salinidad, es debida en parte a la rápida movilidad del agua dentro del perfil del suelo.

### 32.6.3. Usos del suelo

A los efectos de la descripción de los usos del suelo en el área de influencia directa de la obra proyectada se considerará la categorización basada en los conceptos de Espacios y Usos del Suelo Reales (López Gonzales, *et al*, 2002).

Desde la perspectiva del espacio en el área de influencia directa del futuro parque solar fotovoltaico se manifiesta un espacio preferentemente rural y de manera subordinada un espacio de carácter peri – urbano vinculado a la localidad de Las Flores, particularmente en el ámbito de la travesía urbana de la Ruta Nacional N° 149.

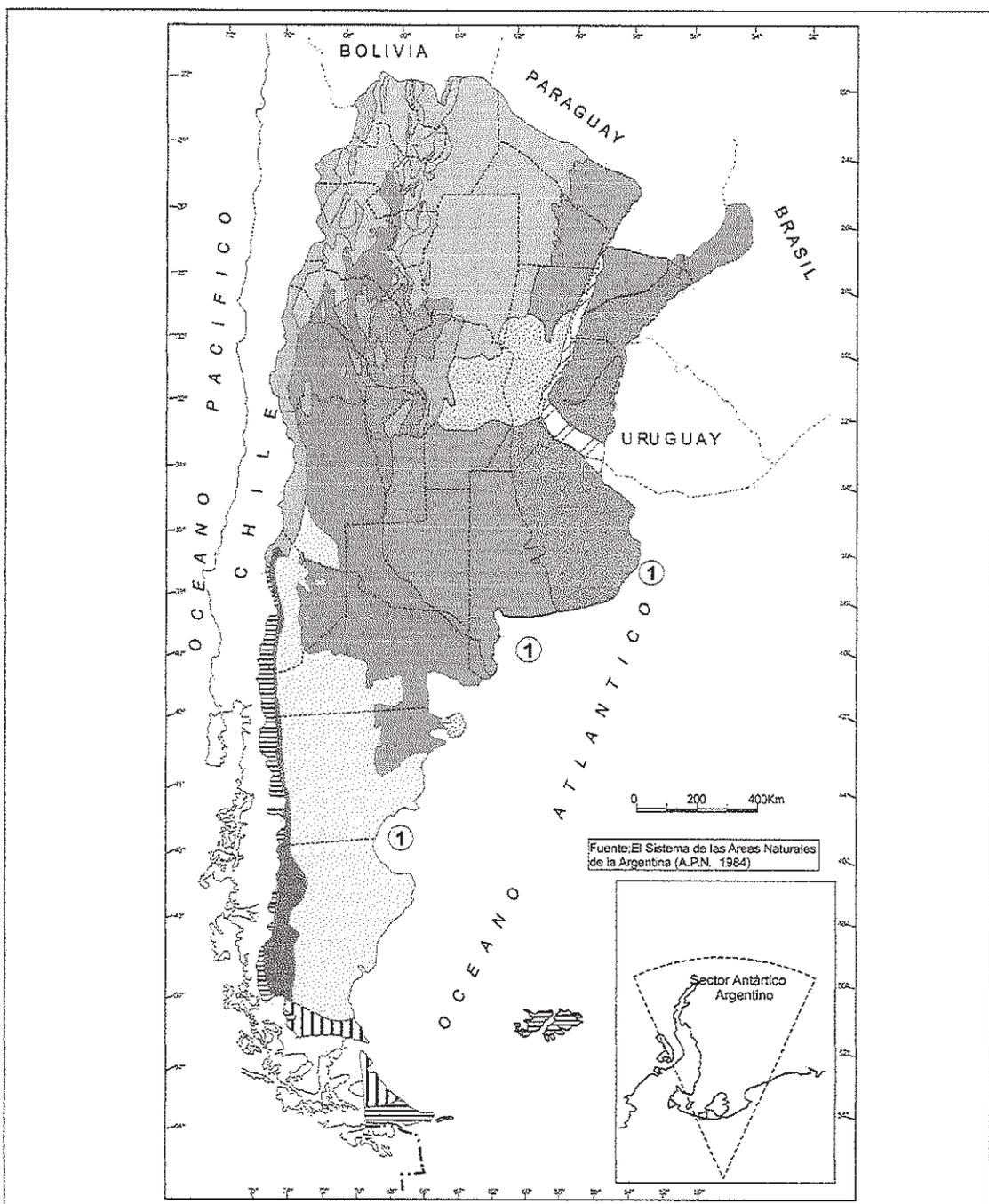
En este contexto es importante remarcar que en el predio donde se emplazará el emprendimiento dominan los suelos incultos. Otros usos del suelo – agrícola, residencial, servicios, comunitarios – se manifiestan en el entramado peri – urbano de Las Flores a más de 5 Km del área a ser intervenida por el proyecto.

### **32.7. Flora**

El área del proyecto se localiza en el Departamento de Iglesia, Provincia de San Juan. Más precisamente corresponde a un sector localizado en la margen sur de la Ruta Nacional N° 150, a 5,5 km al suroeste de la localidad de Las Flores. Desde el punto de vista geomorfológico se localiza en un piedemonte con pendiente de 4,5 % hacia la localidad de Las Flores. Biogeográficamente se encuentra representada la provincia fitogeográfica del Monte (Cabrera, 1994; Márquez, 1999; Márquez y Dalmasso, 2003). Ver Figuras N° 21 y N° 22.

La provincia fitogeográfica del Monte, se presenta como una estepa arbustiva xerófila y halófitas que no sobrepasa los 3 metros de altitud. Esta decrece en altitud hasta llegar a los 2700 -2800 msnm. Predominan las familias Zigofiláceas,





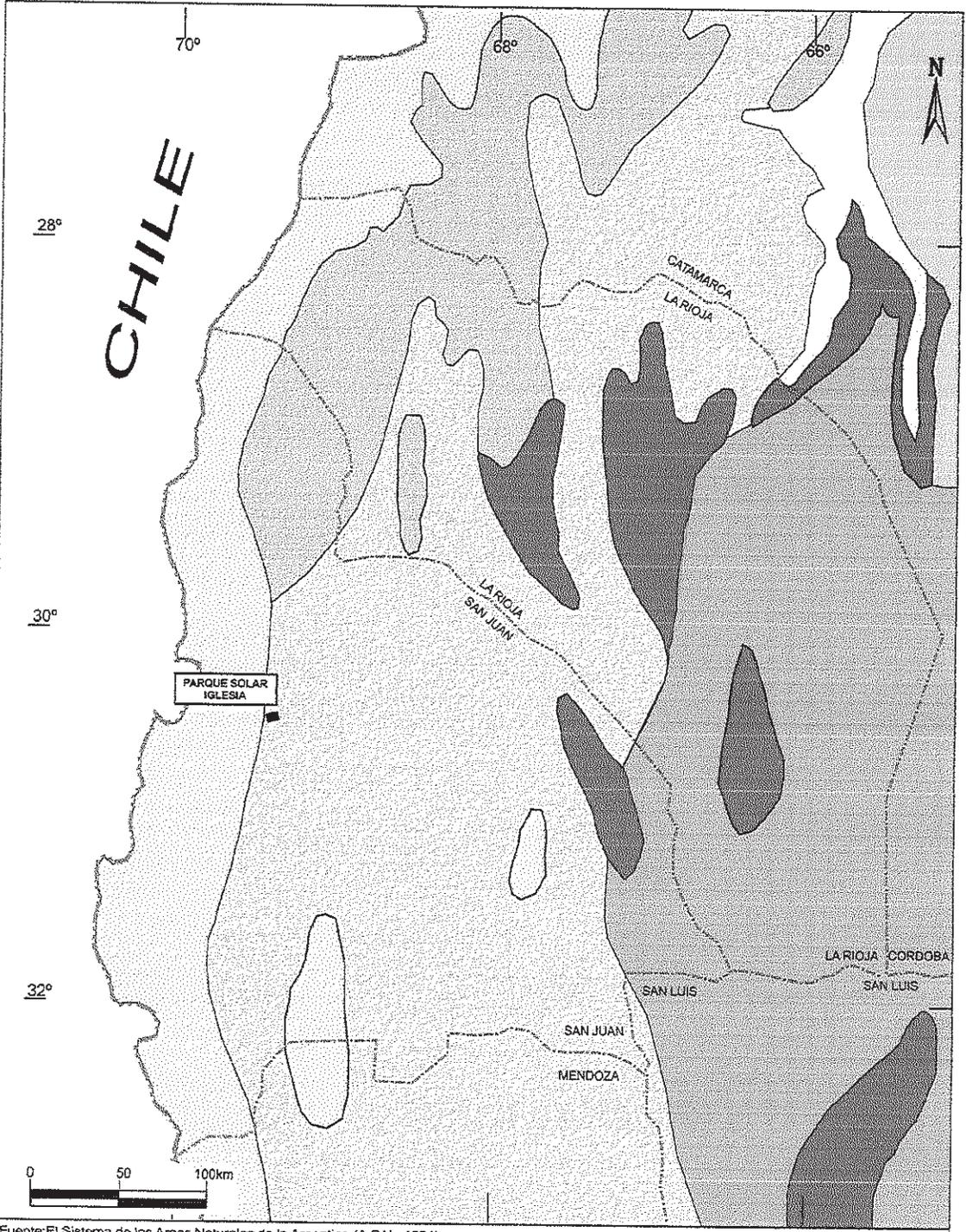
- |                                       |  |                               |
|---------------------------------------|--|-------------------------------|
| Pastizales de la Pampa Húmeda         | Sabanas y Pastizales de la Pampa Semiárida | Selva de las Yungas           |
| Sabana Mesopotámica                   | Montes y Cardonales de la Prepuna          | Estepas de la Puna            |
| Selvas y Campos Paranaense            | Bosques y Arbustales del Chaco Árido       | Estepas Altoandinas           |
| Bosques y Esteros del Chaco Húmedo    | Estepa Arbustiva Patagónica Árida          | Pastizales y Bosques Serranos |
| Bosques y Arbustales del Chaco Húmedo | Pastizales Patagónicos Subandinos          | Pastizales Australes          |
| Espinales y Algarrobales Pampeanos    | Bosques Andino-Patagónicos                 | Delta e islas del Paraná      |
|                                       |  | Costas y Mar Argentino        |

Figura Nº 21

REGIONES BIOGEOGRÁFICAS DE ARGENTINA

AJS/GKE





Fuente: El Sistema de las Areas Naturales de la Argentina (A.P.N. 1994)

GKE/AJS

- |  |                                      |  |   |
|--|--------------------------------------|--|---|
|  | ESTEPAS ALTOANDINAS                  |  | BOSQUES Y ARBUSTALES DEL CHACO SEMIARIDO                |
|  | SELVA DE LAS YUNGAS                  |  | PASTIZALES Y BOSQUES SERRANOS                           |
|  | BOSQUES Y ARBUSTALES DEL CHACO ARIDO |  | MONTE Y CARDONALES DE LA PREPUNA (SEGUN BRUDKARD, 1994) |
|  | ESTEPAS DE LA PUNA                   |  | MONTE (SEGUN ROIG, 1982)                                |
|  |                                      |  | MONTE Y CUYO (SEGUN UDVARDY, 1986)                      |

Figura N° 22

REGIONES BIOGEOGRÁFICAS DE SAN JUAN

*[Handwritten signature]*  
 U. ARMANDO GONZALEZ

Malpigiáceas y Fabáceas. Dominan las comunidades climáticas principalmente dos especies: *Larrea cuneifolia* y *Bulnesia retama*. Estas comunidades disponen también de una importante cobertura de Cactáceas siendo la especie más abundante *Tephrocactus aoracantha* y *Echinopsis leucantha*, mientras que los elementos arbóreos principales son *Prosopis chilensis* y *Prosopis flexuosa*. Existen también comunidades halófilas que se desarrollan en suelos limo- arcillosos con mayores contenidos en sales que pertenecen a sedimentos del Terciario. Estas comunidades presentan como especies conspicuas a *Cyclolepis genistoides*, *Halophyton ameghinoi*, *Atriplex argentina*, *Atriplex spegazzinii* y *Bulnesia retama*, este último también se encuentra en estos sustratos debido a su gran plasticidad ecológica. El clima es cálido y seco con precipitaciones pluviales estivales principalmente menores a 100 mm (Márquez *et al.*, 2014).

Florísticamente es un piedemonte dominado por comunidades del Monte. Se registra la presencia potencial de 28 especies vegetales pertenecientes a 12 familias para el área de estudio. Ver Tabla N° 1.

Tabla N° 1: Especies de presencia posible en el área del proyecto, se indica categoría de amenaza según: **a)-PlanEAR** (plantas endémicas de Argentina. [www.lista-planear.org](http://www.lista-planear.org)) siendo las categorías: 1- Plantas muy abundantes en los lugares de origen y con amplia distribución geográfica en más de una de las grandes unidades fitogeográficas del país. 2- Plantas abundantes, presentes en sólo una de las grandes unidades fitogeográficas del país. 3- Plantas comunes, aunque no abundantes en una o más de las unidades fitogeográficas del país (caso de taxones con distribución disyunta). 4- Plantas restringidas a una sola provincia política, o con áreas reducidas compartidas por dos o más provincias políticas contiguas. 5- Plantas de distribución restringida (como 4) pero con poblaciones escasas o sobre las que se presume que puedan actuar uno o más factores de amenaza (destrucción de hábitat, sobreexplotación, invasiones biológicas, etc.) y **b)- IUCN 2014**.

Especie	PlanEAR	IUCN 2014
<b>Familia Anacardiaceae</b>		
<i>Schinus polygamus</i>	0	
<b>Familia Asteraceae</b>		
<i>Hyalis argénte</i> a	1	

<i>Proustia cuneifolia</i>	0	
<i>Artemisia mendozana</i>	4	
<i>Baccharis retamoides</i>	3	
<i>Baccharis salicifolia</i>	0	
<i>Tessaria dodoneifolia</i>	0	
<i>Senecio subulatus</i>	0	
<i>Cyclolepis genistoides</i>	0	
<i>Parthenium hysterophorus</i>	0	
<b>Familia Cactaceae</b>		
<i>Opuntia sulphurea</i>	0	Preocupación menor
<b>Familia Chenopodiaceae</b>		
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	0	
<b>Familia Fabaceae</b>		
<i>Cercidium praecox</i>	0	
<i>Prosopis alpataco</i>	1	
<i>Prosopis strombulifera</i>	0	
<i>Zuccagnia punctata</i>	3	
<b>Familia Lorantaceae</b>		
<i>Tristerix verticillatus</i>	0	
<b>Familia Nyctaginaceae</b>		
<i>Bougainvillea spinosa</i>	0	
<b>Familia Poaceae</b>		
<i>Nassella meyeri</i>	3	
<i>Aristida adscencionis</i>	0	
<i>Pappostipa chrysophilla</i>	0	
<i>Jarava neaei</i>	0	
<b>Familia Polygalaceae</b>		
<i>Bredemeyera coletioides</i>	3	

<b>Familia Solanaceae</b>		
<i>Nicotiana acuminata</i>	0	
<b>Familia Verbenaceae</b>		
<i>Lippia turbinata</i>	0	
<b>Familia Zygothylaceae</b>		
<i>Larrea cuneifolia</i>	1	
<i>Larrea divaricata</i>	0	
<i>Bulnesia retama</i>	0	

### 32.8. Fauna

Se identificó 43 especies de vertebrados de presencia probable (1 anfibios, 4 saurios, 1 serpiente, 30 aves y 7 mamíferos).

#### Anfibios

Se registra la presencia probable de una especie de anfibio para el sitio de estudio, sin problemas de conservación. Ver Tabla N° 2.

Tabla N° 2: Especie de anfibio de presencia confirmada para el área de estudio y su estado de conservación, según los criterios de: IUCN 2016: Casi amenazado (**NT**); preocupación menor (**LC**); No evaluado (**NE**); Datos insuficientes (**DD**); Extinto (**Ex**); Extinto en estado silvestre (**Ew**); Peligro crítico (**CR**); En peligro (**EN**); Vulnerable (**VU**). AHA 2012: en peligro (**EP**); amenazada (**AM**); vulnerable (**VU**); insuficientemente conocida (**IC**); no amenazada (**NA**).

<b>Especies</b>	<b>UICN 2016</b>	<b>AHA 2012</b>
<b>Orden Anura</b>		
<b>Familia Bufonidae</b>		
<i>Rhinella spinulosus</i>	LC	NA

#### Saurios y Serpientes

Se registra 4 especies de saurios y una de serpiente de presencia probable para el área de estudio. Ver Tabla N° 3.

Tabla N° 3: Estado de conservación de las especies de reptiles relevadas, según los criterios de: IUCN 2016: Casi amenazado (**NT**); preocupación menor (**LC**); No evaluado (**NE**); Datos insuficientes (**DD**); Extinto (**Ex**); Extinto en estado silvestre (**Ew**); Peligro crítico (**CR**); En peligro (**EN**); Vulnerable (**VU**). AHA 2012: en peligro (**EP**); amenazada (**AM**); vulnerable (**VU**); insuficientemente conocida (**IC**); no amenazada (**NA**).

Especies	UICN 2016	AHA 2012
<b>Orden SQUAMATA</b>		
<b>Familia Phyllodactylidae</b>		
<i>Homonota fasciata</i>	LC	NA
<i>Homonota andicola</i>	LC	NA
<b>Familia Liolaemidae</b>		
<i>Liolaemus olongasta</i>	LC	NA
<i>Liolaemus uspallatensis</i>	LC	NA
<b>Familia Viperidae</b>		
<i>Rhinocerophis ammodytoides</i>	---	NA

#### Aves

Se determinan la presencia potencial de 30 especies de aves, pertenecientes 13 familias. Ver Tabla N° 4.

Tabla N° 4: Estado de conservación de las especies de aves relevadas, según los criterios de: Argentina/AOP y la Secretaria de Ambiente: En peligro crítico(**EC**); En peligro(**EN**); Amenazada(**AM**); Vulnerable (**VU**); No amenazada(**NA**);

Insuficientemente conocida (IC). IUCN 2016: Casi amenazado (NT); preocupación menor (LC); No evaluado (NE); Datos insuficientes (DD); Extinto (Ex); Extinto en estado silvestre (Ew); Peligro crítico (CR); En peligro (EN); Vulnerable (VU). C.I.T.E.S. 2013: **Categoría I:** especies de comercio internacional prohibido, **Categoría II:** especies de comercio internacional regulado, **Categoría III:** especies de comercio internacional regulado, que necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal.

Especies	Aves Arg./AOP López- Lanús et al., 2008	IUCN 2016	CITES 2013
<b>Orden FALCONIFORMES</b>			
<b>Familia Cathartidae</b>			
<i>Cathartes aura</i>	NA	LC	---
<i>Vultur gryphus</i>	NT	VU	I
<b>Familia Accipitridae</b>			
<i>Buteo polyosoma</i>	NA	LC	---
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	NA	LC	---
<b>Familia Falconidae</b>			
<i>Falco sparverius</i>	NA	LC	---
<i>Falco peregrinus</i>	NA	LC	I
<i>Milvago chimango</i>	NA	LC	---
<b>Orden TINAMIFORMES</b>			
<b>Familia Tinamidae</b>			
<i>Eudromia elegans</i>	VU	LC	---
<b>Orden COLUMBIFORMES</b>			
<b>Familia Columbidae</b>			

<i>Patagioenas maculosa</i>	NA	LC	---
<i>Columbina picui</i>	NA	LC	----
<i>Metriopelia melanoptera</i>	NA	LC	----
<b>Familia Strigidae</b>			
<i>Athene cunicularia</i>	NA	LC	----
<b>Orden TROCHILIFORMES</b>			
<b>Familia Trochilidae</b>			
<i>Oreotrochilus leucopleurus</i>	NA	LC	II
<i>Sappho sparganura</i>	NA	LC	II
<b>Orden CAPRIMULGIFORMES</b>			
<b>Familia Caprimulgidae</b>			
<i>Caprimulgus longirostris</i>	NA	---	---
<b>Orden PASSERIFORMES</b>			
<b>Familia Furnariidae</b>			
<i>Asthenes modesta</i>	NA	LC	---
<i>Furnarius rufus</i>	NA	LC	----
<i>Cinclodes atacamensis</i>	NA	LC	----
<i>Cinclodes fuscus</i>	NA	LC	----
<i>Geositta cunicularia</i>	NA	LC	----
<i>Geositta rufipennis</i>	NA	LC	----
<b>Familia Tyrannidae</b>			
<i>Muscisaxicola cinereus</i>	NA	LC	---
<i>Muscisaxicola sp.</i>	---	---	---
<i>Tyrannus savana</i>	NA	LC	----
<i>Pitangus sulphuratus</i>	NA	LC	----
<b>Familia Turdidae</b>			
<i>Turdus chiguanco</i>	NA	LC	----
<b>Familia Emberizidae</b>			
<i>Diuca diuca</i>	NA	LC	----

<i>Sicalis sp</i>	---	---	---
<i>Zonotrichia capensis</i>	NA	LC	---
<b>Familia Mimidae</b>			
<i>Mimus triurus</i>	NA	LC	---

### Mamíferos

Se determina la presencia probable de 7 especies de mamíferos, pertenecientes a 6 familias. Ver Tabla N° 5.

Tabla N° 5: Especies de presencia probable para el área de estudio y su estado de conservación según los criterios de: Ojeda et al., (2012): Extinto (**EX**); Extinto en estado silvestre (**EW**); En peligro crítico (**CR**); En peligro (**EN**); Vulnerable (**VU**); Casi amenazado (**NT**); Preocupación menor (**LC**). Datos insuficientes (**DD**); No evaluado (**NE**). IUCN 2016: Casi amenazado (**NT**); preocupación menor (**LC**); No evaluado (**NE**); Datos insuficientes (**DD**); Extinto (**Ex**); Extinto en estado silvestre (**Ew**); Peligro crítico (**CR**); En peligro (**EN**); Vulnerable (**VU**). C.I.T.E.S. **Categoría I**: especies de comercio internacional prohibido, **Categoría II**: especies de comercio internacional regulado, **Categoría III**: especies de comercio internacional regulado, que necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal.

Especies	Ojeda et al. 2012	IUCN 2016	CITES 2013
<b>Orden CARNIVORA</b>			
<b>Familia Canidae</b>			
<i>Lycalopex gimnocercus</i>	LC	LC	---
<b>Orden RODENTIA</b>			
<b>Familia Muridae</b>			
<i>Graomys griseoflavus</i>	LC	LC	---
<i>Phyllotis xantosophyga</i>	---	---	---
<b>Familia Caviidae</b>			
<i>Microcavia australis</i>	LC	LC	---
<b>Familia Ctenomyidae</b>			
<i>Ctenomys sp.</i>	---	---	---

AP

<b>Orden ARTIODACTYLA</b>			
<b>Familia Camelidae</b>			
<i>Lama guanicoe</i>	LC	LC	II
<b>Familia Leporidae</b>			
<i>Lepus europaeus*</i>	---	---	---

### 32.9. Caracterización ecosistemática

El valle de Iglesia – Rodeo puede definirse como una unidad ecológica en la cual, a pesar de las condiciones de aridez, el hecho de disponer de recursos hídricos (superficiales y subterráneos) y la feracidad del suelo, posibilita el desarrollo de un asentamiento humano que tomó la forma de un “oasis de riego” albergando hoy en día dos usos básicos: urbano y rural.

Este sector del territorio provincial constituye un agroecosistema de irrigación, el cual se define como un complejo sistema de interacciones en varios niveles, siendo sus principales componentes: la población de plantas escogidas por el hombre; el suelo y su biota; el medio abiótico; la energía solar y los diversos insumos adicionales especialmente las estructuras físicas de riego incorporadas por el hombre (Allub, 1993).

A su vez la unidad señalada forma parte de un espacio geográfico mayor caracterizado morfológicamente por los siguientes elementos:

- a.- Los cordones montañosos que conforman el flanco oriental de la Cordillera Frontal entre los que sobresalen el cordón de Las Minutas y la cordillera de Agua Negra.
- b.- Las serranías que integran el flanco occidental de la Precordillera (sierra Negra).
- c.- La cuenca inferior del A° Agua Negra, curso de agua permanente que constituye el principal colector de descarga del flanco oriental de la cordillera homónima y que termina infiltrándose en la bajada pedemontana.

### 32.10. Paisaje

El término paisaje ha sido empleado con muy diversos significados desde la concepción clásica, que lo entendía como un simple trasfondo estético de la actividad humana, hasta la concepción actual, donde se lo define como un recurso y por lo tanto se lo considera como un elemento comparable a la vegetación, el suelo o la fauna.

En este sentido, el análisis de los impactos ambientales en el paisaje debe tratarse como cualquier otro recurso afectado por una acción humana determinada.

El estudio del paisaje presenta dos enfoques principales. Uno considera el paisaje total identificando el paisaje con el conjunto del medio contemplando a este como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes –roca, agua y aire– y vivos –plantas, animales y hombre– del medio.

El paisaje visual se considera expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. En este enfoque el paisaje interesa como expresión espacial y visual del medio.

Conesa Fernández (1997) expresa que al momento de valorar el paisaje se deberán tener en cuenta: visibilidad, calidad paisajística, fragilidad y frecuentación humana.

Smardon (1979) describe una serie de elementos visuales básicos a partir de los cuales es posible definir y diferenciar distintos paisajes tales como: la forma, la línea, el color, la textura, la escala y el espacio.

En el área de influencia directa del Parque Solar Iglesia – Estancia Guañizuil posible identificar dos unidades de paisaje que por su fisonomía y características generales coinciden con las principales geoformas.

Los paisajes existentes en el valle de Iglesia - Rodeo corresponden a paisajes amplios, alargados en sentido meridional. Se caracterizan por poseer rasgos morfológicos dominados por una topografía de formas horizontales a subhorizontales. Presentan una componente antrópica dada por la presencia de elementos poblacionales, redes de infraestructura y explotaciones agrícolas que combinan con aquellos abióticos o vegetacionales. Son frecuentes las vistas amplias y las condiciones panorámicas generales hacia relieves circundantes.

Los paisajes que se desarrollan en ambientes de Cordillera, hacia el oeste, y de Precordillera, hacia el este, se caracterizan por presentar rasgos topográficos irregulares, valles estrechos, laderas abruptas y visuales cambiantes. La componente humana prácticamente no está presente por lo cual predominan los elementos abióticos y vegetacionales.

En el predio donde se emplazará el parque solar fotovoltaico el paisaje presenta rasgos propios del relieve de la bajada pedemontana, con un neto predominio de la vegetación nativa y con la aparición, hacia el noreste, de parcelas cultivadas en el ámbito del oasis bajo riego de la localidad de Las Flores.

En la época invernal debido al escaso aporte de agua de las precipitaciones, la vegetación hace predominar los colores grises y ocres. En cambio en la temporada estival la vegetación juega un rol importante en el paisaje por las tonalidades verdes. En el relieve se combinan formas planas con serranías de escasa elevación generándose de esta manera territorios visuales de formas redondeadas (visuales en 360°) o semiredondeadas.

Estos rasgos morfológicos y topográficos le permiten a un observador situado en el centro de la cuenca visual desplazarse en cualquier sentido y no alterar significativamente su territorio visual. Debido a esta condición el paisaje puede ser tipificado como "panorámico", con fondos escénicos dominando permanentemente la visual del observador y mezclándose con elementos antrópicos.

Los atributos descriptos precedentemente determinan una baja compacidad, es decir corresponde a territorios cuyas visuales se interrumpen por efecto de muy pocos obstáculos, con bordes o límites claramente definidos por los relieves periféricos estableciendo permanentemente los territorios visuales.

Las cuencas visuales son mayoritariamente redondeadas, con un amplio dominio y gran alcance visual (ángulos visuales de 360° y alcance visual > 10 Km), generándose a partir de dicha distancia una pérdida de nitidez de las formas y objetos.

Corresponde a un paisaje de alta luminosidad debido a la baja a media nubosidad atmosférica, lo cual hace resaltar los rasgos cromáticos destacándose los colores verdes, ya que los colores claros están relacionados al suelo y los oscuros a la vegetación arbustiva dominante. Los brillos son, en general, de carácter mate y las texturas de grano grueso debido al efecto de la vegetación arbustiva e irregular en cuanto a su distribución espacial.

La configuración de elementos paisajísticos le confieren una calidad visual media - baja, siendo el aspecto de alta naturalidad la componente que aporta mayor valor estético.

La escasez de marcas visuales que aporten diversidad a la escena y el hecho que este paisaje presente una importante extensión permite definirlo como de tipo "recurrente" (es decir la configuración de elementos o componentes paisajísticos se pueden encontrar en otras zonas no siendo exclusivos de esta área).

La fragilidad visual es de carácter medio puesto que se evidencian rasgos que le otorgan mayor susceptibilidad y aquellos que le permiten al paisaje mantener rasgos estéticos sin sufrir una alteración negativa en el caso de desarrollarse usos o actividades sobre el mismo.

### **32.11. Áreas Naturales Protegidas en el área de influencia**

Dentro de los límites del proyecto, en la actualidad, no existen Áreas Naturales Protegidas (ANP) de jurisdicción nacional, provincial o municipal, según la información obrante en la Dirección de Conservación y Áreas Protegidas dependiente de la Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable ([www.ambiente.sanjuan.gov.ar](http://www.ambiente.sanjuan.gov.ar)). Ver Figura N° 23.

### **32.12. Sitios de valor histórico, cultural, arqueológico y paleontológico**

Es de conocimiento general la existencia de sitios de valor arqueológico en el valle de Iglesia - Rodeo en vista de lo cual, como anexo a este documento, se adjunta informe preparado por la Dra. Catalina Teresa Michieli.

### **32.13. Aspectos socioeconómicos y culturales**

A los fines de la caracterización de los aspectos socioeconómicos y culturales del área de influencia del Parque Solar Iglesia – Estancia Guañizuil se refieren los datos correspondientes al Departamento Iglesia, jurisdicción política – administrativa donde se desarrollará la obra objeto de la presente Manifestación General de Impacto Ambiental.

#### **32.13.1. Centro poblacional afectado por el proyecto**

La localidad de Las Flores, en el Departamento Iglesia, distante 6,2 Km en dirección al ONO constituye el centro poblacional sobre el cual ejerce influencia directa el emprendimiento involucrado en este estudio de impacto ambiental.

#### **32.13.2. Distancia. Vinculación.**

El baricentro del predio donde se emplazará el parque solar fotovoltaico dista aproximadamente 7 Km de la localidad de Las Flores y se encuentra vinculado a través de la Ruta Nacional N° 150.



Fuertes: - El Sistema de las Areas Naturales Protegidas de la Argentina, APN (1994).  
 - El Sistema de ANP de San Juan Gobierno de San Juan (1995).

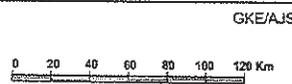


Figura N° 23

**AREAS NATURALES PROTEGIDAS PROV. DE SAN JUAN**



### 32.13.3. Población

El Departamento Iglesia abarca una superficie de 19.801 Km<sup>2</sup> limitando al norte con la Provincia de La Rioja, al sur con el Departamento Calingasta, al oeste con la República de Chile y al este con los Departamentos Jáchal y Ullum.

El Departamento Chimbas comprende 8 distritos – Angualasto, Bella Vista, Colola, Iglesia, Las Flores, Pismanta, Rodeo y Tudcum - fue creado el 25 de noviembre de 1753.

Originariamente el territorio que hoy ocupa el Departamento Iglesia fue el nombre de una estancia ubicada en la parte sur del valle de Pismanta, razón por lo cual se podría afirmar que en dicho paraje hubo un lugar sagrado, es decir, una modesta construcción dedicada al culto; de donde habría tomado el nombre (una iglesia o capilla).

Se ha estipulado como fecha de fundación del departamento el 25 de noviembre de 1753. Esta fecha de fundación fue consensuada por las fuerzas vivas del departamento recién el 12 de noviembre de 1991, ya que según registros de entrega de Mercedes Reales (son las tierras que se le otorgaban a los habitantes con la condición de que en el período de un año construyan sus casas y siembren o críen animales).

La población del Departamento Iglesia según el Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, ascendía a 9.099 habitantes (5.731 varones y 3.368 mujeres) debiéndose hacer notar que el departamento registró una variación relativa intercensal para el período 2001 – 2010 que alcanzó al 35,1%. Las principales localidades del departamento cuentan con la siguiente población: Rodeo 2.393 habitantes, Las Flores 862 habitantes e Iglesia 483 habitantes respectivamente ([www.indec.mecon.gov.ar](http://www.indec.mecon.gov.ar)).

### 32.13. 4. Estructura económica y empleo

La estructura económica del Departamento Iglesia se encuentra relacionada a tres actividades principales agricultura – ganadería, minería y turismo, en tanto las actividades secundarias y terciarias tienen una escasa incidencia.

Según el relevamiento agrícola de la Provincia de San Juan, para el ciclo 2006 – 2007, efectuado por el Departamento de Hidráulica la superficie cultivada del Departamento Iglesia ascendía a 2.566 hectáreas con 1.420 m<sup>2</sup>. Cerca del 30% de

la superficie cultivada está dedicada a explotaciones forestales, a las que le siguen en importancia pasturas, semillas (ajo, poroto, lechuga, cebolla, etc.) y frutales. Los cereales, hortalizas y aromáticas también registran superficies cultivadas.

La explotación ganadera también registra cierta importancia para los habitantes del departamento. Las distintas localidades del oasis iglesiano cuentan con pastizales aptos para la cría de ganado caprino y ovino.

La actividad minera comienza a tener trascendencia a contar del año 2005, con la puesta en producción comercial de la mina Veladero, ubicada en el sector del valle del Cura, donde se obtienen oro y plata. Se trata de un yacimiento de clase mundial con una producción anual que supera ampliamente las 600.000 onzas de Au.

Por último la actividad turística se encuentra asociada a las diferentes opciones – deportivas, culturales, recreativas, etc. – que brinda el departamento y que se describen en el punto 32.13.8. de este capítulo.

#### 32.13. 5. Vivienda. Infraestructura y servicios

Según datos del Censo Nacional de Población y Vivienda 2010 el Departamento Iglesia cuenta con 2.657 viviendas y 1.753 hogares. De las 2.657 viviendas censadas, 1.680 son viviendas particulares habitadas, 960 viviendas particulares deshabitadas y 17 viviendas colectivas ([www.indec.mecon.gov.ar](http://www.indec.mecon.gov.ar)).

A nivel departamental las condiciones de hacinamiento en el hogar asumiendo 2 a 3 personas alcanzan al 18,65% de los hogares, mientras que para más de 3 personas la proporción es de 6,90% de los hogares. En ambos casos los valores departamentales superan la media provincial.

En términos de calidad de los materiales (CALMAT) el 12,38% de los hogares se encuadra en la Categoría I; el 21,79% en la Categoría II; el 0,86% en la Categoría III y el 60,81% en la Categoría IV respectivamente.

En función del tipo de vivienda las casas representan, en el Departamento Iglesia, el 86,19% de las viviendas y el 85,85% de los hogares; los ranchos el 12,80% de las viviendas y el 13,18% de los hogares y los departamentos el 0,12% de las viviendas y el 0,11% de los hogares.

La provisión de energía eléctrica se encuentra a cargo de Energía San Juan SA. En lo referido a agua potable el Departamento Iglesia conjuntamente con el

Departamento Jáchal integran la Región II de Obras Sanitarias Sociedad del Estado (OSSE).

En el ámbito del Departamento Iglesia existen 7 plantas potabilizadoras una de ellas operada por OSSE – Angualasto – y las restantes por entidades vecinales a saber: Rodeo, Las Flores – Pismanta, Tudcum – Bella Vista – Iglesia – Maipiriquí, Tambillo – Zonda, Los Puestos y Colanguil respectivamente ([www.ossesanjuan.gov.ar](http://www.ossesanjuan.gov.ar)).

Los centros poblados del Departamento Iglesia carecen de obras de saneamiento ambiental – red cloacal y planta de tratamiento de efluentes cloacales – y de provisión de gas natural de red.

Los servicios de telefonía fija son suministrados por Telefónica de Argentina SA y las principales localidades – Rodeo, Las Flores, Pismanta, Iglesia – disponen de cobertura de telefonía móvil.

#### 32.13. 6. Infraestructura para la atención de la salud

El Departamento Iglesia integra, conjuntamente con los Departamentos Albardón y Jáchal, la Zona Sanitaria III dependiente del Ministerio de Salud de la Provincia de San Juan ([www.sanjuan.gov.ar](http://www.sanjuan.gov.ar)). La infraestructura para la atención de la salud, en el sector público, se encuentra representada por el Hospital Dr. Tomás Perón sito en calle Santa Domingo s/n, Rodeo y 6 Centros de Salud (Iglesia, Juan A. Carbajal, Bella Vista, Tudcum, Angualasto y Colola) respectivamente.

El **46,68%** de la población del Departamento Iglesia cuenta con cobertura de obra social, plan de salud privado o de mutual.

#### 32.13.7. Infraestructura para la educación

El Departamento Iglesia cuenta con 24 establecimientos de gestión pública y 8 establecimientos de gestión privada de nivel inicial, primario, secundario y terciario ([www.sanjuan.edu.ar](http://www.sanjuan.edu.ar)).

La población departamental de 10 años y más por condición de alfabetismo comprende el 97,21% de alfabetos y el 2,79% de analfabetos.

En términos de nivel educativo y considerando la población de 15 años y más, a nivel departamental, se tiene los siguientes guarismos: 23,84% sin instrucción o primaria incompleta; 56,19% con primaria completa y secundaria incompleta; 14,86%

secundaria completa y terciario o universitario incompleto y 5,11% con nivel terciario o universitario completo.

### 32.13.8. Infraestructura para la recreación

Entre los principales sitios de interés turístico y recreativo con que cuenta el Departamento Iglesia puede mencionarse el Embalse de Cuesta del Viento sobre el río Jáchal, apto para la práctica de deportes acuáticos y la pesca deportiva. En función de sus cualidades naturales ha sido catalogado como uno de los mejores sitios, a nivel mundial, para la práctica del windsurf desarrollándose competencias nacionales e internacionales durante el mes de febrero.

Las Termas de Pismanta son altamente recomendadas para quienes padecen de patologías reumáticas, alérgicas, artríticas y afecciones relacionadas con el sistema termo – regulador. Sus aguas termales tienen una temperatura que oscila entre 38° - 45° C.

La Capilla de Achango ubicada en la zona de Pismanta, fue declarada monumento histórico nacional por su gran riqueza histórica y cultural. Fue construida por los jesuitas en el siglo XVII y en su interior conserva una antigua imagen de la Virgen María que fue traída desde Cuzco (Perú) vía Chile. Esta imagen posee cabello natural, una corona de plata y el cuerpo cubierto por una túnica.

Entre los atractivos turísticos, de interés cultural, cabe mencionar los molinos harineros del siglo XIX esto es el Antiguo Molino de Escobar y el Viejo Molino de Bella Vista declarados, conjuntamente, con los molinos del Departamento Jáchal monumento histórico nacional y la localidad de Angualasto la cual es reconocida por alojar un importante yacimiento y aldea arqueológica.

Las alternativas turísticas y de esparcimiento comprenden también el Paso de Agua Negra, esto es el tramo de la Ruta Nacional N° 150 que pasa por las localidades de Rodeo, Pismanta y Las Flores hasta el límite internacional con Chile. Se trata de un recorrido de gran valor paisajístico debido a las geoformas del relieve con una fuerte impronta del modelado glaciar.

Entre las actividades recreativas pueden mencionarse las fiestas populares, cual es el caso de la Fiesta de la Semilla y la Manzana que se lleva a cabo en la localidad de Rodeo en el mes de enero y la Fiesta de los Valles y Cumbres Iglesias que se desarrolla en la localidad de Bella Vista en el mes de febrero.

Asimismo tienen relevancia, como testimonio de sentir religioso de la población, la Fiesta Patronal en Honor a Nuestra Señora del Carmen en 16 de julio en la localidad de Achango; la Fiesta Patronal en Honor a Santo Domingo de Guzmán el 8 de agosto en Rodeo; la Fiesta Patronal en Honor a San Roque el 16 de agosto en Tudcum, la Fiesta Patronal en Honor a San Isidro Labrador en el mes de agosto en la localidad de Colangüil; la Fiesta Patronal en Honor a la Virgen de Andacollo en el mes de diciembre en la localidad de Angualasto y la Fiesta Patronal en Honor a Santa Lucía en el mes de diciembre en la localidad de Rodeo respectivamente.

### 32.13.9. Infraestructura para la seguridad pública y privada

La Policía de San Juan es la encargada de garantizar la seguridad pública a través de las siguientes dependencias: Comisaría 22° da. Rodeo sita en Libertad s / n, B° América, Rodeo (teléfono 02647-493060); Puesto Policial Iglesia sito en Ruta Provincial N° 436 s / n, Iglesia (02647-496030); Puesto Policial Las Flores sito en Ruta Provincial N° 436 s / n, Las Flores (02647-497070); Puesto Policial Tudcum sito en Distrito Tudcum (teléfono 02647-498009) y Puesto Policial Angualasto sito Distrito Angualasto (teléfono 02647-493033).

En la localidad de Las Flores tiene su asiento la Sección Las Flores de Gendarmería Nacional sita en Ruta Nacional N° 150 s/n (02647-497002) dependiente del Escuadrón 25 Jáchal de Gendarmería Nacional.

## **33) DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS**

### **33.1. Marco Conceptual**

Se dice que hay Impacto Ambiental (IA) cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio.

Se hace constar que el término impacto no implica negatividad, ya que éstos pueden ser tanto positivos como negativos.

El Impacto Ambiental de un proyecto o de una actividad sobre el medio ambiente es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin tal actuación,

es decir, la alteración neta –positiva o negativa en la calidad de vida del ser humano– resultante de una actuación.

### 33.2. Metodología de Identificación de los Aspectos e Impactos Ambientales

A los efectos de la presente evaluación ambiental se desarrollará la siguiente metodología.

1. Se han identificado las áreas en las cuales se realizarán las obras
2. Se analiza el marco legal ambiental a cumplir.
3. Se analizan las actividades a realizar, a partir de las mismas se identifican aspectos ambientales y luego se procede a identificar los posibles impactos que pueden derivarse de estos aspectos ambientales.
4. Se analizan las relaciones existentes entre los componentes del Sistema Ambiental y las Acciones de Obra, determinadas como Aspectos Ambientales del proyecto. Se establecen y vuelcan en una Matriz Resumen de Aspectos Ambientales.,
5. Del mismo modo, identificados los Impactos Ambientales, se ha realizado una ficha por cada impacto ambiental y posteriormente se resumen en una Matriz de Impactos Ambientales
6. Dicha matriz tiene carácter cuali-cuantitativo en donde cada impacto es calificado según su importancia (I). A tal efecto, se ha seguido la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vítora (1997, Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental), que utiliza la siguiente ecuación para el cálculo de la importancia (Im):

$$I_m = \pm [3I + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Po + Mc]$$

Dónde:

<b>+/-</b>	Naturaleza – signo positivo o negativo -
<b>Im</b>	Importancia del Impacto
<b>I</b>	Intensidad o grado probable de destrucción
<b>Ex</b>	Extensión o área de influencia del impacto
<b>Mo</b>	Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto

<b>Pe</b>	Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto
<b>Rv</b>	Reversibilidad
<b>Si</b>	Sinergia o reforzamiento de dos efectos simples
<b>Ac</b>	Acumulación o efecto de incremento progresivo
<b>Ef</b>	Efecto
<b>Po</b>	Periodicidad
<b>Mc</b>	Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

El desarrollo de la ecuación de **Im** (importancia del impacto) es llevado a cabo mediante el modelo propuesto en el siguiente cuadro.

Cuadro de valores que me permitirán determinar la importancia de cada impacto, y establecer cuáles de los impactos son significativos y centrar la atención sobre ellos.

<b>NATURALEZA</b>	<b>INTENSIDAD</b>
- Impacto beneficioso + - Impacto perjudicial -	- Baja 1 - Media 2 - Alta 4 - Muy alta 8 - Total 12
<b>EXTENSIÓN</b>	<b>MOMENTO</b>
- Puntual 1 - Parcial 2 - Extensa 4 - Total 8 - Crítica +4	- Largo plazo 1 - Mediano Plazo 2 - Inmediato 4 - Crítico 8
<b>PERSISTENCIA</b>	<b>REVERSIBILIDAD</b>
- Fugaz 1 - Temporal 2 - Permanente 4	- Corto Plazo 1 - Medio Plazo 2 - Irreversible 4
<b>SINERGIA</b>	<b>ACUMULACIÓN</b>
- Sin sinergismo 1 - Sinérgico 2 - Muy Sinérgico 4	- Simple 1 - Acumulativo 4 -
<b>RECUPERABILIDAD</b>	<b>PERIODICIDAD</b>
- Recuperable absolut. 1 - Recup. a medio plazo 2 - Mitigable 4 - Irrecuperable 8	- Irregular 1 - Periódico 2 - Continuo 4
<b>EFFECTO</b>	
- Indirecto 1 - Directo 4	

$$\mathbf{Im = \pm (3In + 2 Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Rec + Pe + Ef)}$$

**Signo:** El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

**Intensidad (In):** Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y el 1 una afección mínima.

**Extensión (Ex):** Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto dividido el porcentaje de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

**Momento (Mo):** El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (to) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor del medio considerado.

**Persistencia (Pe):** Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retomaría a las condiciones iniciales correctoras La persistencia es independiente de la reversibilidad.

**Reversibilidad (Rv):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

**Recuperabilidad (Mc):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

**Sinergia (Si):** Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

**Acumulación (Ac):** Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.




**Efecto (Ef):** Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

**Periodicidad (Pr):** La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

**Importancia del Impacto (Im):** La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo de importancia propuesto, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

$$Im = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Mc)$$

En función de este modelo, los valores extremos de la importancia (Im) pueden variar entre un mínimo de 13 y máximo de 100. Según esa variación, se califica al impacto ambiental de acuerdo con la siguiente escala: bajo o compatible (I menor de 25), moderado (I entre 25 y 49), severo o alto (I entre 50 y 74) y crítico (I mayor de 74). A su vez, los impactos pueden ser positivos o negativos.

VALORES NEGATIVOS		VALORES POSITIVOS
(Im: Mayor de 74)	CRITICO	(Im: Mayor de 74)
(Im: entre 50 y 73)	SEVERO	(Im: entre 50 y 73)
(Im: entre 25 y 49)	MODERADO	(Im: entre 25 y 49)
(Im < de 25)	COMPATIBLE	(Im < de 25)
0	SIN AFECTACIÓN	0

### 33. 3. Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales

Se entiende por aspecto ambiental a cualquier elemento o característica que deriva de una actividad del emprendimiento o de cualquier sustancia o producto utilizado o generado por éste, que pueda producir impactos ambientales. Esto implica a cualquier elemento o característica que interactúe con el medio receptor.

La determinación de los aspectos e impactos ambientales toma como base las características del emprendimiento descritas anteriormente; pero también la identificación de los distintos impactos vinculados a la construcción, operación y mantenimiento del parque solar, surgen de analizar las condiciones del medio

descriptas en el capítulo anterior y de las características generales de las intervenciones previstas.

En términos generales puede afirmarse que el sitio elegido se emplaza en un soporte territorial constituido por un ecosistema donde predominan los terrenos incultos, con cobertura vegetal autóctona. En cambio, gran parte de su entorno ha sido modificado por la actividad antrópica, con distintos grados de desarrollo (desarrollo viario, desarrollo urbano, etc.).

### **33.4. Análisis de los Aspectos Ambientales y los Factores Involucrados en el Proyecto**

Se resumen los Aspectos Ambientales:

#### **ETAPA CONSTRUCCIÓN:**

- Habilitación de la instalación de obras
- Preparación del terreno y ejecución de caminos internos
- Construcción de canalizaciones para el cableado
- Movimientos de suelos
- Montaje de paneles
- Construcción de la subestación elevadora
- Desmantelamiento obras temporales
- Tendido de cables, conductores y conexiones en ET y CT
- Generación de residuos
- Disposición materiales sobrantes y limpieza final de Obra
- Contingencias



#### **ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

- Ensayos y puesta en marcha del parque solar
- Mantenimiento del parque solar
- Medición de parámetros
- Generación de residuos
- Contingencias

### 33.4.1. Medio físico natural

#### Geomorfología

##### Etapa Construcción:

Dadas las características geomorfológicas del sitio, ya descritas, no se espera modificaciones importantes.

Las actividades que tienen intervención sobre este factor, como los obradores, la construcción de los caminos de acceso e interiores, canalizaciones, pueden realizarse sin producir modificaciones sustanciales, dada la morfología existente.

La limpieza y acondicionamiento se extienden a toda la superficie de afectación. Se acondicionará el camino de acceso y todo el predio donde irán los paneles y las instalaciones, los que afectarán a la morfología del relieve existente por remoción y nivelación a los efectos de adecuarlas a las necesidades del proyecto.

La limpieza y el acondicionamiento de este predio, se extiende a la superficie de ocupación.

Como puede observarse en la Figura N° 1 no presenta una morfología irregular, sino que son terrenos llanos con pendientes suaves, por lo que no habrá necesidad de una intervención importantes para la ejecución de las obras.

La instalación y habilitación de obradores se realizará en algún sector del predio con acceso franco y no producirá afectación sobre las geoformas.

El tránsito de maquinarias, equipos y personal durante la construcción no generará impactos importantes. Se estima que los pesos transportados no producirán afectaciones y aún más que se circulará ya por los caminos internos construidos.

Las excavaciones son de poca profundidad, solo para las canalizaciones. No habrá construcción de bases, ya que las estructuras se fijarán por hincado.

La disposición de materiales sobrantes y la limpieza final serán impactos compatibles con el medio. No se esperan contingencias que tengan efectos sobre este factor (derrumbes, hundimientos, colapsos, inundaciones, etc.)

##### Etapa Operación y Mantenimiento:

Las afectaciones a este factor son nulas para esta etapa.

**Conclusiones y Recomendaciones:** Los impactos sobre la geomorfología – particularmente sobre la morfología del relieve - serán muy localizados al área de



ubicación de las canalizaciones y sectores de obras particulares (subestación, zonas de inversores, áreas de construcciones de arquitectura, etc.).

Las recomendaciones para la protección son:

- Minimizar el corte, nivelación, remoción de suelos para la preparación del predio.
- Restaurar el contorno original de las geoformas y los patrones de escorrentía superficial.

Factor Suelo

### Etapa Construcción

Los impactos identificados en relación al suelo son esencialmente los que afectan sus propiedades físicas (compactación, remoción, alteración del drenaje) y químicas (a partir de derrames de aceites, lubricantes, aditivos o cualquier sustancia ajena a su constitución original)

Durante la etapa de construcción el suelo se afectará negativamente en diferentes grados en sus aspectos físicos en particular, (no se esperan alteraciones químicas), por la mayoría de las acciones del proyecto. Éstas están relacionadas con la remoción y compactación que se producen en las tareas tales como acceso y caminos interiores, limpieza de zona de obra, instalación temporaria del obrador, excavaciones y acondicionamiento del terreno.

En la construcción y adecuación del acceso y los caminos interiores, la afectación está dada por la eventual remoción de suelo para la construcción del perfil y los trabajos de compactación. Dada la escasa cobertura vegetal, las actividades de desmalezamiento y limpieza del predio tendrán una afectación importante en el sentido de que aportaban una estructura de sostén al mismo y de protección contra la erosión.

El suelo se verá afectado en forma permanente donde se instalen las estructuras de soporte de los paneles y las instalaciones de la playa de maniobras y la caseta de inversores.

Los suelos del área de obradores se verán afectados por compactación y remoción. El sector destinado a almacenamiento de combustibles y lubricantes (en caso de contarse con este tipo de instalaciones en los obradores), es una fuente potencial de pérdidas que pueden alcanzar el suelo si no se encuentran debidamente dispuestos,

con la consecuente afectación de la calidad del mismo. Como se trata de instalaciones temporarias, los suelos podrán ser remediados a la finalización de las tareas de construcción, si así ocurriera. Del mismo modo donde se ubiquen los grupos electrógenos, que será la forma de trabajo durante la etapa construcción.

En los sitios donde se realicen excavaciones, implica la remoción total del suelo generando así una afectación directa, aunque puntual sobre el recurso. La eliminación de la cobertura vegetal durante esas tareas aumenta las condiciones para que se produzcan procesos de erosión hídrica que pueden terminar de degradar la capa edáfica. Siempre se implementará un sistema adecuado de drenaje que evacúe las aguas meteóricas en forma eficaz, tanto en el área de trabajo como en zonas adyacentes. El suelo excedente se usará en el mismo predio, ubicándolo teniendo en cuenta estas consideraciones.

Los residuos de todo tipo que puedan generarse durante las tareas de construcción (restos de hormigones, hierros, cables, aisladores, maderas, restos de empaques, plásticos termocontraíbles, etc.) afectarán la calidad del recurso suelo si los mismos no son correctamente gestionados, en particular los filtros usados, trapos con hidrocarburos y/o pinturas, que constituyen residuos peligrosos y afectarán la calidad del suelo. Será importante considerar todas las medidas propuestas en el Plan de Gestión Ambiental en relación a la gestión de los residuos. Del mismo modo los efluentes sanitarios podrían afectar la constitución natural de los suelos si no se gestionan adecuadamente.

La limpieza final de obra implica tareas de restauración, disposición de los elementos sobrantes de obra (acumulaciones de suelos en líneas de drenaje, accesos y/o en sectores antropizados), lo que conlleva en todos los casos a una intervención de tipo positiva.

Las contingencias durante esta etapa, producidas por derrames, accidentes, podrían derivar en afectaciones del suelo no tan acotadas, cuya reversibilidad del efecto dependerá de la implementación adecuada del plan de contingencias que se presenta, para este tipo de eventos.

#### Etapas Operación y Mantenimiento:

Las tareas de mantenimiento y medición de parámetros, implicarán realizar recorridos con vehículos, y eventualmente maquinaria, etc. por los caminos internos generando esporádicas compactaciones del suelo. También se pueden producir

potenciales derrames de combustibles y lubricantes de los vehículos y/o maquinarias.

La generación y disposición de residuos involucra un potencial impacto negativo, siempre y se espera se implementen las recomendaciones del Plan de Gestión Ambiental.

Las contingencias por derrames de combustibles o, eventualmente, incendios a gran escala derivarían en afectaciones del suelo ya no tan acotadas. La reversibilidad del efecto dependerá de la implementación del plan de emergencia para este tipo de eventos, estimándose la importancia como severa y negativa.

**Conclusiones y Recomendaciones:** Los impactos sobre el suelo serán muy localizados en toda el área de paneles e instalaciones, vías de acceso y caminos interiores).

Las recomendaciones para la protección son:

- Minimizar el tránsito de vehículos y maquinaria fuera de vías autorizadas y áreas de trabajo.
- Prevención y control de derrames.
- Gestión adecuada de todo tipo de residuos generados.

Aguas superficiales

#### Etapa de Construcción

En las proximidades del predio donde se localizará el parque solar, no se encuentran recursos hídricos superficiales cercanos, salvo el A° Agua Negra distante aproximadamente 20 Km en dirección al ONO y el A° Iglesia distante más de 9 Km en dirección al ENE.

No se identifican impactos vinculados a los recursos hídricos superficiales, provocando cambios en los patrones de drenaje o bien cambios en su naturaleza química a partir del vuelco de combustibles, aceites, lubricantes o cualquier otra sustancia que pueda afectar su calidad.

Las tareas de acondicionamiento del predio, camino de acceso e interiores, así como las tareas de canalizaciones, instalación de estructuras y puesta en marcha del parque solar, funcionamiento del obrador, excavaciones, producirán una afectación nula sobre este factor.

Para el caso de la limpieza final de obra se evalúa un impacto positivo por cuando se efectuarán tareas de limpieza, disponiendo todos los sobrantes de obra eliminando acumulaciones de tierra en líneas de drenaje lo que implica una intervención positiva.

Las contingencias en esta etapa, producidas por derrames o accidentes a escala importantes, no derivarán en afectaciones del recurso agua superficial, y en ese caso dependerá de la implementación adecuada del plan de contingencias que se presente. En todos los casos se evalúa como negativa y crítica.

#### Etapa Operación y Mantenimiento

Durante la operación y mantenimiento, la inadecuada gestión de residuos sólidos podría afectar este recurso. Estos impactos se minimizarán en la medida en que se cumpla con el Plan de Gestión Ambiental.

Las tareas de mantenimiento del Parque, particularmente el uso del agua para el lavado de los paneles, previstos como mínimo una vez, y a lo sumo tres veces al año, no implicarán el uso del recurso de agua superficial, por las características específicas para el agua de limpieza. Las mediciones, monitoreos y trabajos de mantenimiento de los caminos interiores y del acceso producirán movimientos de vehículos en el predio pero no se esperan impactos sobre las aguas superficiales.

Las contingencias en la etapa Operación y Mantenimiento, son semejantes a las previstas para la etapa construcción, también producidas por derrames o accidentes a escala importante, no se esperan afectaciones sobre las aguas superficiales; sin embargo siempre se considerarán negativos y severos.

**Conclusiones y recomendaciones:** No se esperan afectaciones sobre el recurso hidrológico superficial. Las recomendaciones para la protección y gestión del agua superficial para el proyecto incluyen:

- Minimizar el tránsito de vehículos fuera de vías autorizadas y áreas de trabajo.
- Restaurar los patrones de drenaje naturales en los sectores intervenidos que lo requieran.
- Prevención y control de derrames.
- Gestión adecuada de todo tipo de residuos generados.

- La operadora del proyecto y/o contratistas deberán contar con la respectiva autorización del Departamento de Hidráulica, en caso que el abastecimiento de agua sea a partir de fuente de agua superficial.

#### Agua Subterránea

En la zona donde se localiza el predio para el Parque Solar Iglesia – Estancia Guañizuil, el nivel del agua subterránea se encuentra, de acuerdo a lo expuesto en la línea de base en el orden de los 20 metros de profundidad

Por lo que no se considera como uno de los factores críticos a tener en cuenta, y se deberán gestionar cuidadosamente a los efectos de no producir impactos sobre este recurso.

**Conclusiones y Recomendaciones:** Los impactos sobre las aguas subterráneas serán severos a críticos, en caso de producirse. Las recomendaciones para la protección del agua subterránea para el proyecto incluyen:

- Minimizar el tránsito de vehículos fuera de vías autorizadas y áreas de trabajo.
- Restaurar los patrones de drenaje naturales en las áreas intervenidas por el proyecto.
- Prohibir el lavado de vehículos, el cambio de lubricantes y la carga de combustibles en sectores que no se hayan adecuado y sectorizado.
- Prevención y control de derrames.
- Gestión adecuada de todo tipo de residuos generados.
- La operadora y/o contratista deberá contar con la respectiva autorización del Departamento de Hidráulica, en caso que el abastecimiento de agua se realice a partir de fuente de agua subterránea.

#### Aire

En este caso se considera la afectación que producirán algunas de las acciones para construir las obras, sobre este recurso tanto por la generación de ruidos, como por las partículas en suspensión.

#### Etapas Construcción:

Las tareas que implican movimientos de suelo, tales como construcción y adecuación de caminos de acceso, limpieza de la zona de obra, tránsito de

maquinarias y equipos, excavaciones, generan polvo y partículas en suspensión que afectan de manera temporal la calidad del aire.

Otro tanto ocurrirá con la generación de ruidos producidos por estas actividades que implicarán afectaciones al recurso aire. Los ruidos que se generarán estarán en el orden de los 80 a 90 dB. Valores normales de la actividad con máquinas y equipos.

Estos impactos se evalúan como negativos, pero tienen la característica de ser transitorios, afectando el recurso puntualmente, cesarán de inmediato una vez concluida la actividad que los genera y además el predio se encuentra en una zona totalmente rural, por lo que no habrá afectaciones a poblaciones.

En caso de contingencias, aunque de baja probabilidad de ocurrencia, producida por explosiones, o incendios, etc. la importancia del impacto alcanzará un valor moderado de signo negativo.

Etapa de Operación y Mantenimiento

Durante la etapa de funcionamiento la calidad del aire no se verá afectada, por ninguna de las actividades previstas para esa etapa.

**Conclusiones y Recomendaciones:** por lo general, los impactos sobre el aire están muy localizados y son de corta duración. Las recomendaciones para la protección de la calidad del aire para el proyecto incluyen:

- Riego de los accesos y circuitos de circulación, para minimizar el polvo durante la construcción.
- Mantenimiento adecuado y preventivo del parque de equipos y vehículos a los efectos de minimizar las emisiones, tanto sonoras como de gases de combustión.
- Los proyectos de generación de energía mediante paneles fotovoltaicos, evitan la emisión de partículas contaminantes a la atmósfera como S, CO<sub>2</sub>, CO, Pb, etc., ya que introducen a la red nacional energía limpia generada con radiación solar y evitan la generación de electricidad mediante otras fuentes energéticas como la nuclear, carbón y derivados del petróleo. Esta generación mediante energías sustentables mejora la calidad del aire.

Flora

Etapa Construcción:

Será necesario efectuar tareas de remoción de cobertura vegetal (este ítem incluye algunas de las especies descritas en el componente vegetación del estudio de línea de base ambiental). Si bien los porcentajes de cobertura vegetal son escasos, será necesario realizar la limpieza en toda la superficie del predio.

Se considera que la afectación sobre la flora es importante, de carácter permanente e irreversible. Además de la eliminación de la vegetación, se tienen impactos relacionados el paisaje natural por la eliminación de vegetación nativa. Estos impactos son permanentes y de intensidad media.

#### Etapas Operación y Mantenimiento

Los impactos potenciales para la flora en esta etapa resultarán del mantenimiento y limpieza de zona de paneles, debiendo ser realizadas con prácticas de manejo responsable para la contratista que realice la actividad.

Las acciones de operación y mantenimiento del parque solar, no producirán afectaciones a la flora.

**Conclusiones y Recomendaciones:** las recomendaciones para la protección y conservación de la flora y vegetación para el proyecto incluyen:

- La remoción de la vegetación deberá hacerse con sumo cuidado a fin de afectar los especímenes estrictamente necesarios, respetando la superficie de afectación específicamente y llevando ésta a su mínimo posible.

#### Fauna

##### Etapas Construcción

Los principales impactos inmediatos sobre la fauna, están relacionados con el desplazamiento de la fauna existente por el desmalezamiento de la vegetación con conforma su hábitat. El movimiento de maquinarias, vehículos y personas redundarán en ruidos y polvo que puede ahuyentar a ciertas poblaciones de fauna residentes. Este impacto es moderado y temporal.

##### Etapas Operación y Mantenimiento:

En la etapa de operación y mantenimiento, el impacto más significativo para la fauna está relacionado con el riesgo de generación de un nuevo hábitat algunos animales como: ratones, escorpiones y arácnidos que pueden encontrar condiciones adecuadas para su desarrollo.

En lo que respecta a las contingencias, eventualmente de ocurrir generará un impacto negativo y severo.

**Conclusiones y Recomendaciones:** Las recomendaciones para la protección y conservación de la fauna, para el proyecto incluye:

- Durante la etapa de construcción evitar en los obradores la presencia de animales domésticos.
- Prohibición absoluta de la portación de armas y de la caza de cualquier tipo de especie de la fauna nativa

33.4.2. Medio social

Paisaje y Usos del Suelo

En lo que hace al paisaje, los impactos visuales incluyen cambios en los escenarios y la respuesta del observador a dichos cambios. La respuesta del observador a dicho impacto será indefectiblemente subjetiva, no obstante en general muestra cierta gama de consensos. Los parques solares ocasionan un impacto importante sobre el paisaje y los escenarios, pudiendo alterar un medio ambiente visual existente al agregar nuevos elementos visuales y/o modificando o eliminando recursos visuales existentes.

Los parques solares requieren de una superficie de 2,2 – 2,5 hectáreas por cada MWp instalado, según las condiciones del lugar, es decir que para 80 MWp se necesitan alrededor de 188 hectáreas lo que significa cerca de 1,90 Km<sup>2</sup>.

Etapa Construcción

La importancia ambiental de los impactos en este caso resulta para la mayoría de las acciones de signo negativo, a excepción de las acciones de limpieza final de las obras que resultan de signo positivo.

Etapa de Operación y Mantenimiento

Durante esta etapa se considera un impacto visual importante, ya que la fisonomía del paisaje estará totalmente alterada con la presencia de los paneles.

Del mismo modo el uso de suelo, que a partir de la creación del parque solar, estará totalmente afectado a la generación de energía sin posibilidad alguna de interactuar con otras actividades en el mismo predio.

Como mitigación de este impacto, está en la elección del predio, en un sector rural no productivo, sin afectaciones de actividades productivas de índole agrícola,

ganadero, etc. Es totalmente compatible con otras actividades que pueden desarrollarse en zonas aledañas.

**Conclusiones y Recomendaciones:** Las afectaciones sobre el paisaje son generalmente moderadas a fuertes, de signo negativo y permanente. Las recomendaciones para la protección y conservación del paisaje para el proyecto incluyen:

- En lo posible evitar – la tal cual ha sido el criterio adoptado al seleccionar el predio donde se emplazará el Parque Solar Iglesia – Estancia Guañizuil, la ubicación del emprendimiento en sitios de alto valor escénico, histórico o cultural.

### Servicios Ecosistémicos

Se definen como servicios ecosistémicos los beneficios que proveen los ecosistemas a los seres humanos- El concepto de servicios ecosistémicos (también llamados servicios ambientales), es importante para el manejo de los ecosistemas, por cuanto estos servicios puede considerarse verdaderos indicadores de la calidad o capacidad de un ecosistema para la provisión de un beneficio específico a un actor social determinado.

Es justamente el ambiente biofísico (geología, suelo, agua, paisaje y hábitats) el que provee los recursos básicos que sustentan la vida para la fauna y lo seres humanos. Esos procesos de provisión, regulación o sustentación de los bienes naturales beneficiosos para la humanidad se conocen colectivamente como servicios ecosistémicos o servicios ambientales.

También se reconocen como servicios culturales los procesos o fenómenos naturales que nos inspiran cultural, espiritual o intelectualmente, que nos brindan oportunidades de recreo y que fomentan el descubrimiento científico. Aunque toda la familia humana se beneficia directa o indirectamente de los servicios ambientales, las comunidades rurales o de pueblos originarios suelen tener más dependencia directa sobre ellos. Son ejemplos de dichos servicios: la producción de plantas medicinales, leña, materiales de construcción (arcilla). También son reguladores de erosiones, inundaciones, y los valores paisajísticos y estéticos.

Etapas de Construcción y Operación y Mantenimiento:

La construcción y operación del parque solar, cambiará los valores estéticos del paisaje, afectando su calidad natural con un aspecto adverso para las personas que pongan alto valor en paisajes naturales. Sin embargo, para otras personas, la presencia de las obras, tendrá un valor positivo, como símbolo de desarrollo socioeconómico de la región.

**Conclusiones y recomendaciones:** Los impactos sobre los servicios ecosistémicos serán de importancia baja a moderada, de carácter permanente y de signo negativo. Las recomendaciones son:

- En lo posible, evitar la ubicación del parque solar en sitios de alto valor escénico, histórico o cultural.
- Restaurar la cobertura vegetal en las áreas de trabajo y vías temporarias.

## Población y Viviendas

### Etapas construcción

Dado que el predio no está en un área urbana, sino en un área netamente rural, aunque a una distancia del orden de los 5 Km de la localidad de Las Flores (zona urbana), se entiende que se producirán probablemente, más interferencias en el tránsito, cuando se efectúe el transporte de paneles en particular, y del equipamiento de la subestación, sobre la Ruta Nacional N° 150 y Ruta Nacional N° 149. Se estima una afectación de signo negativo moderado, totalmente reversible y transitorio.

### Etapas Operación y Mantenimiento

Se entiende que una vez operativo el parque solar se producirá un impacto positivo, de intensidad baja y permanente, dado que la interconexión eléctrica en todo un sistema permitirá una distribución energética a mayor cantidad de hogares y a su vez el desarrollo de otras actividades, por lo que directa e indirectamente se producen efectos positivos sobre la población. También porque una mayor disponibilidad de energía, facilita el desarrollo de otros emprendimientos, de tipo productivo, industrial o turístico.

**Conclusiones y Recomendaciones:** Las recomendaciones están relacionadas con la optimización del mantenimiento del parque solar, de modo tal que todo el sistema integrado permita un mejor y sustentable desarrollo energético.

## Generación de Empleos

### Etapa construcción

Las diferentes tareas en la etapa de construcción de la obra son fuentes de trabajo que se generan, razón por la cual son considerados como impactos positivos aunque son de carácter temporal y de incidencia a nivel local. Se generará una demanda directa de mano de obra para las actividades de construcción, así como un incremento de la demanda indirecta de puestos de trabajos y/o un incremento de la cantidad de horas/hombre por la provisión de bienes y servicios para la construcción del parque solar.

### Etapa de Operación y Mantenimiento

La medición de parámetros, monitoreos, mantenimiento y generación de residuos en este caso se toma como un valor positivo bajo como solicitud de servicios. Las contingencias se estima que pueden alcanzar en caso de ocurrencia de una demanda temporal para asistir en las actividades de remediación, un valor positivo y bajo.

**Conclusiones y Recomendaciones:** Los impactos sobre generación de empleo serán generalmente positivos y en la mayoría de los casos temporales. Las recomendaciones para potenciar los impactos positivos de la generación de empleos para el proyecto incluyen:

- Considerar que se de preferencia a la mano de obra local (provincial y local) de las comunidades aledañas (Las Flores, Rodeo y Bella Vista).

### Actividades Económicas

#### Etapa Construcción

El balance del impacto se estima como positivo, ya que la construcción de este parque solar, en sí mismo se considera beneficioso para la actividad socioeconómica de la región, en particular por el requerimiento de distintos servicios.

También se incrementa la demanda de servicios conexos, como transporte de áridos, combustibles, y lubricantes, materiales y equipos, retiro de residuos, servicios de consultoría y control interno, demanda de equipos de seguridad, telecomunicaciones, etc.

Se considera que la actividad comercial de algunos sectores aledaños a la localización del parque (Las Flores) y así mismo Rodeo, Iglesia o eventualmente San José de Jáchal, podrán favorecerse temporariamente durante la construcción de la

misma. Se consideran impactos positivos, moderados y temporarios para la etapa de la construcción.

#### Etapa de Operación y Mantenimiento

En la etapa operación y mantenimiento existe relación estrecha entre la vigilancia del parque solar, para su correcto funcionamiento y la disposición de residuos que se generen con estas acciones. Se generarán impactos positivos de intensidad moderada.

**Conclusiones y Recomendaciones:** Las recomendaciones para potenciar los impactos positivos sobre actividades económicas para el proyecto incluyen:

- Considerar un Plan de Contratación y Adquisición Local que de preferencia a empresas y proveedores de bienes y servicios locales

#### Infraestructura Existente

##### Etapa Construcción

Durante la etapa de construcción, la infraestructura existente cercana al área de localización del parque solar no se verá afectada. La instalación del obrador, generación de residuos es de signo negativo, bajo y transitorio, en cambio la limpieza final de la obra se evalúa como de signo positivo moderado.

##### Etapa de Operación y mantenimiento

En esta etapa las acciones de mantenimiento y operación del parque solar no producirán afectaciones sobre la infraestructura existente.

**Conclusiones y Recomendaciones:** Previo al inicio de la construcción, se deberá comunicar a todas las instituciones, organismos oficiales y potenciales afectados a los fines de documentar las condiciones de la infraestructura a ser afectada por el proyecto y acordar las compensaciones necesarias.

#### Arqueología y Paleontología

El patrimonio arqueológico y paleontológico es un bien único y no renovable cuya propiedad pertenece al conjunto de la sociedad. Cualquier obra donde se realicen movimientos de suelos es potencial generadora de impactos negativos sobre estos bienes. Sin embargo, a partir de consultas realizadas, se determina la existencia de antecedentes de bienes culturales, históricos, arqueológicos y paleontológicos, en la zona del proyecto.

Si como producto de las acciones de obra, se encontraran estos elementos de alto valor cultural, distintos autores coinciden en que en ese caso el impacto tiene estas características:

- Es directo: porque ocurre en el mismo tiempo y lugar
- Es discreto: porque la acción ocurre en un solo evento en el espacio-tiempo
- Es permanente: porque el impacto ocasionado se manifiesta a lo largo del tiempo
- Es irreversible: porque una vez impactados, los bienes arqueológicos, históricos, culturales pierden una de sus características esenciales, el contexto. Los bienes recuperados fuera de su contexto no pueden proveer información relevante

Según este criterio, entonces se generaría un impacto negativo severo y permanente.

**Conclusiones y Recomendaciones:** Las recomendaciones para proteger los recursos arqueológicos y paleontológicos para el proyecto incluyen:

- Previo al inicio de la construcción, diseñar un procedimiento de hallazgos o descubrimientos fortuitos para proteger cualquier recurso arqueológico o paleontológico que se pudiera encontrar durante las actividades de construcción.
- Se sugiere, la presencia de un experto durante las primeras instancias de la obra, como son limpieza, nivelación y las primeras excavaciones, para detectar posible presencia de recursos culturales y toma las acciones pertinentes.





Durante la etapa de construcción, el medio físico es el de mayor afectación, particularmente el factor ecosistema, relacionándolo con el impacto paisajístico, el recurso suelo y la limpieza de la cobertura vegetal.

Del medio socioeconómico, el elemento más afectado durante la etapa de construcción es la posibilidad de afectación de posibles bienes culturales, arqueológicos o paleontológicos.

El medio socioeconómico es el más beneficiado durante la etapa de operación y mantenimiento, una vez operativo y en servicio el Parque Solar Iglesia – Estancia Guañizuil.

Se puede inferir de la matriz de importancia, que los impactos en general son moderados y manejables de modo que se pueden atenuar sus efectos durante la etapa de construcción, de acuerdo a la valoración expresada en el punto 33.2 (impactos moderados en el orden de 25 a 50), y que los beneficios de la generación energía a partir de un recurso disponible e inagotable como la energía solar, representa una ventaja económica, con potencial de desarrollo económico y turístico para las poblaciones aledañas y con una incidencia importantísima desde el enfoque de sustentabilidad ambiental.

**En vista de estas consideraciones podemos asumir que el proyecto es ambientalmente factible.**

### **34) PLAN DE MITIGACIÓN**

En el Plan de Gestión Ambiental se detallan las medidas a ser implementadas, particularmente durante la etapa de construcción, a los efectos de evitar y/o minimizar los potenciales impactos sobre los diferentes componentes bióticos y/o abióticos del medio receptor del emprendimiento energético.

Atendiendo entonces a lo indicado en el párrafo anterior el Plan de Mitigación está focalizado en los criterios de diseño y constructivos adoptados para la Línea de Alta Tensión (LAT).

A la hora de plantear el trazado y características de la LAT, con el fin de minimizar al máximo posible el riesgo de colisión y electrocución de la avifauna se han tenido en cuenta las recomendaciones a nivel internacional sobre el particular.

En líneas generales las medidas anti – colisión y anti – electrocución para las aves en las estructuras y cables eléctricos, son las que se detallan a continuación:

### 34.1. Consideraciones genéricas

- No se instalarán aisladores rígidos.
- No se instalarán puentes flojos no aislados por encima de travesaños o cabecera de las estructuras.
- No se instalarán autoválvulas y seccionadores en posición dominante, por encima de travesaños o cabecera de las estructuras.

### 34.2. Medidas preventivas para evitar riesgos de colisión

La prescripción técnica prevista para este objetivo es la señalización de los vanos que atraviesan cauces fluviales, zonas húmedas, pasos de cresta, collados de rutas migratorias y/o colonias de nidificación, mediante el empleo de bandas de balizamiento de neopreno en "X", dispuestas en los conductores de fase y/o de tierra, de radio aparente inferior a 20 mm, de manera que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m como máximo.

### 34.3. Medidas preventivas para evitar riesgos de electrocución

Como medidas preventivas para evitar la electrocución de la avifauna se han adoptado los siguientes criterios de diseño:

- Aislamiento: los apoyos se proyectan con cadenas de aisladores de amarre, pero nunca rígidos, por ser el que presenta mayor peligrosidad hacia la avifauna.
- Distancia entre conductores: la distancia entre conductores no aislados será igual o superior a 1,50 metros.
- Crucetas y armados: incluye:
  - ✓ Estructuras de anclaje y amarre. La fijación de los conductores a la cruceta se realizará a través de cartelas que permitan mantener una distancia mínima de 0,70 m, (1.00 m en espacios naturales protegidos ya declarados o dotados de instrumentos de planificación de recursos naturales específicos), entre el punto de posada y el conductor en tensión.
  - ✓ Estructuras con armado tipo tresbolillo: La distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,50 metros.

## **35) PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL**

### **35.1. Objetivos**

El objetivo de un Plan de Gestión Ambiental, es el de volcar el resultado del análisis preliminar de las afectaciones, con el fin de garantizar que la construcción de la obra ocasione los menores impactos ambientales posibles, contemplando en tal sentido la adopción de los procedimientos más adecuados para mitigar, minimizar y/o eliminar totalmente los mismos.

Este Programa de Gestión Ambiental correspondiente a la etapa de construcción – PGAc– contiene medidas de manejo ambiental específicas para las actividades directa e indirectamente relacionadas con la construcción.

### **35.2. Descripción de la Obra**

Se ha realizado dentro del estudio de impacto ambiental una descripción detallada de las obras a realizar. De la identificación y análisis de los impactos, surge la necesidad de aplicar medidas que tiendan a minimizar el efecto en un factor, si este fue negativo.

Las medidas mitigadoras se consideran todas aquellas acciones que tienen la finalidad de la disminución o no aparición de los efectos indeseados sobre los factores ambientales afectables.

Las medidas compensatorias y de contingencia, son consideradas aquellas no abarcadas por las medidas mitigadoras y que parten de un acuerdo entre las partes involucradas a fin de minimizar posibles riesgos detectados.

### **35.3. Responsabilidad y Funciones**

Durante las distintas fases del proyecto, aunque con particular énfasis durante la etapa de construcción, la operadora:

Cumplimentará los requerimientos de las normativas vigentes en los órdenes nacional, provincial, municipal y/o de organismos de regulación y control que resultaren de aplicación al proyecto y a su ejecución, siendo el único responsable del cumplimiento de las normas ambientales, tanto por parte de sus empleados,

subcontratistas y de cualquier otra persona de que se valga para la ejecución del contrato.

- La gestión se basará en el compromiso de evitar, mitigar o compensar los impactos causados por el proyecto.
- La comunidad será el único interlocutor. En este caso se entenderá por comunidad al grupo social que comparte el hecho de ser afectado por los impactos del proyecto.
- Todo el personal afectado a la obra será informado y capacitado por la operadora y/o contratistas sobre los aspectos medioambientales que resultaren de aplicación, sobre los problemas ambientales que se puedan llegar a plantear durante la ejecución de las obras, la implementación y control de medidas de protección ambiental y los planes de contingencias.

### 35.4. Programas

Se exponen los lineamientos generales de los programas que deberán estar luego formulados y desarrollados por la operadora o por la contratista que ejecute la obra, de acuerdo con sus modalidades y en función de los impactos identificados.

#### 34.4.1. Programa de seguimiento y control (PSG)

La operadora gestionara las siguientes autorizaciones o certificados, como generales de obras:

Certificado / Autorización
Factibilidad de uso del suelo
Autorización para captación de agua
Instalación del Obrador – Permiso municipal
Disposición de residuos sólidos de carácter domésticos (RSU)
Disposición de efluentes
Disposición de materiales sobrantes de obra: escombros
Disposición de residuos peligrosos – La Contratista deberá efectuar la Inscripción como Generador de Residuos Peligrosos para esta obra
Autorización de extracción de especies, si hubiera necesidad en algún caso puntual.
Continuación de la construcción después de hallazgos relacionados con al

Patrimonio Cultural, incluidos yacimientos arqueológicos y/o paleontológicos.

### 35.4.2. Programa de Capacitación Ambiental

El Programa de Capacitación incorpora aspectos particulares relacionados con los servicios y prestaciones a desarrollar en la zona de obras y de afectación directa. Permitirá que el personal tenga asumido su rol en la preservación y protección del ambiente y adquiera el entrenamiento necesario para llevar a cabo eficazmente las medidas de mitigación que le competen si fuera esto necesario.

- La operadora realizara la capacitación propuesta necesaria y suficiente para el personal involucrado.
- El programa incluirá un temario relacionado con los aspectos ambientales del proyecto y con aquellos orientados al manejo de contingencias.

Se presenta un Plan de Capacitación marco para la etapa de construcción con los siguientes alcances, propuesto y que será ajustado por la operadora, una vez iniciada la obra y atendiendo a los requerimientos resultantes del proceso de evaluación de impacto ambiental por parte de la Secretaria de Estado de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

*lin.*

<b>Programa de Capacitación (PC)</b>
<b>Curso –Tema</b>
Inducción de normas básicas – Obligaciones Declaración de Impacto Ambiental (DIA)
Manejo y Disposición de Residuos Sólidos Urbanos
Manejo y Disposición de Residuos Peligrosos
Prevención de la contaminación
Normas de Protección del Recurso Suelo – Agua –Flora y Fauna
Normas de Protección del Patrimonio Cultural e Histórico
Plan de capacitación frente a Contingencias y Emergencias

El responsable o encargado ambiental de la operadora y/o contratista, realizará, en el marco de estas capacitaciones, charlas tendientes a concientizar al personal que participará en la obra, sobre los problemas ambientales esperados, las acciones

*AP*

tendientes a proteger el ambiente, conservar los recursos naturales y la aplicación de medidas y técnicas de mitigación específicas y la implementación de los planes de contingencias pertinentes.

El principio aplicado es que una adecuada información apoya la toma de conciencia en los trabajadores acerca de las prácticas para prevenir la contaminación y proteger el medioambiente, en el marco de las reglamentaciones ambientales de aplicación. Con ello se le hace partícipe del rol que, como trabajadores responsables, tienen en la implementación exitosa de la gestión ambiental.

#### 35.4.3. Programa de Obradores

La operadora y/o contratista localizará el obrador de acuerdo al predio y al espacio disponible, teniendo en cuenta que su actividad afecte mínimamente al medio circundante. En el obrador se tendrán depósito de materiales y equipos, almacenamiento transitorio de residuos urbanos y asimilables a urbanos y peligrosos, oficinas administrativas, pañol, sanitarios.

- En lo posible las instalaciones serán prefabricadas.
- Se delimitará todo el sitio de obra, durante la etapa de construcción, de modo tal de mantener restringido el acceso franco a personas no involucradas con la obra y animales.
- Este vallado podrá ser con tela media sombra u otro similar.
- En el obrador se dispondrá de baños químicos, como así también en los frentes de obra.
- No se arrojarán desperdicios sólidos en ningún sitio del obrador, ni en corrientes de agua o canales. Los mismos serán dispuestos dentro del obrador en un sitio determinado y señalizado y deberán, periódicamente ser trasladados hasta un vertedero para su disposición final, ya sea, en función de sus volúmenes, por la Municipalidad de Iglesia, o bien mediante transportista habilitado por la autoridad provincial y/o municipal.
- Se definirá en el área del obrador, un sitio específico para el depósito de los residuos de carácter doméstico asimilables a residuos sólidos urbanos (RSU), aun cuando estos sean retirados en forma diaria o con una periodicidad de más de dos días a la semana.

- Se dispondrá un contenedor señalizado especial para residuos orgánicos y otro para inorgánicos.
- El mantenimiento de equipos y vehículos se derivará a talleres fuera del obrador, salvo casos de reparaciones simples.
- Los combustibles necesarios para el trabajo se suministrarán directamente en los frentes de trabajo.
- Se definirá en el obrador un sitio específico para estacionamiento de vehículos comunes y de maquinaria de obra. Se definirá un sitio específico para la ubicación de la hormigonera, acopio de materiales inertes y también donde se va a realizar el lavado de maquinaria, de modo tal de manejar los efluentes producto de este lavado.
- Se realizará en un lugar definidos y señalizado específicamente. En la etapa de cierre de obrador, esta área será removida y se dispondrán estos suelos mezclados con aguas de limpieza, como escombros, en sitio autorizado.
- Para los residuos peligrosos, se dispondrá de un lugar señalizado y acondicionado para el depósito transitorio de los mismos, dentro del obrador. Para los residuos peligrosos incluidos en el Anexo N° I de la Ley Nacional N° 24.051 / 91 "De Residuos Peligrosos", rigen las normas sobre manipulación, transporte y disposición final especificadas en la ley Provincial N°522-L y su Decreto Reglamentario.
- En el obrador se colocarán equipos de extinción de incendio y un botiquín con material de primeros auxilios.
- El obrador, deberá mantenerse en perfectas condiciones de funcionamiento e higiene, durante todo el desarrollo de la obra.
- En lo posible y dados los lugares a operar, se encuentren vectores (roedores, insectos), lo que hace necesaria la aplicación de medidas que minimicen dicho efecto. Se considera la contratación de un servicio de desratización, a fin de realizar dichas tareas de manera periódica sobre la base de las necesidades relevadas.
- Una vez terminados los trabajos se deberán retirar del área del obrador, todas las instalaciones fijas o desmontables que la operadora y/o contratista hubiera instalado para la ejecución de la obra, como así también eliminar las



chatarras, escombros, cercos, divisiones, rellenar pozos, desarmar o rellenar las rampas para carga y descarga de materiales, maquinarias, equipos, etc.

### *Emisiones al aire*

La calidad del aire de la zona se verá afectada moderadamente por los cambios producto de los movimientos de maquinarias y vehículos y del eventual material particulado en suspensión que fugue de los trabajos en las maniobras propias de las obras

- Se extremarán las precauciones para el buen funcionamiento, en lo referente a la emisión de gases, generación de ruidos y disminución de la emisión de polvo fugitivo.
- Durante la fase de construcción, como medida de mitigación respecto al material en suspensión, se prevé el retiro de suelos, escombros y restos de obra con la frecuencia necesaria y correctamente cubiertos.
- Se controlarán las emisiones de polvo procedentes de las operaciones de carga y descarga de camiones, depósitos de materiales y otras instalaciones de obra, mediante el rociado y humedecidos con agua, particularmente en los sectores donde se detecte mucho polvo en suspensión, sin llegar a generar otros efectos indeseables como encharcamientos o barro.
- Se mantendrán esos sectores de acopio y los caminos de circulación internos, con el tenor de humedad necesario para minimizar el efecto de material en suspensión.
- Los camiones que circulen con materiales áridos o pulverulentos, deberán llevar su carga tapada con lonas para evitar fugas de los mismos.
- El transporte de áridos y material suelto deberá realizarse con la humedad suficiente que evite su dispersión, y/o ser cubierto por lonas en forma adecuada. De igual forma, los acopios de áridos deberán realizarse con similares precauciones.
- Con respecto a los ruidos, se respetarán en todo momento los valores máximos de emisión, según la legislación vigente, y en los casos que se realicen tareas en las cuales se utilicen equipos de alto valor sonoro, se verificará que todo el personal afectado a dichas tareas cuente con los respectivos EPP (elementos de protección personal).

#### 35.4.4. Programa de Salud y Seguridad Industrial

El programa es aplicable a todos los trabajadores de la operadora y/o contratista, a los trabajadores de las subcontratistas y a cualquier persona que ingrese al área de trabajo del proyecto, con autorización de la operadora.

La operadora y/o contratista, vigilará el desarrollo e implementación de medidas de salud y seguridad propuesto en este documento, asegurando que se cumplan los estándares mínimos relacionados con salud y seguridad para todas las operaciones del proyecto.

- a) Salud e Higiene Ocupacional
- b) Alcohol y drogas
- c) Levantamiento de Cargas
- d) Ropa y Equipo de Protección Personal
- e) Manipulación y Almacenamiento de Materiales Peligrosos
- f) Lineamientos particulares de Seguridad y Salud durante la construcción

#### 34.4.5. Programa de Residuos

Para el manejo de residuos y efluentes, se tendrán las siguientes premisas y se adoptarán distintas medidas y tecnologías, que tiendan a la minimización de la generación; el reciclaje o reutilización del residuo; al manejo y disposición final adecuada.

Lo cuidados del medio ambiente, en general, y la legislación vigente, en particular, establecen la prohibición de la descarga y disposición de efluentes y residuos que puedan producir una alteración en las condiciones naturales del ambiente, ya sea en forma permanente o temporaria sobre el aire, suelo, cursos de agua, seres vivos, bienes o cosas, paisaje o patrimonio cultural, que puedan afectar la salud, higiene o bienestar público en forma directa o indirecta o que puedan constituir un impedimento para el aprovechamiento del cuerpo receptor, tanto económica como estéticamente. Por lo que:

- Se instalarán contenedores para el retiro de los escombros y residuos generados por la obra, lo que serán retirados con la frecuencia necesaria, tomando la precaución de su cobertura a fin de minimizar la generación de material particulado.

- De la limpieza de las tareas preliminares (limpieza del terreno y desmonte en obradores y predio de proyecto), se recuperarán los elementos que puedan ser reusados, y los considerados como residuos serán gestionados de acuerdo a la legislación vigente, y a su naturaleza.
- Se proveerá en el obrador de contenedores señalizados para el depósito de residuos sólidos urbanos y asimilables a urbanos. Se dispondrán en lugares de fácil acceso y provistos de tapas para evitar la emisión de olores.
- Se colocarán los recipientes para la contención de los residuos sólidos urbanos (RSU), con señalización a los efectos de mejorar la gestión de los mismos, disponiendo uno para RSU - ORGÁNICOS y otro contenedor para RSU - INORGÁNICOS
- Se dispondrá un sector para el acopio de escombros o eventualmente se dispondrán contenedores para su posterior transporte. Este sitio / contenedor, se dispondrá en lugar de fácil acceso para el camión porta contenedor y estará señalizado adecuadamente.
- Los residuos peligrosos que se generen durante la etapa de obra, se gestionarán de modo de disponerlos en los contenedores específicos, ya sean residuos peligrosos líquidos o sólidos.
- El sector de residuos peligrosos tendrá una batea de contención impermeabilizada de modo que si se producen derrames estos sean contenidos, evitando posibles a contaminaciones del suelo.
- Los contenedores para residuos peligrosos, se individualizan con color rojo, cartelería indicativa si son sólidos o líquidos y deberán tener tapa, para evitar su dispersión.
- Se realizará el transporte y disposición final de los residuos peligrosos con transportista y operadores habilitados por la autoridad competente (Secretaría de Estado de Ambiente y Desarrollo Sustentable), para lo que la operadora y/o contratista deberá inscribirse como Generador de Residuos Peligrosos, para esta obra específicamente.
- Se verificará diariamente la limpieza y el correcto depósito de los residuos generados en el obrador, en los sitios preparados como Patio de Residuos.
- Está prohibido en forma terminante incinerar residuos o realizar su enterramiento en ningún lugar del predio.

- El rechazo, producto del zarandeo de los suelos provenientes de las excavaciones, para las fundaciones de bases, se dispondrá en los sectores aledaños a la obra, teniendo especial cuidado de mantener las pendientes (drenajes naturales) y geoformas naturales del terreno.

#### 35.4.6. Programa de protección del recurso Suelo / Agua y Aire

- A fin de prevenir la generación de procesos erosivos de origen eólico o hídrico, se evitará la acumulación de material suelto y se garantizará el normal escurrimiento de las aguas superficiales.
- A los efectos de atenuar y/o mitigar la generación de material particulado se procederá de manera regular y sistemática al riego de los caminos internos del predio utilizado durante la ejecución de las obras.
- En caso de vertidos accidentales los suelos contaminados serán retirados, transportados hasta el depósito de residuos peligrosos, para su contención y depósito. Posterior y oportunamente se realizará el traslado y disposición final.
- La operadora y/o contratista, tomará todas las precauciones que sean razonables durante la construcción de la obra para impedir la contaminación de suelos, bajadas de agua, accesos y rutas por donde se transite.
- Se verificará que las máquinas que se empleen para ejecutar los trabajos, se encuentren en óptimas condiciones de funcionamiento, de modo de evitar que se produzcan derrames de aceites o combustibles.
- Se procederá a capacitar a los maquinistas en procedimientos de carga de combustibles, de modo de optimizar este proceso y evitar derrames en los frentes de trabajo y obrador.
- Todos los trabajos de mantenimiento y / o reparación de máquinas, equipos y moviidades, se ejecutarán en zona definida y preparada dentro del obrador.
- Si la operadora y/o contratista, elaborara hormigones, dispondrá en el obrador de un sector específico para el acopio de áridos, máquina hormigonera y también indicará el procedimiento de lavado de mixers, que usualmente se realiza en el mismo sitio de volcado (bases y fundaciones).
- La operadora y/o contratista, evaluará la modalidad de depósito de combustible, ya sea con un tanque dispuesto en obrador o mediante un batán

(usualmente para estas obras del orden de los 1500 a 2000 litros). Si se implementa un tanque, deberá contar con todos los elementos de seguridad, batea de contención, señalización, accesos, etc. Si se implementa un batán, también contará con todos los elementos de seguridad y autorizaciones de transporte de carga peligrosa.

#### 35.4.7. Programa de Comunicaciones a la Comunidad

El objetivo de este programa será desarrollar en forma eficaz y eficiente la comunicación entre la operadora y/o contratista y la comunidad (vecinos particulares y/o comunidades), involucrada durante la ejecución de la obras y con las autoridades competentes (a nivel provincial y municipal), entidades intermedias, gubernamentales y no gubernamentales, respecto de los planes y acciones previstas y a desarrollar durante la etapa de construcción.

Se organizarán reuniones para informar los aspectos de las obras a ejecutarse, de su necesidad e importancia para toda la comunidad, formas y acciones de mantenimiento, etc.

Se dispondrá en las oficinas de la operadora y/o contratista, generalmente dispuestas en el obrador, de información básica del proyecto, para consultas, sistemas de registros, aportes varios y libro de sugerencias y quejas.

En particular, se mantendrá actualizada la información del desarrollo de los distintos programas, para dar respuesta inmediata a todo tipo de consulta, observaciones u objeciones, identificando los problemas y adoptando las acciones para su solución y canalizadas a solicitud de las autoridades competentes (Secretaría de Estado de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Departamento de Hidráulica, Municipalidad de Iglesia, Subsecretaría del Trabajo, etc.).

### **36) PLAN DE MONITOREO**

El programa de monitoreo estará basado en el seguimiento de las medidas de mitigación propuestas, orientado a conservar las condiciones de los componentes ambientales: atmósfera, suelo, agua, flora y fauna, social (patrones sociales y culturales) y paisaje, como referentes esenciales para el área a ser intervenida a los efectos de la construcción del parque solar.

Este programa tiene como finalidad identificar la eficacia de las medidas de mitigación propuestas y el cumplimiento de las mismas por parte de la empresa encargada del proyecto y sus contratistas. Se hace indispensable que se disponga de un Responsable o Encargado Ambiental y de un equipo de colaboradores en el área del proyecto, esto facilitará la interacción con los frentes de obra y podrán plantearse soluciones alternativas si se requieren.

### 36.1. Componente Ambiental: ATMÓSFERA

Impacto: Contaminación atmosférica por la operación de la planta de hormigón y por emisión de polvo fugitivo durante la fase de construcción.

Objetivo: Verificar el correcto funcionamiento de la planta de hormigón y de las medidas de mitigación aplicadas a los efectos de reducir el polvo fugitivo.

Medida	Indicador	Frecuencia
Control de la emisión de polvo	Partículas en suspensión	Trimestral

Impacto: Ruido

Objetivo: Desarrollar un programa de seguimiento de ruido mediante evaluación de las fuentes de emisión diurna de presión sonora en el exterior del polígono ocupado por el parque solar fotovoltaico.

Medida	Indicador	Frecuencia
Control de equipos y horarios de trabajo	Ruidos molestos según Norma IRAM N° 4.062/01	Trimestral

### 36.2. Componente Ambiental: SUELO

Impacto: Contaminación del suelo por residuos peligrosos

Objetivo: Verificar el correcto funcionamiento y eficiencia de los planes de manejo de residuos peligrosos.

Medida	Indicador	Frecuencia
Gestión de residuos peligrosos	Volúmenes de residuos peligrosos generados. Número y depósito de recipientes usados Existencia de Manifiestos y Certificados de transporte y Disposición Final de residuos	Mensual

peligrosos según normativa
----------------------------

Impacto: Contaminación del suelo por sustancias peligrosas

Objetivo: Disponer de un programa de seguimiento de la contaminación del suelo por hidrocarburos líquidos (combustible, aceites, lubricantes, etc.).

Medida	Indicador	Frecuencia
Auditoría de cierre y abandono de los diferentes frentes de obra y obradores	Registro fotográficos previo a la ocupación de las áreas para obrador y plantas de elaboración de hormigón; y posterior al abandono Muestreo de suelo en los puntos más expuestos a derrames de hidrocarburos. Análisis de HTP en superficie y a 20 cm de profundidad, al menos 1 punto de muestreo por cada 50 m <sup>2</sup> en las áreas más expuestas.	Única vez, al abandono de las instalaciones

Impacto: Contaminación del suelo por residuos no peligrosos

Objetivo: Verificar el correcto funcionamiento y eficiencia del plan de manejo de residuos domésticos asimilables a residuos sólidos urbanos (RSU).

Medida	Indicador	Frecuencia
Gestión de residuos domésticos asimilables a residuos sólidos urbanos (RSU)	Volúmenes de basura recolectada. Número y depósito de recipientes usados. Existencia de Remitos de entrega al centro de disposición de residuos domiciliarios autorizado	Mensual

### 36.3. Componente Ambiental: AGUA

Impacto: Contaminación de aguas superficiales como consecuencia de la captación de agua superficial.

Objetivo: Desarrollar un programa de monitoreo de la calidad de agua superficial.

Medida	Indicador	Frecuencia
Control de disposición de efluentes líquidos y sólidos. Criterios para la explotación de agua para la obra	Temperatura pH Conductividad, turbiedad Sólidos en suspensión totales Hidrocarburos totales de petróleo (HTP)	Trimestral

Impacto: Contaminación de aguas subterráneas.

Objetivo: Desarrollar un programa de monitoreo de la calidad de agua subterránea.

Medida	Indicador	Frecuencia
Control de disposición de efluentes líquidos y sólidos. Criterios de explotación de agua para la obra. Gestión de residuos y sustancias peligrosas; disposición de efluentes cloacales en frentes de obra y obradores	pH Conductividad Coliformes totales/fecales Hidrocarburos totales de petróleo (HTP)	Trimestral  El análisis microbiológico sólo se realizará en caso de que haya fuentes de provisión de agua para consumo humano o animal a menos de 500 metros de cualquier fuente de contaminación física, química o bacteriológica asociada a la obra.

### 36.4. Componente Ambiental: FLORA Y FAUNA

Impacto: Muerte de animales en el polígono donde se localizará el parque solar fotovoltaico.

Objetivo: Desarrollar un sistema de registro de animales siniestrados. Verificar la efectividad de las medidas de protección de la fauna.

Medida	Indicador	Frecuencia
Inducción ambiental	Cantidad de horas – hombre utilizadas en la capacitación del personal	Mensual
Registro de atropellamiento de Fauna	Registro de animales atropellados discriminando especie, contexto y ubicación del hallazgo	Mensual

Impacto: Destrucción de la cobertura vegetal.

Objetivo: Establecer mecanismos para verificar el cumplimiento de las medidas destinadas a minimizar el impacto sobre la cubierta vegetal.

Medida	Indicador	Frecuencia
Separación, conservación y reposición de suelos orgánicos	Áreas descubiertas y tiempo de permanencia en ese estado (desnudas) Grado de cumplimiento de la medida Ejecución del Movimiento de Suelo Porcentaje de revegetación (% cubierto por vegetación) en las áreas recubiertas (discriminado para cada una)	Bimestral

### 36.5. Componente Ambiental: SOCIAL

Impacto: Molestias a pobladores y colindantes.

Objetivo: Verificar el funcionamiento del Plan de Comunicación Social y consolidar un sistema de registro.

Medida	Indicador	Frecuencia
Plan de Comunicación Social Ambiental	Registro de consultas, denuncias y reclamos recibidos por la empresa de parte de la comunidad. Cumplimiento del Plan de Comunicación Social	Mensual

### 37) PLAN DE CONTINGENCIAS

El Plan de Prevención de Contingencias identifica los potenciales riesgos que involucra el proyecto, al tiempo que propone medidas para su control durante las etapas de construcción, operación y cierre; involucrando a todos quienes participen en su desarrollo, sean estos empleados directos, contratistas o subcontratistas.

#### 37.1. Medidas de prevención generales

- La operación y mantención preventiva y correctiva de las maquinarias, materiales y equipos a utilizar en el proyecto será realizada por personal calificado, debidamente capacitado y entrenado para ejercer estas funciones.
- Se verificará sistemáticamente el cumplimiento de la normativa aplicable. Tanto el diseño de ingeniería como los programas de construcción considerarán el cabal cumplimiento de la normativa vigente aplicable en esta materia. Dicha normativa está referida a aspectos relacionados con las condiciones sanitarias y ambientales de los lugares de trabajo, accidentes y enfermedades, prevención de riesgos, salud y seguridad. En este contexto, el titular del proyecto velará por que se cumpla cada una de las exigencias y condiciones que establece la normativa vigente. El titular exigirá a sus contratistas de obras cumplir con lo establecido en el Plan Prevención de Contingencias y Emergencias.
- Se establecerá la prohibición de utilizar fuego en los frentes de trabajo. Por su parte, las actividades como soldaduras o las que requieran utilizar una fuente de calor o fuego directamente, dispondrán de extintores y elementos para el primer combate del fuego.

Código	Riesgo Identificado
RA-01	Riesgo de derrame de sustancias y/o residuos peligrosos
RA-02	Riesgo de afectación de sitios y/o elementos de valor patrimonial

RA-03	Riesgo de generación de efluentes líquidos que puedan afectar el suelo
RA-04	Riesgo de incendio en los frentes de obra
RA-05	Riesgo de accidentes de tránsito asociados al proyecto
RA-06	Riesgo de accidentes laborales
RA-07	Riesgos por eventos naturales (sismos, aluviones, tormentas eléctricas, etc.)

### 37.2. Plan de Emergencias

En lo particular al Plan de Emergencias se establecen los siguientes lineamientos:

Código	Tipo de Emergencia
1	Emergencias con sustancias o residuos peligrosos (fugas, pérdidas o derrames)
2	Principio de incendio o fuego incipiente
3	Emergencia eléctrica (electrocución o situación relacionada a equipos energizados)
4	Accidente grave en obra (caída de altura, amputación, pérdida de conciencia, etc.)
5	Accidentes fatales
6	Accidentes de tránsito
7	Otras emergencias no clasificadas

### 37.3. Incendios

- Todas las personas que detecten fuego intentarán extinguirlo, o contener las llamas para que no se expandan, por medios disponibles (extintores, arena, agua, etc.), siempre y cuando esto no signifique un riesgo para su propia persona, e informarán inmediatamente al jefe de Obra y al Encargado de Higiene y Seguridad en obra. Los informantes deberán indicar ubicación, tipo de incendio (eléctrico, materiales combustibles, material inflamables, etc.) y magnitud del mismo.
- En función de la magnitud del incendio y de ser posible, el responsable a cargo de la contingencia dará aviso a las dotaciones de bomberos locales.
- Todo el personal que trabaje en las obras, será capacitado sobre las formas de combatir el fuego y el uso apropiado de extintores para combatir los distintos tipos de fuego.
- Se enviará a personal del Servicio Médico y la ambulancia.
- La supervisión del área deberá evacuar al personal innecesario del sector afectado hacia sitios seguros previamente designados (Puntos de Reunión o Puntos de Encuentro).




### 37.4. Temblores o Sismos

Si se presenta una situación de terremoto, todo el personal de la empresa y contratistas, será instruido a mantener la calma y:

- Buscar protección en áreas seguras (marcos de puertas, debajo de mesas o escritorios, zonas abiertas libres de cables eléctricos o escombros, etc.).
- El personal que se encuentre trabajando montando estructuras metálicas, deberá permanecer atado a la estructura. No se debe intentar descender durante el período del temblor /o terremoto.
- Todo el personal debe ser enviado hacia áreas seguras pre-designadas previamente (Punto de Reunión o de Encuentro) y se llevará a cabo un recuento de asistencia.
- El personal de seguridad coordinará los esfuerzos de ayuda para las actividades de despeje post-terremoto.
- En caso de incendio se deberá implementar todo lo establecido en el punto Fuego del presente plan.

### 37.5. Fugas, Pérdidas o Derrames en Tierra

Para controlar derrames ocasionales se debe adquirir un kit anti – derrame compuesto de los siguientes componentes: absorbentes en paños, almohadillas, palas, bolsas de polietileno, guantes y lentes de protección.

#### • *Pequeños derrames*

- Recoger los desperdicios y coordinar con su supervisor la disposición final.
- Remover el suelo del lugar.
- Controlado el evento, informar al responsable de la parte ambiental.

#### • *Derrames menores a 200 litros (hidrocarburos líquidos – combustible, aceites, lubricantes, residuos peligrosos líquidos en base a hidrocarburos, etc.)*

- Controlar posibles situaciones de fuego u otros efectos sobre las personas debido a emanaciones del líquido.
- Detener la dispersión del líquido. Construir zanjas o muro de contención.
- Detener la penetración del líquido.

- Absorber rápidamente el líquido con absorbentes, ropas, contenedores.
- Levantar el suelo para dejar la tierra limpia.
- Pedir ayuda e informar tan pronto sea posible.
- Tomar medidas para evitar que vuelva a ocurrir el derrame.

### **37.6. Accidente de tránsito (involucrando personas / las obras en construcción)**

Si se presenta una situación de un accidente con vehículos en tránsito, en los lugares donde se está realizando la obra, todo el personal de la empresa y contratistas, será instruido a mantener la calma y:

- Si hay heridos, se prestara rápidamente ayuda a los heridos.
- Se llamara con urgencia a los servicios de emergencias.
- Se dará aviso urgente al Jefe de Obra / Encargado de Higiene y Seguridad.
- Se despejará el área para permitir el acceso de ambulancias, personal médico, etc.
- El personal de seguridad coordinará los esfuerzos de ayuda para las actividades de despeje y atención de heridos.
- En caso de incendio se deberá implementar todo lo establecido en el punto: Fuego del presente programa.
- En caso de destrucción de las obras y/o materiales de construcción, se procederá a colaborar en las actividades de despeje y ordenamiento del lugar, una vez que se hayan realizado las actuaciones policiales correspondientes.

### **38) PLAN DE CIERRE Y ABANDONO DE LA ACTIVIDAD**

La vida útil del proyecto se estima por un período mínimo de 30 años. Sin embargo, debido a las características de este tipo de instalaciones, se espera que el período de funcionamiento de estas unidades se extienda en el tiempo. Esto se logra mediante la garantía de funcionamiento de los equipos y de acuerdo a los programas de inspección y mantención y a la incorporación de innovaciones tecnológicas.

En caso de que se considere o fuese necesario una etapa de abandono del proyecto, se cumplirán todas las exigencias legales y ambientales vigentes, se retirarán los elementos mecánicos y otros en desuso, se trasladarán para su

reutilización, reciclaje o se dispondrán conforme a la normativa vigente en un lugar autorizado.

Dado que el terreno no recibirá prácticamente preparación alguna y por tanto que la afección sobre el suelo es mínima, se procederá al nivelado del terreno – contándose para ello con el consentimiento del propietario del inmueble – y se efectuará una limpieza general del mismo.

### **38.1. Desmantelamiento o aseguramiento de estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto**

Se cumplirán todas las exigencias legales y ambientales vigentes a la fecha del cierre del proyecto. Se retirarán los elementos mecánicos y otros en desuso, se trasladarán para su reutilización, reciclaje o se dispondrán conforme a la normativa vigente en un lugar autorizado. Una vez concluida la vida útil de los paneles solares, estos serán devueltos al fabricante o a un tercero para su reciclaje o disposición final.

### **38.2. Restaurar la geoforma o morfología y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto**

Dado que las afectaciones sobre el terreno serán menores y relacionados sólo con las excavaciones de zanjas y fundaciones, y por tanto que la afección sobre el suelo y la geoforma es mínima, el lugar quedará plenamente como en su estado anterior al desmantelar las obras y finalizar la operación. La arrendataria del inmueble – Cordillera Solar I SA – se compromete a restaurar la geoforma levemente alterada y dejar el sitio similar a las condiciones basales de suelo y geomorfológicas originales (previo a construcción del proyecto).

### **38.3. Prevenir futuras emisiones desde la ubicación del proyecto, para evitar la afectación del ecosistema, incluido el aire, suelo y agua**

Con el cierre del proyecto no se prevén emisiones futuras que puedan provocar afectación del ecosistema terrestre y atmosfera, y que por tanto deban ser prevenidas.

### 38.4. Mantención, conservación y supervisión que sean necesarias

Dada la baja intervención de las obras del proyecto, sumado al carácter modular de sus componentes, no será necesario establecer actividades de mantención, conservación y supervisión en el área ocupada por las obras del proyecto posterior al cierre del proyecto.

### 39) BIBLIOGRAFÍA

Abdala, C.S.; Acosta, J.C.; Acosta, J.L.; Álvarez, B.B.; Arias, F.; Avila, L.J.; Blanco, M.G.; Bonino, M.; Boretto, J.M.; Brancatelli, G.; Breitman, M.F.; Cabrera, M.R.; Cairo, S.; Corbalán, V.; Hernando, A.; Ibarquengoytía, N.R.; Kacoliris, F.; Laspiur, A.; Montero, R.; Morando, M.; Pelegrin, N.; Pérez, C.H.F.; Quinteros, A.S.; Semhan, R.V.; Tedesco, M.E.; Vega, L. & S. M. Zalba; 2012 Categorización del estado de conservación de las lagartijas y anfisbenas de la República Argentina. Cuadernos de Herpetología 26: 215-248.

Acosta J.C., A. Laspiur, G.M. Blanco & J. Villavicencio. Diversidad y conservación de anfibios y reptiles de San Juan. Capítulo de libro en: García, A. y Martínez Carretero E. (Editores). Ambiental San Juan. Editorial Universidad Nacional de San Juan. Argentina, pp. 1-24. (En prensa).

Allmendinger, R., D. Figueroa, D. Snyder, J. Beer, C. Mpodozis y B. Isacks;1990. Foreland shortening and crustal balancing in the Andes at 30° S latitude. Tectonics N° 9.

Allub, L., 1993. Desarrollo de ecosistemas áridos. Editorial Fundación Nacional de San Juan. San Juan, Argentina.

Ávila, L. J.; Martínez, L. E. & M. Morando; 2010. Lista de las lagartijas y anfisbaenas de Argentina: una actualización [en línea]. Ver.1.0. 1 Diciembre 2010. Centro Nacional Patagónico CENPAT-CONICET. Puerto Madryn, Chubut, Argentina. <http://www.losquesevan.com>

Barquez, M.R., M.A. Mares & J.K. Braun; 1999. The bats of Argentina. Special Publications. Museum of Texas Tech University. 275 pp.

Bastias, H.; E. Uliarte; J. Paredes; A. Sánchez; J. Bastias; L. Ruzycski y P. Perucca; 1990. Neotectónica de la Provincia de San Juan. Relatorio de Geología y Recursos

- Naturales de la Provincia de San Juan. XI Congreso Geológico Argentino. San Juan, Argentina.
- Beer, J. A. R. W. Allmendinger, T. E. Jordan y D. Figueroa; 1990. Seismic Stratigraphy of a Neogene piggyback basin. Argentine: AAPG Bulletin, 74: 1183 - 1202.
- Bercowski, F.; 1993. Facies piroclásticas en el Terciario del valle de Iglesia, provincia de San Juan, Argentina. Actas 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 4: 206 - 215. Mendoza.
- Bisigato A., Villagra P. E., Ares J. & B. E. Rossi; 2009. Vegetation heterogeneity in Monte Desert ecosystems: A multi-scale approach linking patterns and processes. J. Arid Environ., 73: 182- 191. 2009
- Cabrera R. M.; 2004. Las serpientes de Argentina Central. Publicación de la UNC, Córdoba, Argentina, pp. 107.
- Cabrera, A. L.; 1994. Enciclopedia Argentina de agricultura y ganadería. Editorial ACME S.A.C.I. pp 37.
- Cabrera, A.; 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. En: Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Editorial ACME (segunda edición), Tomo II, Fasc. I. Buenos Aires, Argentina.
- Castano, J.; 1993. La verdadera dimensión del problema sísmico en la provincia de San Juan. Publicación Técnica N° 18. Instituto Nacional de Prevención Sísmica. San Juan, Argentina.
- Ceballos, G. & J. A. Simoneti; 2002. Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales. Universidad Nacional Autónoma de México, 582 pp.
- Centro Regional de Agua Subterránea; 1990. Síntesis del Conocimiento de los Recursos Hídricos Subterráneos de la Provincia de San Juan. Ministerio de Economía y de Obras y Servicios Públicos de la Nación. San Juan, Argentina.
- Conesa Fernández, V.; 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi – Prensa (3° edición). Madrid, España.
- Conesa Fernández, V.; 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi – Prensa (3° edición). Madrid, España.
- Etheridge, R.; 1993. Lizards of the Liolaemus darwini Complex (Squamata: Iguania, Tropiduridae) in Northern Argentina. Estratto dal Bolletino dal Museo Regionale di Scienze Naturali- Torino, 11(1): 137-199

- Fernández O. A & C. A. Busso, 1999. A. Arid and semiarid rangelands: two-thirds of Argentina. Rala Reports, 200:41-60.
- Frenguelli, J.; 1952. "*Haplostigma furquei*" n. sp. del Devónico de la Precordillera de San Juan. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 6 (1): 5 - 10.
- Furque, G.; 1963. Descripción Geológica de la Hoja 17b - Guandacol. Boletín Servicio Geológico Nacional, 92: 104 p. Buenos Aires.
- Furque, G.; 1979. Descripción Geológica de la Hoja 18c - Jáchal. Boletín Servicio Geológico Nacional, 79 p. Buenos Aires.
- Giraudó, A. R.; V. Arzamendia; G. P. Bellini; C. A. Bessa; C. C. Calamante; G. Cardozo; M. Chiaraviglio; M. B. Costanzo; E. G. Etchepare; V. Di Cola; D. O. Di Pietro; S. Kretschmar; S. Palomas; S. J. Nenda; P. C. Rivera; M. E. Rodríguez; G. J. Scrocchi & J. D. Williams, 2012. Categorización del estado de conservación de las Serpientes de la República Argentina. Cuad. Herpetol. 26 (Supl. 1): 303-326
- IBODA, 2008. F. O. Zuloaga, O. Morrone & M. J. Belgrano (eds.), Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur. Missouri Botanical Garden Press
- Instituto Nacional del Agua y el Ambiente (INA / CRAS); 1998. Mapa Hidrogeológico de San Juan a escala 1:500.000. Documento Interno Di-307. San Juan. Inédito.
- Johnson, A. T., T. E. Jordan, N. M. Johnson y C. Naeser; 1987. Cronología y velocidad de sedimentación en una secuencia volcánoclastica, Rodeo, provincia de San Juan, Argentina. Actas 10° Congreso Geológico Argentino, 2: 83 - 86. Tucumán.
- Jordan, T., S. Keller, A. Fernández, F. Fernández Seveso, G. Re y J. P. Milana; 1997. Relaciones entre las historias evolutivas de las cuencas de Iglesia y Bermejo, provincia de San Juan, Argentina, Actas 2° Jornadas sobre Geología de Precordillera, 1: 142 - 147. San Juan.
- Jordan, T., R. Drake y C. Naeser; 1993. Estratigrafía del Cenozoico medio en la Precordillera a la latitud del río Jáchal, San Juan, Argentina. XII Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos. Mendoza, Argentina.
- Kiesling, R. & O. E. Ferrari; 2005. "100 cactus argentinos". Editorial Albatros. Buenos Aires.
- Kiesling, R.; 1994. "Flora de San Juan". Vol. I. Vázquez Mazzini Editores. Buenos Aires.
- Kiesling, R.; 2003. "Flora de San Juan". Vol. II. Vázquez Mazzini Editores. Buenos Aires.

Kiesling, R.; 2009. "Flora de San Juan". Vol. IV. Editorial Fundación Universidad Nacional de San Juan. San Juan.

Kiesling, R.; 2013. "Flora de San Juan". Vol. IIIb.1ª Ed.- Zeta Editores. Fundación ArngenINTA. Mendoza.

Köeppen, W.; 1931. Grundriss der Klimatkrude. Berlin und Leipzig. Walter de Gruyter Co. XII + 338 pp., 28 figs.

Labraga, J.C. & R. Villalba; 2009. Climate in the Monte Desert: Past trends, present conditions, and future projections Journal of Arid Environments 73 (2):154-163

Leveratto, M. A.; 1976. Edad de intrusivos cenozoicos en la Precordillera de San Juan y su implicancia estratigráfica. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 31 (1): 53 - 58.

Limarino, C. O. y S. N. Cesari; 1992. Reubicación estratigráfica de la Formación cortaderas y definición del Grupo Angualasto (Carbonífero inferior, Precordillera de San Juan). Revista Asociación Geológica Argentina, 47 (1): 61 – 72.

López- Lanús, B; P. Grilli; A.S.Di Acomo; E.E. Coconier & R. Banchs; 2008. Categorización de las Aves Argentinas según su estado de conservación. Informe de Aves Argentina/AOP y Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Buenos Aires, Argentina.

Lorenzini, H., R. Balmaceda y M. Echeverría; 1995. Geografía de la Argentina. Edición actualizada. A - Z Editores. Buenos Aires, Argentina.

Mares, M.A. & J.K Braun; 2000. Systematics and natural history of marsupials from Argentina. Reflections of a Naturalist: papers Honoris professor Eugene D. Fleharty Fort Hays Studies, Special Issue 1: 23-45

Mares, M.A., R.M. Barquez & J.K Braun; 1995. Distribution and ecology of some Argentine bats (Mammalia). Annals of Carnegie Museum 64(3): 219-237.

Márquez, J.; 1999. Las Áreas protegidas de la Provincia de San Juan. Multequina 8:1-10

Márquez, J.; Y. Ripoll; A. Dalmaso; M. Ariza y M. Jordan; 2014. Árboles Nativos de la Provincia de San Juan. Universidad Nacional de San Juan- Subsecretaria de Medio Ambiente, 75 p.

Minera TEA; 1968. Geología de Alta Cordillera de San Juan. Su prospección y áreas con posibilidades mineras. Informe del Departamento de Minería de la Provincia de San Juan, 2: 518 p. Inédito.

- Morello, J.; 1958. La Provincia Fitogeográfica del Monte. Opera Lilloana, 2: 5-115.
- Narosky, T. & E. Yzurieta; 2010. Guía para la identificación de las Aves de Argentina y Uruguay. Vázquez Mazzini Editores, 16ª ed, Buenos Aires, 432 pp.
- Ojeda, R.A. & S. Tabeni; 2009. The mammals of the Monte Desert revisited. Journal of Arid Environments 73 (2): 173-181
- Ojeda, R.; V. Chillo; G. V. Diaz Isenrath; 2012. Libro Rojo de Mamíferos amenazados de la Argentina. SAREM, PP. 257.
- Olrog, C. C. & M. M. Lucero; 1981. Guía de los mamíferos argentinos. Fundación Miguel Lillo, Tucumán, pp. 1-151.
- Oropeza Montterrubio, R.; 1996. Manual Práctico de Auditorías Ambientales. Panorama Editorial. México, D.F., México.
- Parera, A. 2002. Los mamíferos de la Argentina y la región austral de Sudamérica. Editorial El Ateneo, 453 pp
- Pinchera-Donoso, D; J.A. Scolaro & Piotr Sura; 2008. A monographic catalogue on the systematics and phylogeny of the South American iguanian lizard family Liolaemidae (Squamata, Iguania). Zootaxa 1800: 1-85.
- Poblete, A. y J. Minetti; 1989. Los Mesoclimas de San Juan. Primera y Segunda Parte. Universidad Nacional de San Juan. San Juan, Argentina.
- Puigdomenech, E. R., E. I. Sánchez y M. Navas; 1997. Estudio geomorfológico del Neógeno y Cuaternario en los valles intermontanos entre los 29° 30' y 31° S. En: Mattar, M. A.: Recursos Naturales del Neógeno y Cuaternario de San Juan. 1: pp 43 -63. Informe Instituto de Investigaciones Mineras, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan. Inédito.
- Re, G. y S. Barredo; 1993. Estudio magnetoestratigráfico y tasa de sedimentación del grupo Iglesia, en sus afloramientos aledaños a la localidad de Angualasto (provincia de San Juan). Actas 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 2; 148 - 155. Mendoza.
- Re, G.; 1994. Magnetoestratigrafía de la secuencia neogénica aflorante en arroyo Chaleta. Angualasto San Juan. Implicancias tectosedimentarias. Actas 5° Reunión Argentina de Sedimentología, 1: 205 - 209.
- Redford, K. & J. Eisenberg; 1992. Mammals of the Neotropics. The Southern Cone. Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay. Univ. Chicago Press. Vol 2. PP 430

Roig, F.A.; S. Roig-Juñent & V. Corbalán; 2009. Biogeography of the Monte Desert. *Journal of Arid Environments* 73 (2): 164-17

Rundel, P.; Villagra P. E.; Dillion M. O.; Roigjuñent S. A. & G. Debandi; 2007. *Arid and Semi-Arid Ecosystems*. Oxford University Press. 158-183.

Sánchez, A.; 2006. Caracterización Hidroquímica. Muestreo y Análisis Químicos. Proyectos Vicuña, Josemaría, Batidero, Las Flechas, Cajón De La Brea, Ranchillos, Potro – Sillimanita. Departamento Iglesia. Provincia de San Juan. Desarrollo de Prospectos Mineros SA (DEPROMIN SA). Inédito.

Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación; 1990. Atlas de suelos de la República Argentina. Escala 1:500.000 y 1:1.000.000. Proyecto PNUD ARG. 85 / 019. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) - Centro de Investigación de Recursos Naturales. Buenos Aires, Argentina.

Uliarte, E. R., E. L. Ruzycski y J. D. Paredes; 1990. Relatorio de Geomorfología. En O. Bordonaro (Ed.): Relatorio de Geología y Recursos Naturales de la provincia de San Juan. pp 212 – 227. 11° Congreso Geológico Argentino. San Juan.

Vaira, M.; Akmentins, M.; Attademo, M.; Baldo, D.; Barrasso, D.; Barrionuevo, S.; Basso, N.; Blotto, B. L.; Cairo, S.; Cajade, R.; Céspedes, J.; Corbalán, V.; Chilote, P.; Duré, M.; Falcione, C.; Ferraro, D.; Gutiérrez, R.; Ingaramo, M.; Junges, C.; Lajmanovich, R.; Lescano, J. N.; Marangoni, F.; Martinazzo Giménez, L.; Marti, R.; Moreno, L.; Natale, G.; Pérez Iglesias, J.; Peltzer, P.; Quiroga, L.; Rosset, S.; Sanabria, E.; Sánchez, L.; Schaefer, E. F.; Úbeda, C. A. & V. H. Zaracho; 2012. Categorización del estado de conservación de los anfibios de la República Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 131-159, 2012.

Wetten, C.; 1975 (a). Geología del valle de Iglesia, su relación con los yacimientos de diatomita de Lomas del Campanario e importancia económica. Trabajo Final de Licenciatura, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan, 70 p. Inédito.

Wetten, C.; 1975 (b). Estudio geológico económico de un yacimiento de diatomita y análisis de mercado. *Actas 2° Congreso Iberoamericano de Geología Económica*, 5: 513 - 529. Argentina.

Zambrano, J. y O. Damiani; 1992. Investigaciones Hidrogeológicas en el Área Cuesta del Viento. Informe Centro Regional de Aguas Subterráneas. 179, 49 p. Inédito.

**Páginas Web**

[www.ambiente.sanjuan.gov.ar](http://www.ambiente.sanjuan.gov.ar)

[www.epresi.gov.ar](http://www.epresi.gov.ar)

[www.hidraulica.sanjuan.gov.ar](http://www.hidraulica.sanjuan.gov.ar)

[www.indec.mecon.gov.ar](http://www.indec.mecon.gov.ar)

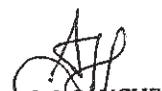
[www.minem.gob.ar](http://www.minem.gob.ar)

[www.miningpress.com](http://www.miningpress.com)

[www.ossesanjuan.gov.ar](http://www.ossesanjuan.gov.ar)

[www.sanjuan.educ.ar](http://www.sanjuan.educ.ar)

[www.sanjuan.gov.ar](http://www.sanjuan.gov.ar)



**ANEXO**

Estudio arqueológico previo del área en donde se instalaría un parque solar fotovoltaico (Llanos de La Patria, Depto. Iglesia, San Juan). Informe preparado por la Dra. Catalina Teresa Michieli



**ESTUDIO ARQUEOLÓGICO PREVIO  
DEL ÁREA EN DONDE SE INSTALARÍA UN  
*PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO*  
(LLANOS DE LA PATRIA, DPTO. IGLESIA,  
SAN JUAN)**

**INFORME**



**Dra. Catalina Teresa MICHIELI**

**San Juan  
2016**

## Introducción:

A solicitud del Lic. Armando SÁNCHEZ N. se ha realizado un estudio preliminar de gabinete sobre el área donde se instalaría un Parque Solar Fotovoltaico (Lám. 1).

El área, de aproximadamente 300 ha, se ubica en el ámbito de los conocidos como "Llanos de la Patria" (Lám. 2), sobre el costado sur de la Ruta Nacional N° 150 que lleva al Paso Internacional de Agua Negra. Se encuentra a 800 m aproximadamente al oeste de la Aduana de Las Flores que está instalada al final de las propiedades bajo cultivo de dicha localidad, en el Departamento de Iglesia, Provincia de San Juan.

Está comprendido entre los paralelos 30°19'51.22" y 30°20'52.14 de latitud sur y los meridianos de 69°16'28.72" y 69°14'37.17" de longitud oeste en una altura promedio de 1.970 m.s.n.m.

Se encuentra incluido en la zona de transición de lo que Gambier (2000) definió como *pedemonte medio* y *pedemonte bajo* de la Cordillera Frontal en el valle de Iglesia, donde se encuentran importantes evidencias, aunque poco visibles a simple vista, de las distintas ocupaciones humanas que se sucedieron entre los comienzos de la Era Cristiana hasta la época histórica.

Consiste en una zona típica de este pedemonte con planicies cubiertas por pavimento del desierto y cruzada -con rumbo general OSO/ENE- por cauces de escorrentía.

Para su consideración se ha recurrido a imágenes satelitales, mapas oficiales de la Provincia de San Juan -antiguos y actuales-, cartas topográficas, bibliografía arqueológica, cuadernos de campo del Prof. Mariano Gambier y propios y al conocimiento previo del área que se remonta a las décadas de 1970 y 1980.

## Antecedentes arqueológicos de la zona:

El área señalada se encuentra en las inmediaciones de una zona arqueológicamente importante.

Las estribaciones orientales de los diversos cordones que conforman la Cordillera Frontal en los departamentos del oeste de la provincia (Iglesia y Calingasta), sirven de protección a las salidas de los arroyos cordilleranos hacia el pedemonte o a manantiales y pequeñas vegas. Gambier (1988a, 2000) definió esta particular zona como *pedemonte alto*.

En esos sitios, entre los 2.500 y 3.000 m.s.n.m., con lluvias veraniegas y escasas nevadas, se producen zonas microambientales que mayoritariamente presentan evidencias arqueológicas de diferentes etapas de ocupación prehispánicas, pero especialmente de las agropecuarias tempranas (Gambier 1974, 1977).

El *pedemonte medio*, ubicado entre los 2.000 a 2.500 m.s.n.m. aproximadamente, consiste en una seca y pedregosa llanura inclinada, con muchas horas de insolación y alta evaporación. La vegetación es escasa y achaparrada y se concentra en los numerosos cauces secos de escorrentía de las escasas precipitaciones veraniegas y eventuales

nevadas invernales. No obstante éstas, unidas al aumento de temperatura que producen los vientos Zonda en invierno y primavera, permiten la aparición de pasturas naturales y que proveen de alimentación a la fauna autóctona que se refugia en ella cuando la alta cordillera se cierra por las nevadas (Gambier 2000).

Por debajo de los 2.000 m.s.n.m. se encuentra el *pedemonte bajo* que llega hasta las orillas de los grandes ríos colectores. En ellas se encuentran colinas terrosas y las únicas formaciones arbustivas autóctonas. El fondo de los valles que recorren los ríos colectores son naturalmente secos y formados por "barreales", por lo que el asentamiento humano fue posible sólo cuando pudieron trazarse obras hidráulicas de gran envergadura (Gambier 2000).

### Los primeros pobladores (cazadores-recolectores)

Según las evidencias con las que se cuenta hasta el momento, los primeros grupos humanos que habitaron el actual territorio de San Juan, llegaron hace 8.500 años (Gambier 1974, 2000).

Vivían de la cacería y de la recolección. Cazaban fundamentalmente el guanaco, la vicuña y el ñandú y recolectaban los frutos de cada lugar; en esta región eran la algarroba, los frutos del chañar, algunas raíces de cactus, huevos de ñandú, juncos para hacer hilos y posiblemente algunos otros elementos que no se han conservado.

En San Juan estos grupos, que eran pequeñas familias, se ubicaron prácticamente en todos los valles cordilleranos y en todos los valles de la precordillera, excepcionalmente en el valle central y también en las sierras de Valle Fértil y las que limitan con San Luis. En todos aquellos lugares existía la fauna de la que vivían, fundamentalmente guanacos.

Arqueológicamente se los denomina con el nombre del sitio donde mejor están representados. Como de estos grupos se encontró una gran cantidad de elementos estratificados que fueron fechados por radiocarbono en el sitio del Arroyo La Fortuna, en la vertiente occidental de la Cordillera de Ansilta en Calingasta, Mariano Gambier los denominó *industria o cultura de La Fortuna*.

Usaban para cazar dardos que arrojaban con lanzadardos o estólica y tenían lanzas para atropellar. Tanto los dardos como las lanzas poseían puntas talladas en piedra, de una manera muy particular, con alto conocimiento de la técnica y con formas de hoja (o "lanceoladas") con pedúnculo. Estos elementos estaban acompañados por una serie de instrumentos tallados en piedra también muy característicos.

Los sitios de asentamiento están restringidos a las orillas de las vegas cordilleranas y de pequeños arroyos que cruzan valles cerrados, ya que en esos lugares podían vigilar y encerrar los animales que bajaban a comer y beber. También se encuentran restos de sus instrumentos de piedra en los portezuelos que unen estos valles. No existe constancia de que se establecieran en grutas.

En Iglesia los *grupos de La Fortuna* están bien representados. Por ejemplo algunos de los sitios más importantes de Iglesia que tienen restos de estos primeros hombres que vivieron y cazaron en el territorio, se encuentran en las orillas de la gran vega de Bauchaceta, de la vega de Espota y algunas de las vegas de San Guillermo, por citar los más importantes.

La segunda etapa de poblamiento de cazadores-recolectores de la región que se produjo unos 7.000 años antes del presente (denominados *cultura de Los Morrillos*) no pasó de los 32° de latitud sur aproximadamente, por lo que no se han hallado evidencias concretas de los mismos en la zona cordillerana de Iglesia (Gambier 2000).

### La actividad agrícola y ganadera más antigua

La explosión demográfica que se produjo por el desarrollo de la agricultura y la ganadería desde hace 6.000 años en la zona nuclear de los Andes Centrales (Perú) empezó a ejercer presión contra los grupos marginales. Éstos constituían pequeñas familias de cazadores-recolectores que habían adquirido algunos de estos nuevos inventos del hombre pero que debieron migrar. En esa migración avanzaron hacia el sur por la costa peruana, la costa norte de Chile, el Norte Chico chileno y entraron, de valle en valle, al territorio de San Juan hace por lo menos 3.000 años -entre 2.000 y 1.000 años a.C.-.

Se instalaron en lugares muy particulares que existen tanto en el valle de Calingasta como en el valle de Iglesia. Son aquellos donde los arroyos, que bajan de la cordillera, salen a la llanura y generan vegas y manantiales antes de insumirse en el piedemonte. Como ejemplo para Iglesia pueden citarse Tocota, Espota, Chita, Bauchaceta, Agua Negra, Agua Blanca, Conconta, Colangüil.

En esos lugares, la humedad de las vegas y la gran insolación que reciben por estar abiertos hacia el este, junto con el abrigo que proporcionan las estribaciones de los cordones montañosos (denominados localmente "bordos"), producen "microambientes" o sitios con condiciones microambientales (Gambier 1979, 1988b, 2000), que hacen que el hombre pueda instalarse en forma permanente a pesar de la altura (3.000 m.s.n.m.).

Esta población se mantuvo en esos lugares durante dos mil años (desde 2000 a.C. hasta los comienzos de la Era Cristiana), porque ahí podían realizar todas las actividades con las que subsistían: entrar fácilmente a la cordillera en verano para cazar o esperar a los animales en invierno cuando bajaban por las nevadas; recolectar, en la gran llanura del *piedemonte medio* del valle de Iglesia, frutos de chañar y algarrobo y huevos de ñandú; criar junto a sus viviendas algunas llamas; cultivar, en la época estival, pequeñas huertas en las orillas de las vegas con las semillas acostumbradas al frío y a la altura que habían traído en su largo peregrinar desde el norte. Plantaban quínoa, poroto, zapallo, calabaza desde por lo menos 900 a.C. y, un poco más tarde, también maíz (Gambier 1977; Roig 1977).

Habitaban en grutas, que existen en casi todos los lugares mencionados, y en sus paredes pintaban motivos abstractos y raramente figurativos con colores rojo, amarillo, blanco y negro.

Estos grupos vivieron de esta manera durante dos mil años, aunque en algún momento incorporaron algunas novedades que no llegaron a modificar sustancialmente su modo de vida. Por ejemplo empezaron a tejer. Y en un determinado momento incorporaron otra novedad que había empezado también en la zona nuclear del Perú, que era la confección de cerámica, es decir la confección de vasijas con barro cocido.

Gambier los identificó y estudió hace más de treinta años y los denominó *cultura de Ansilta* porque encontró las mejores evidencias, en mayor cantidad y con más elementos de juicio, en sitios de la Cordillera de Ansilta de Calingasta.

En el norte del valle de Iglesia los grupos de agricultores tempranos prosperaron más, aumentó su población y comenzaron desde allí un cambio que se desarrolló desde el año 50 d.C. (Gambier 1988a).

Este aumento de la población, por las mejores condiciones, se vio también incrementado por la llegada de migrantes. Éstos procedían de la región que se conoce ahora como noroeste argentino, es decir, de La Rioja y Catamarca, donde los grupos locales que habían vivido ahí también habían tenido, por influencia del Perú, un gran desarrollo constituyendo sociedades más grandes y complejas, que fabricaban una cerámica de muy alta calidad; en cierto momento se expandieron buscando nuevas tierras.

Así aumentaron los grupos y, como no quedaban sitios microambientales disponibles (con vegas que morigeraban las temperaturas y permitían el cultivo en el verano, cerca de los lugares de cacería y recolección), ya que los pocos que existen seguían ocupados, tuvieron que bajar hacia el llano y reproducir de manera artificial, y según las características de cada lugar, esas mismas condiciones (Gambier 1979).

Estos nuevos sitios fueron hechos por el hombre intencionalmente y de acuerdo con el lugar que ocupaban: por ejemplo, de una manera en Punta del Barro de Angualasto y de otra en el sector pedemontano conocido como "llanos de Chita".

En Punta del Barro de Angualasto construyeron canteros regados con el agua de un manantial o vertiente muy exigua, que se juntaba en una cisterna hasta que fuera suficiente y se pudiera regar un predio de media hectárea. Se regaban pequeños predios de canteros, cuyos restos se conservan hasta la actualidad. Los canteros permitían el estacionamiento del agua y su infiltración en las arcillas del barreal; sus orillas estaban cubiertas con piedras negras, probablemente para combatir las heladas nocturnas por la absorción de la radiación solar durante el día y la emisión de energía por la noche.

En otros sectores de Iglesia, como los llanos o pampa de Chita, esa gran llanura inclinada y pedregosa del *pedemonte medio*, ubicada entre el bajo y las estribaciones cordilleranas, y donde lo único que actualmente hay es algo de ganado bovino o caballar, se reprodujeron antiguamente las condiciones microambientales en forma más complicada aún que en Punta del Barro. En esos pedregales no hay suelo, son muy fríos en invierno y muy calientes en verano y extremadamente secos cuando corre viento Zonda. Los índices de evaporación (velocidad de evaporación ambiental del agua) más altos de San Juan están medidos en la vecina localidad de Rodeo.

En esas planicies con condiciones tan duras la gente fabricó primero el suelo haciendo pozos y dejando decantar el agua de las crecientes y mezclándolas con restos orgánicos (estiércol de las llamas que criaban y restos de plantas); con el material que sacaban de la excavación del pozo hacían unos anillos de protección contra el viento Zonda desecante, y mantenían constantemente húmedo el suelo fabricado mediante el uso del agua de escorrentía durante el verano o la acumulada en grandes cisternas, de hasta 200.000 litros, durante el invierno. El gran tamaño de estas cisternas no se explica si no se tiene en cuenta que durante el invierno los arroyos que salen de la cordillera se congelan y no llegan al llano (Gambier 1979, 1988a, 2000).

Con la creación de estos microambientes artificiales dejaron en evidencia que se trataba de personas que supieron solucionar problemas concretos venciendo al desierto con condiciones tan extremas, que consiguieron modificar el medio para poder vivir y que lo hicieron con los mismos principios pero con distintos recursos según las necesidades de cada lugar.

Esta gente, que por los trabajos de Gambier se conoce como *fase cultural Punta del Barro*, dado el nombre del lugar de su instalación más representativa, se mantuvo en los distintos lugares de Iglesia hasta aproximadamente el año 580 d.C. Para ese momento habían aumentado en cantidad de personas y habían recibido la llegada de nuevas familias migrantes desde el noroeste; entonces estos grupos en continua modificación cultural, avanzaron también hacia el sur, afincándose primero en Tocota y después en Calingasta.

También habían recibido influencias que entraban por los valles cordilleranos desde la región chilena de Coquimbo. Se reconocen estas influencias por evidencias concretas: por ejemplo el uso pipas de piedra o de cerámica en forma de una T invertida que fueron, en esa época, muy comunes en Chile; la ejecución de ciertos petroglifos o pinturas que representan rostros con grandes máscaras o tocados (conocidos en la literatura arqueológica como "mascariformes"); otra serie de elementos como vasijas cerámicas con forma y con decoración especial. Esas influencias provenientes de Chile determinaron algunos cambios en estos grupos que finalmente, hacia el año 600 d.C., se instalaron en el valle del río Calingasta (Gambier 2000).

### **El desarrollo de las actividades agropecuarias**

Posteriormente en Iglesia los grupos tradicionales continuaron recibiendo distintas influencias del noroeste argentino. Desde el año 600 d.C., en el noroeste argentino se desarrollaba una cultura muy importante y compleja, que se manifestaba fundamentalmente por distintos tipos de cerámica de gran calidad. En Catamarca los arqueólogos la denominaron con el nombre del sitio más característico que es La Aguada, por lo que se la conoce como *cultura de la Aguada*.

Estos nuevos grupos con estas nuevas influencias entraron bastante masivamente a Iglesia, Calingasta y Jáchal y durante trescientos años, es decir desde el año 700 d.C. hasta el 1050 d.C. aproximadamente, influyeron marcadamente a los grupos locales de los tres valles mencionados incorporándoles algunas características de esa etapa (Gambier 2000). Por ejemplo introdujeron nuevas formas textiles (Michieli 2001) y la característica cerámica de gran calidad en la cual su motivo decorativo principal representa al felino o jaguar.

Estos grupos con influencia Aguada, a diferencia de otras etapas anteriores y posteriores a ellos, ocuparon y utilizaron simultáneamente todos los ambientes del territorio del oeste provincial. Se ubicaban tanto en lugares apropiados para las actividades agrícolas y ganaderas -crianza de llamas en pequeños corrales adosados a las viviendas- como en lugares sólo aptos para realizar la ganadería en forma extensiva (especialmente el *pedemonte medio*) o para acercarse a las zonas altas de cacería en época estival.

Con los trabajos más recientes se pudo confirmar que, cuando los grupos influidos por Aguada se instalaron en los mismos sitios utilizados anteriormente por la etapa agropecuaria temprana, emplearon los mismos sistemas de aprovechamiento y uso del agua a partir de vertientes. En cambio, cuando estos grupos se emplazaron al lado de arroyos o ríos de poca envergadura, coincidieron con sitios de los comienzos de la etapa agropecuaria tardía y tuvieron formas similares de extracción y aprovechamiento del agua (Michieli 2016).

Estos grupos migrantes trajeron también una forma de vivienda diferente. Sin embargo, al poco tiempo de instalarse en la región, adoptaron la vivienda que era usual en los *grupos*

de *Ansilta* y de *Punta del Barro* que consistía en una o dos habitaciones redondas, semisubterráneas, muy abrigadas en invierno y frescas en verano, con el techo en forma cónica hecho también con carrizo y barro. La vivienda semisubterránea fue siempre funcional para esta zona con temperaturas extremas y fuertes vientos, por lo que los grupos que provenían de otras regiones al poco tiempo dejaron de hacer las viviendas como acostumbraban y adoptaron la antigua.

Hacia el año 1050 d.C. desapareció de la influencia la cultura de la Aguada; dejó de tener la vigencia que tenía incluso en su área de origen y también los grupos que vivían en Calingasta, Iglesia y Jáchal, abandonaron las costumbres introducidas por esta cultura, retomaron las antiguas tradiciones en cuanto al modo de realizar los textiles, la cerámica, la agricultura y continuaron viviendo de esa manera hasta aproximadamente el año 1200 d.C.

A partir de esa fecha se produjo un gran cambio en todas las poblaciones de lo que hoy es San Juan y, por ende, de Iglesia. Los grupos, que habían seguido creciendo y desarrollándose, a partir de esa época comenzaron a expandirse y colonizar nuevas tierras con la implantación de actividades netamente agropecuarias, especialmente en los valles bajos formados por los grandes ríos colectores.

A partir del año 1000 d.C., y más seguramente a partir del año 1200 d.C., en los valles bajos de la actual provincia de San Juan (Jáchal, Iglesia, Calingasta, Ullún-Zonda y del río San Juan) el incremento de la población motivó mayor necesidad de tierras; al mismo tiempo la disponibilidad de mano de obra permitió que se ejecutaran las complejas obras de ingeniería necesarias para aprovechar el agua de grandes ríos y arroyos (Michieli 2014, 2015) y que se incrementara la actividad ganadera con la cría de la llama en forma más intensiva.

En Iglesia se los conoce tradicionalmente como *cultura de Angualasto*, porque el sitio más representativo de su desarrollo es la localidad iglesiana de Angualasto (Michieli 2007, 2009, 2011, 2015). En los grandes valles del norte de la actual provincia (o sea Iglesia, Jáchal y el valle del río Bermejo) donde se desarrolló esta cultura de Angualasto, la actividad agrícola y ganadera fue más intensa. Si bien la cantidad de población no era muy significativa existía una importante extensión de terreno bajo riego y bajo cultivo.

Las investigaciones realizadas en las últimas décadas muestran que entre los años 1200 y 1460 d.C. estuvo vigente esta cultura con una gran producción de elementos cultivados que no era para mantener la población local sino, al parecer, para comerciar. Esas zonas, con gran población y, al parecer y circunstancialmente, con escasez de productos alimenticios, eran en parte el noroeste argentino, pero mayormente el norte de Chile. De esos lugares a la vez se traían objetos muy particulares, sobre todo de tipo suntuario (Michieli 2012, 2013, 2015).

Tanto en la cerámica y en los textiles, como en otras manifestaciones de Angualasto, puede verse que el motivo característico de las decoraciones era el cóndor macho adulto, representado de distintas maneras y a través de distintos atributos: por la cresta, por el ojo, por las plumas de las alas, por la cola. No se puede saber qué significaba exactamente el cóndor para *Angualasto* pero sí que era un elemento importante y que está manifiesto en toda la cultura (Michieli 2000, 2002, 2015).

Hacia el año 1460 esta cultura decayó y se abandonaron los campos de cultivo, las instalaciones ganaderas, los sistemas hidráulicos.

Posteriormente llegó la *conquista incaica*. Los incas avanzaron sobre el norte de Chile, dominaron el noroeste argentino y hacia 1490 aproximadamente, bajo el reinado del emperador Huayna Cápac, conquistaron el centro de Chile y Cuyo. Eran invasores y buscaban apropiarse de los recursos importantes que hubiera en cada zona. En San Juan especialmente buscaron dos recursos: la lana de la vicuña de San Guillermo y la mano de obra agrícola de los valles bajos. Para el control de los recursos y de la población bajo su sujeción comenzaron a construir grandes instalaciones realizadas en piedra de una manera estandarizada, que se conocían con el nombre de "tambos", y otras obras de infraestructura (Gambier y Michieli 1986, 1992; Michieli 2000, 2011).

## Las posibilidades de encontrar evidencias arqueológicas en el área de estudio:

La zona de estudio se encuentra ubicada en la zona transicional entre el *pedemonte medio* y el *pedemonte bajo*. Esto hace que pudieran encontrarse en ellas manifestaciones poco visibles de los poblamientos prehispánicos agropecuarios de época temprana en forma superficial de material lítico (instrumentos de piedra y el desecho de su talla) y fragmentos cerámicos o bajo la superficie en forma de habitaciones semisubterráneas.

En la observación de imágenes satelitales llama la atención unas marcas casi circulares (Lám. 3) a 200 m al sur de la Ruta Nacional N° 150 (a 30°20'02.86"S y 69°14'52.00"O) que podrían vincularse tanto con estas habitaciones como con huellas de instalaciones recientes (corrales).

A 1.200 m al norte de la misma ruta y a 400 m aproximadamente de la línea de los predios cultivados de la localidad de Las Flores se pueden observar las huellas de canales (Lám. 4) de época agropecuaria tardía -o grupos *Angualasto*- (Michieli 2015). Esta evidencia confirma la observación realizada a fines de la década de 1970 en los fondos de las propiedades de dicha localidad, donde se advirtieron restos de canales con abundante material cerámico distintivo en superficie y colocación de piedras de colores en forma de líneas curvas (Gambier y Michieli, cuadernos de campo). Estas remiten a los *geoglifos* (dibujos de gran tamaño sobre la superficie del terreno) que eran usuales en esta época y que se realizaban sobre todo en las superficies planas cubiertas con pavimentos del desierto.

## Conclusiones y recomendaciones:

De acuerdo con lo expuesto, se concluye que el área en consideración, y a pesar de su poca extensión, se encuentra situada en una zona con posibilidades de vida y explotación en épocas prehispánicas agropecuarias.

Por lo tanto se **recomienda realizar una prospección arqueológica** antes de que las mismas sean alteradas.

El resultado de estas prospecciones permitirá establecer si existen evidencias arqueológicas en ella, la ubicación exacta de las mismas, la evaluación de su estado de conservación y la relevancia de cada uno a fin de proponer las medidas de estudio, rescate y/o protección que podrían llevarse a cabo a fin de salvaguardar las muestras del pasado y del patrimonio cultural de la Provincia de San Juan.

Para estos trabajos deberá contarse previamente con la autorización expresa por Resolución de la Secretaría Infraestructura y Patrimonio Cultural de la Provincia como autoridad de aplicación de las leyes de patrimonio cultural (LP-571-F y Ley Nacional N° 25.743).

## Bibliografía:

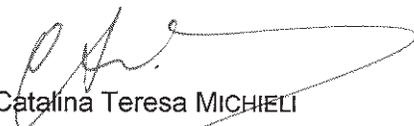
- GAMBIER, Mariano. **Primitivo poblamiento agrícola prehispánico del Valle de Iglesia.** (En: Hunuc-Huar, II. San Juan, Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo UNSJ, 1974).
- GAMBIER, Mariano. **Horizonte de cazadores tempranos en los Andes Centrales Argentino-Chilenos.** (En: Hunuc-Huar, II. San Juan, Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo, UNSJ, 1974).
- GAMBIER, Mariano. **La Cultura de Ansilta.** San Juan, Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo, UNSJ, 1977.
- GAMBIER, Mariano. **Explotación de microambientes naturales y artificiales por la cultura de Ansilta.** (En: Actas de la Jornadas de Arqueología del NO argentino. Buenos Aires, Universidad del Salvador, 1979).
- GAMBIER, Mariano. **La fase cultural Punta del Barro.** San Juan, Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo, UNSJ, 1988a.
- GAMBIER, Mariano. **Cambio y aculturación en grupos agropecuarios prehispánicos del noroeste de San Juan.** (En: Actas de la IV Reunión Científica de la Sociedad de Arqueología Brasileira. Rev. Dédalo, publ. avulsa, 1. Sao Paulo, Universidad de Sao Paulo, 1988b).
- GAMBIER, Mariano. **Prehistoria de San Juan.** 2. ed. San Juan, Ansilta Ed., 2000.
- GAMBIER, Mariano y Catalina Teresa MICHIELI. **Construcciones incaicas y vicuñas en San Guillermo. Un modelo de explotación económica de una región inhóspita.** San Juan, Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo, UNSJ, 1986. (Publicaciones 15).
- GAMBIER, Mariano y Catalina Teresa MICHIELI. **Formas de dominación incaica en la provincia de San Juan.** San Juan, Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo UNSJ, 1992. (Publicaciones 19).
- MICHIELI, Catalina Teresa. **Tambos incaicos del centro de San Juan: su articulación regional.** (En: Scripta Nova (Rev. Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales), v. IV, n° 70. Barcelona, Universidad de Barcelona, 2000). <http://www.ub.es/geocrit/sn-70.htm>
- MICHIELI, Catalina Teresa. **Textilería Aguada en el valle de Iglesia, provincia de San Juan.** (En: Publicaciones 24 n.s. San Juan IIAM UNSJ, 2001. 23-42).
- MICHIELI, Catalina Teresa. **Telas rectangulares: piezas de vestimenta del período tardío preincaico (San Juan, Argentina).** En Estudios Atacameños, 20. San Pedro de Atacama, 2000 (publicado en 2002) 77-90.
- MICHIELI, Catalina Teresa. **Población prehistórica e histórica de Iglesia.** (En: Revista TEFROS, v. 5, n° 1: 1-23. 2007). <http://www.unrc.edu.ar/publicar/tefros/revista/v5n1i07/paquetes/michieli.pdf>.
- MICHIELI, Catalina Teresa. **Tumbas y textiles preincaicos en una zona andina meridional.** (En: Las sociedades de los paisajes áridos y semiáridos del centro oeste argentino. Río Cuarto, Universidad Nacional de Río Cuarto, 2009. 111-131).

- MICHIELI, Catalina Teresa. **Estudios recientes sobre la conquista incaica en la alta cordillera de San Juan.** (En: Arqueología y etnohistoria del Centro-Oeste argentino. Publicación de las VIII Jornadas de Investigadores en Arqueología y Etnohistoria del Centro-Oeste del País. Río Cuarto, Universidad Nacional de Río Cuarto, 2011. 41-52).
- MICHIELI, Catalina Teresa. **Historia, ruinas y cóndores: resultados preliminares de la arqueología de Angualasto.** (En: Arqueología y antropología en la encrucijada: desafíos actuales en la investigación social. Actas del VI Coloquio Binacional Argentino-Peruano. Buenos Aires, Centro de Investigaciones Precolombinas, 2012). 41-55.
- MICHIELI, Catalina Teresa. **Parafernalia para la consumición de psicoactivos hallada en tumbas prehispánicas de San Juan.** (En: Arqueología y etnohistoria del centro-oeste argentino. Publicación de las IX Jornadas de Investigadores en Arqueología y Etnohistoria del Centro-Oeste del País. Río Cuarto, Universidad Nacional de Río Cuarto, 2013. 147-160).
- MICHIELI, Catalina Teresa. **Rescate de sitios arqueológicos en la construcción de una presa hidroeléctrica (Zonda, San Juan): antecedentes y nuevos trabajos.** (En: Estudios integrados de paisajes latinoamericanos: arqueología, historia y patrimonio. Buenos Aires, CIP-Instituto Superior del Profesorado "Dr. J. V. González", 2014. 73-84).
- MICHIELI, Catalina Teresa. **Arqueología de Angualasto: historia, ruinas y cóndores.** San Juan, FFHA UNSJ, 2015.
- MICHIELI, Catalina Teresa. **Aprovechamiento del agua en las instalaciones "Aguada" de la Provincia de San Juan: nuevas evidencias.** Buenos Aires, CIP, 2016 -en prensa.
- MICHIELI, Catalina Teresa, Adriana del Valle VARELA y María Gabriela RIVEROS. **Investigaciones arqueológicas y protección de las instalaciones incaicas de la Quebrada de Conconta (San Juan, Argentina).** IIAM FFHA UNSJ, 2005. (Publicaciones 27 -nueva serie-
- ROIG, Fidel A. **Restos vegetales del yacimiento arqueológico de Punta del Barro, Angualasto, Provincia de San Juan, Argentina. I, Basurero N° 2.** San Juan, Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo, UNSJ, 1992. (Publicaciones 18).

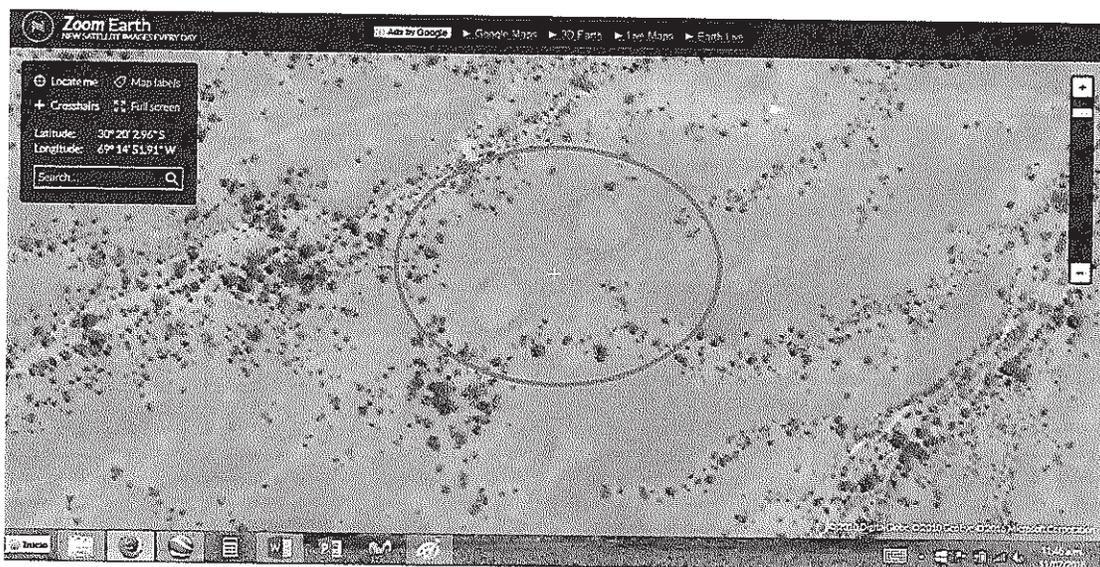
## Fuentes cartográficas:

1. Mapa de la Provincia de San Juan. Instituto Geográfico Militar, 1945. Escala 1:50.000.
2. Mapa de la Provincia de San Juan. Dirección Provincial de Catastro, 1982. Escala 1:200.000.
3. Mapa de la Provincia de San Juan. Dirección Provincial de Catastro, 1974. Escala 1:500.000.
4. Cartas Geográficas IGM. Hoja 3169-8 "Guardia Vieja" (Escala 1:100.000); Hoja 3169-9 "Iglesia" (Escala 1:100.000).
5. Imágenes satelitales "Flash Earth", 2016.
6. Imágenes satelitales "Google Earth", 2016.

San Juan, julio de 2016.

  
Dra. Catalina Teresa MICHIELI





Lám. 3: Marcas superficiales que podrían estar vinculadas con instalaciones agropecuarias prehispánicas tempranas.



*h*

Lám. 4: Huellas de canales de época agropecuaria prehispánica tardía (o grupos "Angualasto").

# FORMULARIO DE TRÁMITES - DPDU

**Expediente N°** 504-1199-G-16

**N.C.:** 17.1.903 / 212265 /  
17.61 / 260 400

**Propietario:** .....

**Calle:** ..... N° .....

**Entre calles:** ..... y .....

**Localidad:** LAS FLORES

**Dpto.:** IGLESIA

## DOCUMENTACION QUE SE ADJUNTA

- 1-Plano de Mensura SI  NO
- 2-Copia Boleta de Rentas SI  NO
- 3-Acreditación de titularidad SI  NO
- 4-Contrato de locación SI  NO
- 5-Planos de obras SI  NO
- 6-Estudio de suelos SI  NO
- 7-Memoria Descriptiva; s/ act. SI  NO
- 8-Certificado c/Incendios SI  NO
- 9-Decl. Impacto Ambiental SI  NO
- 10-Otros. s/factibilidad SI  NO

## SOLICITA

- A-CONDICIONANTES URBANOS (1) SI  NO
- B-FACTIBILIDAD (1,2,3,4,7) SI  NO
- C-HABITABILIDAD (1,2,3,4,5) SI  NO
- D-LÍNEA DE EDIFICACIÓN (1,3) SI  NO
- E-APROBACIÓN DE PLANOS(A,B,C,D,6) SI  NO
- F-INSPECCIÓN (E) SI  NO
- G-FINAL DE OBRA (E,F,9) SI  NO
- H-LICENCIA USO (G,8,9,10) SI  NO
- I -DESARCHIVO EXPEDIENTE SI  NO
- OTROS:.....

## ACTIVIDAD A DESARROLLAR

- RESIDENCIAL     COMERCIAL     INDUSTRIAL     EQUIPAMIENTO
- OTRO DESTINO .....

Rubro: .....

OBRA: A CONSTRUIR  - EXISTENTE  - NO REGISTRADA  ■■ A REMODELAR  - AMPLIACIÓN

## INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Parque Solar

<p><b>Solicitante:</b></p> <p>Apellido y Nombre: <u>Jair Alberto Grau</u></p> <p>D.N.I. <u>M. G. 904.913</u></p> <p>Domicilio: .....</p> <p>Propietario <input checked="" type="checkbox"/>    Inquilino <input type="checkbox"/></p> <p>Otra condición: .....</p> <p>TEL: .....</p>	<p><b>Profesional Designado por el solicitante</b></p> <p>Apellido y Nombres: <u>López Judith</u></p> <p>D.N.I.: <u>26791141</u></p> <p>Título: <u>Ingeniera</u>    Matrícula N° <u>4387</u></p> <p>Domicilio <u>Caba ldo: 204 (e) Rawson</u></p> <p>Mall: .....</p> <p>TEL: <u>155 040493</u></p>
--	--

Los abajo firmantes, en el carácter invocado, manifiestan lo precedente, en calidad de declaración jurada y asumen su responsabilidad.

Firma del solicitante: Jair Alberto Grau

Firma del profesional: JUDITH R. LÓPEZ

INGENIERA CIVIL

MP: 4387

MESA DE ENTRADA DE LA D.P.D.U.

FECHA **04 AGO 2016**

FOLIOS N°

RECEPCIONADO POR: RODOLFO R. ZEVALLOS

MESA DE ENTRADA DE LA D.P.D.U.

**RODOLFO R. ZEVALLOS**  
 Jefe Dpto. Administrativo  
 Secretaría de Estado de Ambiente  
 y Desarrollo Sustentable

SECRETARIA DE ESTADO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE

**ANEXO LAMINAS**

- Layout General (Laminas N° 1 a N° 10)
- Unifilar BT
- Subestación y Esquema Subestación
- Unifilar MT
- Línea de Interconexión
- Obras Temporales y Zona de Acopio de Materiales
- Zona de Áridos







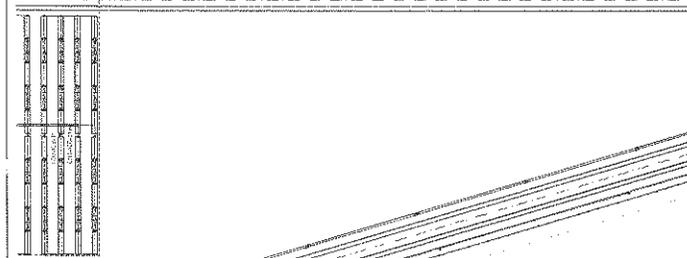
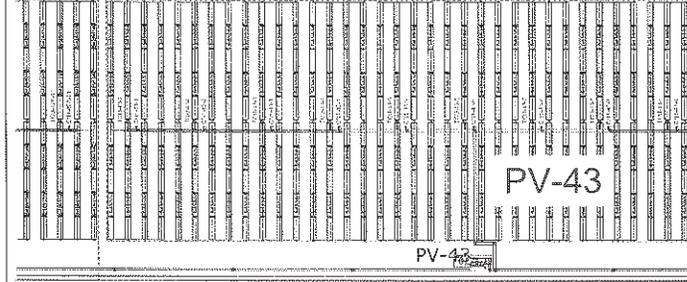
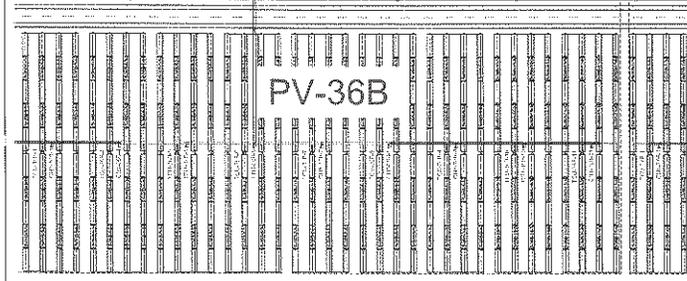
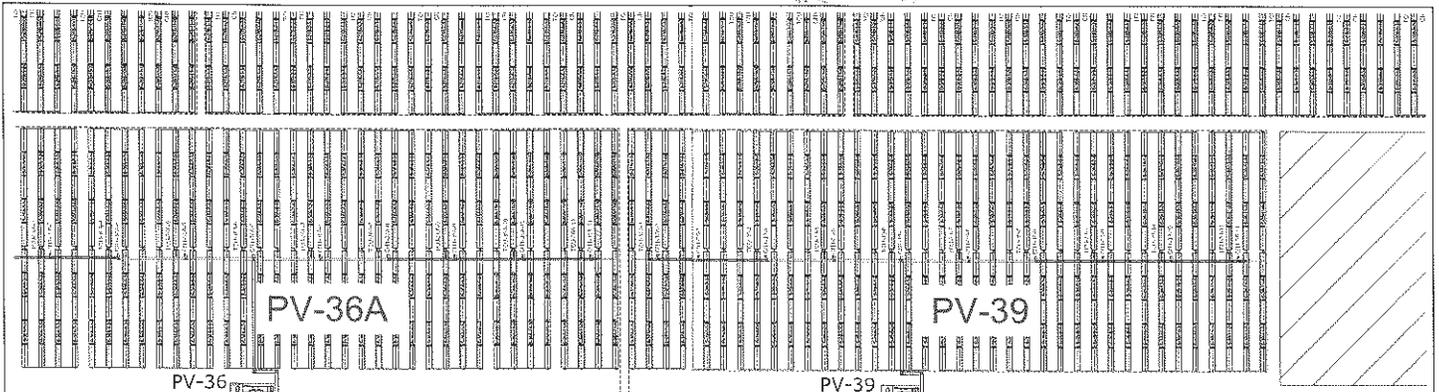




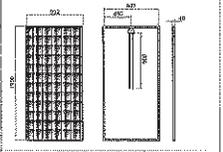








**MÓDULO FOTOVOLTAICO BIPOLAR JAMAZEP-V**



**ESPECIFICACIONES MECANICAS**

Tip. de cable	Plástico 150-150 mm.
Resistencia de tracción	1500 ± 500 N
Resistencia a la tracción	150 ± 50 N
Resistencia a la tracción	150 ± 50 N
Resistencia a la tracción	150 ± 50 N
Resistencia a la tracción	150 ± 50 N

**DATOS ELECTRICOS**

Potencia máxima (P <sub>max</sub> )	370 W
Tensión de circuito abierto (V <sub>oc</sub> )	40,1 V
Tensión en máxima potencia (V <sub>mp</sub> )	32,6 V
Corriente en máxima potencia (I <sub>mp</sub> )	11,35 A
Corriente de cortocircuito (I <sub>sc</sub> )	12,00 A

**CONDICIONES DE TEMPERATURA Y PARAMETROS**

Temperatura de referencia (T <sub>ref</sub> )	25 ± 0,5 °C
Coefficiente de temperatura (P <sub>max</sub> )	-0,45 %/°C
Coefficiente de temperatura (V <sub>oc</sub> )	0,21 %/°C
Coefficiente de temperatura (V <sub>mp</sub> )	0,24 %/°C
Tolerancia de potencia (P <sub>max</sub> )	± 0,5 %
Tolerancia de potencia (V <sub>oc</sub> )	± 0,5 %
Tolerancia de potencia (V <sub>mp</sub> )	± 0,5 %

**DATOS DEL PROYECTO**

**DATOS DE PROYECTO:**

Parcela total: 10.312 m<sup>2</sup>  
 Área total solar: 82.000 m<sup>2</sup>  
 Potencia: 24.000 Wp (24 kW)  
 Inversores: 20 unidades por string  
 Módulos: 10 unidades por string

**35 Cables de Interconexión:**  
 Potencia Total Cables: 1.270.000 Wp  
 Potencia de cada Cable: 36.000 Wp  
 1 Inversor (potencia 500.000 Wp)

**45 Cables de Interconexión:**  
 Potencia Total Cables: 1.270.000 Wp  
 Potencia de cada Cable: 28.000 Wp  
 1 Inversor (potencia 500.000 Wp)

**45 Cables de Interconexión:**  
 Potencia Total Cables: 1.270.000 Wp  
 Potencia de cada Cable: 28.000 Wp  
 1 Inversor (potencia 500.000 Wp)

**45 Cables de Interconexión:**  
 Potencia Total Cables: 1.270.000 Wp  
 Potencia de cada Cable: 28.000 Wp  
 1 Inversor (potencia 500.000 Wp)

**INVERSOR INGE CON SUN 1000TL X400 3L2AG**

**VALORES DE ENTRADA (DC)**

Corriente máxima	11,00 A
Tensión máxima	1500 V
Corriente máxima (MPPT)	10,00 A
Tensión máxima (MPPT)	1400 V

**VALORES DE SALIDA (AC)**

Corriente máxima	20,00 A
Tensión máxima	230 V
Corriente máxima	20,00 A
Tensión máxima	230 V

**RENDIMIENTO**

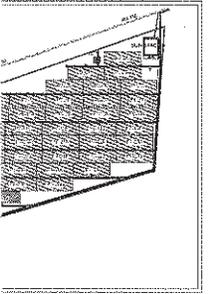
Eficiencia máxima	20%
Eficiencia mínima	10%
Corriente de arranque	1,0 A

**CONDICIONES DE AMBIENTE**

Temperatura de funcionamiento	-20°C a 50°C
-------------------------------	--------------

**LEYENDA**

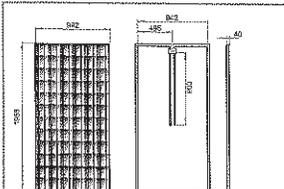
INVERSOR	INVERSOR
CABLE	CABLE
PLACA SOLAR	PLACA SOLAR
...	...



Rév.	Fecha	Descripción	Dib. (autor)	Cost. (precio)
1	26/07/2016	Primera versión	LT01	LT02

**LUNICE** Ingeniería y Diseño  
 Proyecto: PARQUE SOLAR IGLESIA-ESTANCIA GAUNIZUIL, DE 80 MW.  
 Estado: DEPARTAMENTO IGLESIA, PROVINCIA DE SAN JUAN, ARGENTINA  
 Formato: A1-190 ESCALA: 1:1000

MÓDULO FOTOVOLTAICO JINKO JKM320P-V



ESPECIFICACIONES MECÁNICAS	
Tipo de células	Policristalino 156x156 mm
Dispositivos de las células	72
Dimensiones (mm)	1856 x 892 x 40
Peso (kg)	20,5
Cuerpo frontal	4 mm. Vidrio templado

DATOS ELÉCTRICOS	
Potencia máxima en STC (W)	320
Tensión de circuito abierto (Voc)	48,4
Corriente de corto-circuito (Isc)	9,65
Eficiencia del módulo (%)	16,42
Tensión de funcionamiento óptimo (Vmp)	37,4
Corriente de funcionamiento óptimo (Imp)	8,56

COEFICIENTES DE TEMPERATURA Y PARÁMETROS	
Coefficiente de temperatura NOCT (°C)	45,6 ± 2
Coefficiente de temperatura Pmax (1/°C)	-0,41
Coefficiente de temperatura Voc (1/°C)	-0,31
Coefficiente de temperatura Isc (1/°C)	0,08
Temperatura de inicio (°C)	-10 a +85
Tensión máxima del módulo (V)	1500 VDC (TVV)
Valor máx. del factor de potencia (PF)	1
Tolerancia de potencia (%)	± 3

\*Condiciones estándar de prueba (STC): irradiancia de 1000W/m², espectro AM 1.5 y temperatura de célula de 25°C

INVERSOR INGENCÓN SUN 1000TL X400 DCAC

VALORES DE ENTRADA (DC)	
Corriente máxima	1800 A
Tensión máxima	1050 V
Rango tensión MPPT	581-820 V
Número de MPPT	1

VALORES DE SALIDA (AC)	
Tensión nominal	400 V Sistema IT
Frecuencia nominal	50/60 Hz
Potencia máxima	1019 kVA
Corriente máxima	1472 A
Rango de Factor de Potencia	1

RENDIMIENTO	
Eficiencia máxima	99,1%
Eficiencia	99%
Coposito en Stand-by	150 W

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	
Dimensiones (anchura x alto x profundo)	351x262x66x25 mm
Peso	2500 kg

CONDICIONES DE AMBIENTE	
Temperatura de funcionamiento	-20°C ~ +45°C

LEYENDA

	TRACKER SOLARA ANXO MÓDULOS
	UNIDAD DE CONTROL DE TRACKER (TCU)
	CUADRO DE NIVEL 1 (CN1)
	CONJUNTO INVERSOR COMPLETO POR DOS INVERSORES INGENCÓN SUN 1000TL X400 DCAC MÓDULO, (VI TRANSFORMADOR DE 2500 KVA Y CÉLULAS DE MEDIDA TENSION)
	CONJUNTO INVERSOR COMPLETO POR UN INVERSOR INGENCÓN SUN 1000TL X400 DCAC MÓDULO, UN TRANSFORMADOR DE 1100 KVA Y CÉLULAS DE MEDIDA TENSION
	CAMINO DE LA PLANTA (RA. DE ANCHURA)
	CARRITERAS Y CAMINOS EXISTENTES
	LÍNEA DE INTERCONEXIÓN
	APoyo de LÍNEA DE INTERCONEXIÓN
	VALLADO PERIMETRAL
	PERÍMETRO PARCELA
	CUNETA TRAPEZOIDAL
	DELIMITACIÓN DE CAMPO
	ZONA DE RESIDUOS (50m <sup>2</sup> )
	ZONA ACOPHO DE MATERIALES (50.250m <sup>2</sup> )
	ZONA DE APIDOS (50.540m <sup>2</sup> )
	ZONA DE CONTRATISTAS (1.530m <sup>2</sup> )
	ZONA DE AMARRAMIENTOS (1275m <sup>2</sup> )
	PISCINA DE INSPECCION DE HORNISÓN (18m <sup>3</sup> )
	EDIFICIOS PERMANENTES (TALLER, BODEGA, OFICINA Y BAÑO) (158m <sup>2</sup> )
	PTAS (23m <sup>2</sup> )
	ARQUETA 10x10x12m (MT)
	ARQUETA 10x10x15m (BT)
	ARQUETA 4x3x6x100 (BT)
	ARQUETA SEGURIDAD 4x3x4x80
	ZAPATA PARA BÁCULO DE CCTV
	60x120 ZANJA PARA ELECTR. Y COMUNICACIONES (BT)
	100x140 ZANJA PARA TUBOS DE SEGURIDAD, ELECTRICIDAD Y COMUNICACIONES (BT/MT)
	30x50 ZANJA PARA ELECTRICIDAD (BT)
	40x80 ZANJA PARA ELECTR. Y COMUNICACIONES (BT)
	60x100 ZANJA PARA ELECTR. Y COMUNICACIONES (BT)
	80x100 ZANJA PARA ELECTR. Y COMUNICACIONES (BT)
	100x100 ZANJA PARA ELECTR. Y COMUNICACIONES (BT)
	40x80 ZANJA PERIMETRAL PARA TUBOS DE ALIMENTACIÓN Y COMUNICACIONES
	UTM COORDENADAS LÍNEA INTERCONEXIÓN
	UTM COORDENADAS DE PARCELA

REMINERCIATURA:	
ZONA: PV-x	PV = CAMPO x = NÚMERO DE CAMPO PV
CN1-x-YY	CN1 = CUADRO DE NIVEL 1 Xx = CAMPO AL QUE PERTENECE YY = NÚMERO DE CUADRO DE NIVEL
TCU-x-YY	TCU = UNIDAD DE CONTROL DE TRACKER (TCU) Xx = CAMPO AL QUE PERTENECE YY = NÚMERO DE TCU
50-x-YY-ZZ-11	Xx = PV-CAMPO AL QUE PERTENECE YY = NÚMERO DE TCU AL QUE PERTENECE ZZ = NÚMERO DE SECCION AL QUE PERTENECE 11 = NÚMERO DE STRINGS

NOTA: TODO EL EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO DEBE ESTAR PREPARADO PARA UNA ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR DE 2.000 METROS COMO MÍNIMO.

DATOS DEL PROYECTO

DATOS DE PROYECTO:	
Potencia total:	90,112 kWp
Potencia AC total:	80,000 kWac
Módulos:	281.670 módulos JINKO JKM320P-V
Strings:	14.083 strings
	25 módulos por string
Estructura:	N&Tracker
	9° Azimuth (Sur)
	6 m

40 Cabinas de Inversores:	
35 Cabinas de Inversores:	2.232,80 kWp.
Potencia AC Total Campo:	2.090,00 kWac.
2 Inversores Ingencon Sun 1000TL (400V).	
176 strings por Inversor	

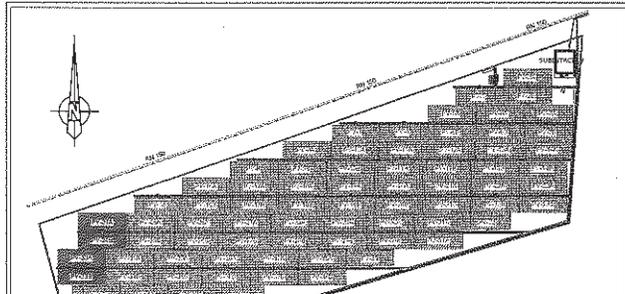
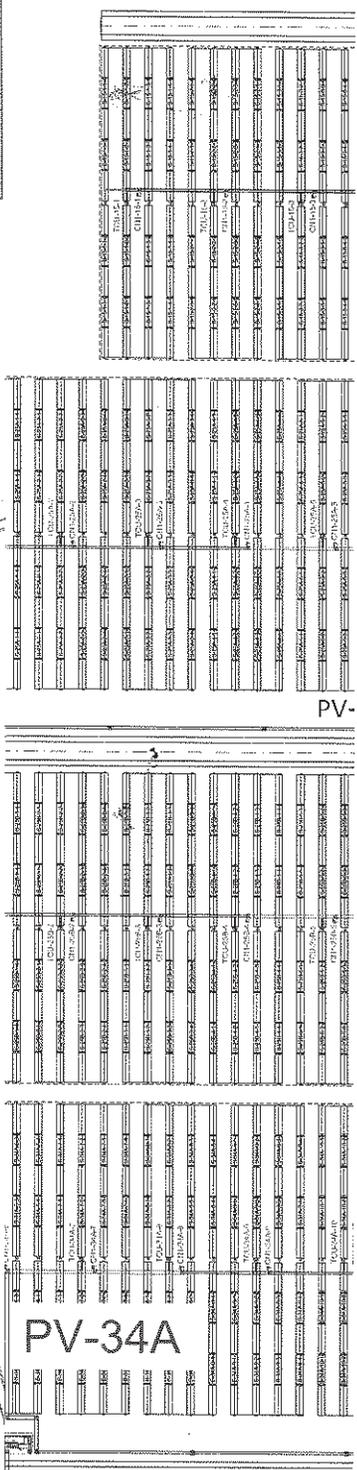
10 Cabinas de Inversores:	
Potencia AC Total Campo:	1.126,40 kWp.
Potencia AC Total Campo:	1.020,00 kWac.
1 Inversor Ingencon Sun 1000TL (400V).	
176 strings por Inversor	

PV-1, PV-3, PV-4, PV-8, PV-15, PV-32, PV-39, PV-43, PV-44, PV-45:	
Sup. Cabina Inversor (2 Inv.):	21,70 m <sup>2</sup>
Sup. Cabina Inversor (1 Inv.):	10,85 m <sup>2</sup>
Sup. Total Cabina Inversores:	933,10 m <sup>2</sup>
Sup. Transformadores:	17,28 m <sup>2</sup>
Sup. Total Transformadores:	777,66 m <sup>2</sup>

PV Inventario de la Planta:	
PV de la Planta:	7.800 m <sup>2</sup>
Área de la Planta:	263,26 ha
	267,17 ha



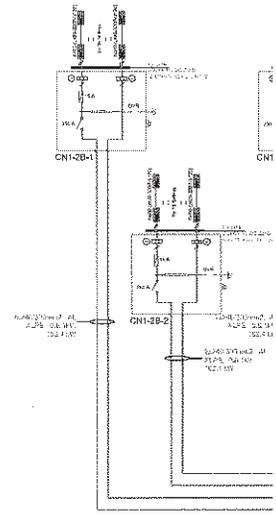
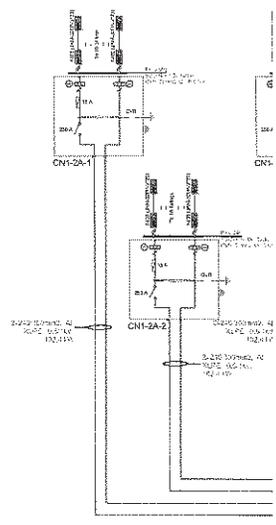
Rev.	Fecha	Descripción	Dibujado	Comprobado
0	26/07/2016	Primera emisión	LT201	LT202
1				
2				

		Proyecto PARQUE SOLAR IGLESIA-ESTANCIA GAURIZUL, DE 80 MW.	
LAYOUT GENERAL (9/10)		CW-02-10	

Lic. ARMANDO SANCHEZ  
**GEÓLOGO**  
**M.P. J-104**



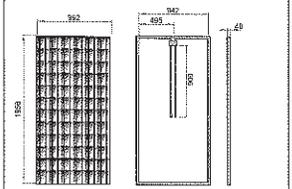


### LEYENDA

- FUSIBLE
- INTERRUPTOR DE CORTE EN CARGA
- DESCARGADOR DE SOBRECARGAS
- INVERSOR INGETEAR 1000TL 4100
- TRANSFORMADOR SIMPLE DEVANADO
- TRANSFORMADOR DOBLE DEVANADO
- INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO
- INTERRUPTOR DIFERENCIAL
- INTERRUPTOR DE CORTE EN CARGA
- INTERRUPTOR AUTOMATICO REGULABLE

CELDA 24 KV - 50 HC - 400A - 20KA, 2 CELDAS DE LINEA - 1 CELDA DE PROTECCION DE RUPTOFUSIBLE

### MÓDULO FOTOVOLTAICO JIBIKO JKM320P-V



#### ESPECIFICACIONES MECANICAS

Tipos de celdas	Polifosforo 156x156 mm.
Distribución de las celdas	72
Orientación mm	955 x 952 x 40
Peso (Kg)	26.5
Cableado frontal	4 mm, Vitró Templado

#### DATOS ELECTRICOS

Potencia máxima en STC (W)	330
Tensión de circuito abierto V <sub>oc</sub> (V)	48.4
Corriente de corto circuito I <sub>sc</sub> (A)	6.95
Eficiencia del módulo (%)	16.49
Tensión de funcionamiento óptimo V <sub>mp</sub> (V)	37.4
Corriente de funcionamiento óptimo I <sub>mp</sub> (A)	8.86

#### COEFICIENTES DE TEMPERATURA Y PARÁMETROS

Coefficiente de temperatura NOCT (°C)	45.0 ± 2
Coefficiente de temperatura Pmax (W/°C)	-0.41
Coefficiente de temperatura Voc (V/°C)	-2.3
Coefficiente de temperatura Isc (A/°C)	0.08
Temperatura de trabajo (°C)	-40 a 105
Tensión máxima del aislante (V)	1600VDC (1UV)
Valor máx. del fusible/valor máx. del fusible (A)	16
Tolerancia de potencia (%)	± 3

\* Condiciones estándar de prueba (STC): Irradiación de 1000W/m², humedad AM 1.5, temperatura de celda de 25°C

### DATOS DEL PROYECTO

#### DATOS DE PROYECTO:

Potencia total: 80.112 MWp  
 Potencia AC total: 80.000 MWac  
 Módulos: 281,000 módulos JIBIKO JKM320P-V  
 Strings: 14,000 strings  
 Cables: 20 m2 cables por string  
 Estructuras: MaxTracker  
 PV Alameda (Sur)  
 Pícnos: 6 m

#### 45 Cabinas de Inversores:

35 Cabinas de Inversores:  
 Potencia Total Campo: 2,252.80 MWp  
 Potencia AC Total Campo: 2,000.00 MWac  
 2 Inversores Ingecon Sun 4000TL (400V)  
 176 strings por inverter

PV-2, PV-5, PV-6, PV-7, PV-9, PV-10, PV-11, PV-12, PV-13, PV-14, PV-16, PV-17, PV-18, PV-19, PV-20, PV-21, PV-22, PV-23, PV-24, PV-25, PV-26, PV-27, PV-28, PV-29, PV-30, PV-31, PV-32, PV-33, PV-34, PV-35, PV-36, PV-37, PV-38, PV-40, PV-41, PV-42.

10 Cabinas de Inversores:  
 Potencia Total Campo: 1,126.40 MWp  
 Potencia AC Total Campo: 1,000.00 MWac  
 1 Inversor Ingecon Sun 1000TL (400V)  
 176 strings por inverter

PV-3, PV-4, PV-8, PV-15, PV-32, PV-39, PV-43, PV-44, PV-45.

Sup. Cabina Inversor (2 Inv.): 21.70 m²  
 Sup. Cabina Inversor (1 Inv.): 11.35 m²  
 Sup. Total Cabinas Inversor: 913.10 m²  
 Sup. Transformador: 17.28 m²  
 Sup. Total Transformador: 777.60 m²

PV Perímetro de la Planta: 7.800 m  
 PV de la Planta: 263.26 ha  
 Área de la Planta: 267.27 ha

### INVERSOR INGECON SUN 1000TL M4100 DCAC

#### VALORES DE ENTRADA (DC)

Corriente máxima	1600 A
Tensión máxima	1000 V
Rango Inversión MPPT	578... 828 V
Número de MPPT	1

#### VALORES DE SALIDA (AC)

Tensión nominal	400 V Sistema IT
Frecuencia nominal	50/60 Hz
Potencia máxima	1016 kW
Corriente máxima	1472 A
Rango de Factor de Potencia	1

#### RENDIMIENTO

Eficiencia máxima	98.8%
Euroeficiencia	98.8%
Consumo en Stand-by	120 W

#### CARACTERÍSTICAS MECANICAS

Dimensiones (ancho x alto x profundo)	3510x2048x828 mm
Peso	2500 kg

#### CONDICIONES DE AMBIENTE

Temperatura de funcionamiento	-20°C... 65°C
-------------------------------	---------------

### TABLA DE EQUIVALENCIAS DE SECCIONES DE CABLES

AWG / kcmil	mm²	AWG / kcmil	mm²
16 AWG	0.75	250 kcmil	120
14 AWG	2.50	350 kcmil	165
12 AWG	4.00	400 kcmil	185
10 AWG	6.00	500 kcmil	240
8 AWG	10.0	600 kcmil	300
6 AWG	19.0	700 kcmil	350
4 AWG	25.0	760 kcmil	400
2 AWG	35.0	800 kcmil	400
1 AWG	50.0	900 kcmil	500
1/0 AWG	55.0	1000 kcmil	500
2/0 AWG	70.0	1200 kcmil	600
3/0 AWG	95.0	1500 kcmil	800
4/0 AWG	120.0	1750 kcmil	1000
		2000 kcmil	1000

Lic. ARMANDO SANCHEZ  
**GEÓLOGO**  
**M.P. J-104**

Rev.	Fecha	Descripción	Dibujado	Comprobado
0	28/07/2016	Primera emisión	LT201	LT202
1				
2				

UNIFILAR BT EM-01

Proyecto: PARQUE SOLAR IGLESIA-ESTANCIA GAUÑIZUIL, DE 80 MW.

Rev. 01

LEYENDA

TRACKER SOLAR 4X30 MÓDULOS  
 UNIDAD DE CONTROL DE TRACKER (TCU)  
 CUADRO DE NIVEL 1 (CN1)  
 CONJUNTO INVERSOR COMPUESTO POR DOS INVERSORES INGENSA SUN 1000TL 400VAC INDIOR. UN TRANSFORMADOR DE 220V PVA Y CELDAS DE MEDIA TENSIÓN  
 CONJUNTO INVERSOR COMPUESTO POR UN INVERSOR INGENSA SUN 1000TL 400VAC INDIOR. UN TRANSFORMADOR DE 110V PVA Y CELDAS DE MEDIA TENSIÓN  
 CAMPO DE LA PLANTA (Sin. DE ANCHURA)  
 DARRERETAS Y CALINOS SALTANTES  
 LÍNEA DE INTERCONEXIÓN  
 APOYO DE LÍNEA DE INTERCONEXIÓN  
 VALLADO PERIMETRAL  
 PERÍMETRO PARCELA  
 LÍNEA TRAPEZOIDAL  
 DELIMITACIÓN DE CAMPO  
 ZONA DE RESIDUOS (500m²)  
 ZONA ACOPO DE MATERIALES (50.000m²)  
 ZONA DE ARIADOS (50.000m²)  
 ZONA DE CONTRATRETAS (1.500m²)  
 ZONA DE APARCAMIENTOS (1.375m²)  
 FISCINA DE LIMPIEZA DE HORMIGÓN (10m²)  
 EDIFICIOS PERMANENTES (TALLER, BODEGA, OFICINA Y BAÑO) (150m²)  
 PÍLAS (30m²)  
 ARQUETA (10x10x10) (BT)  
 ARQUETA (10x10x10) (BT)  
 ARQUETA (3x3x10) (BT)  
 ARQUETA SEGURIDAD 4Kx4x8P  
 ZAPATA PARA BÁCULO DE CCTV  
 60x120 ZANJA PARA ELECTR. Y COMUNICACIONES (BT)  
 100x140 ZANJA PARA TUBOS DE SEGURIDAD ELECTRIDAD Y COMUNICACIONES (BT)  
 30x60 ZANJA PARA ELECTRICIDAD (BT)  
 40x60 ZANJA PARA ELECTR. Y COMUNICACIONES (BT)  
 60x100 ZANJA PARA ELECTR. Y COMUNICACIONES (BT)  
 80x100 ZANJA PARA ELECTR. Y COMUNICACIONES (BT)  
 100x100 ZANJA PARA ELECTR. Y COMUNICACIONES (BT)  
 40x80 ZANJA PERIMETRAL PARA TUBOS DE ALIMENTACIÓN Y COMUNICACIONES  
 UTM COORDENADAS LÍNEA INTERCONEXIÓN  
 UTM COORDENADAS DE PARCELA

NOMENCLATURA:  
 ZONA: PV = CAMPO  
 s = NÚMERO DE CANTO "PV"  
 CUADRO: CN = CUADRO DE NIVEL  
 s = CAMPO AL QUE PERTENECE  
 yy = NÚMERO DE CUADRO DE NIVEL  
 TCU = UNIDAD DE CONTROL DE TRACKER (TCU)  
 s = CAMPO AL QUE PERTENECE  
 yy = NÚMERO DE TCU  
 BAC: BT-ZZ-TT  
 s = PV-CAMPO AL QUE PERTENECE  
 yy = NÚMERO DE TCU AL QUE PERTENECE  
 zz = NÚMERO DE REGULADOR AL QUE PERTENECE  
 TT = NÚMERO DE STRING

NOTA:  
 - TODO EL EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO DEBE ESTAR PREPARADO PARA UNA AL TUBA BOMBE EL NIVEL DEL MAR DE 2.000 METROS COMO MÍNIMO.

DATOS DEL PROYECTO

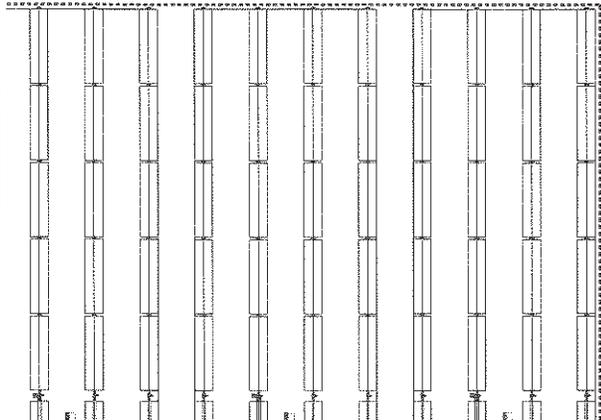
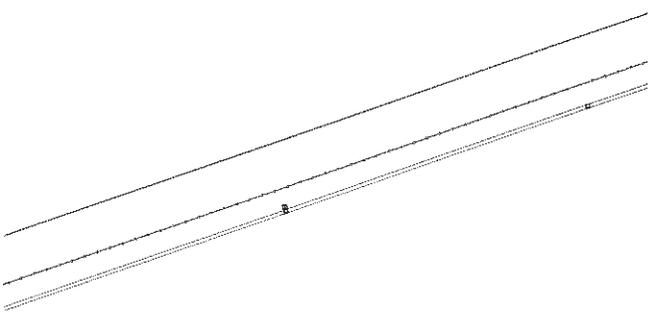
**DATOS DE PROYECTO:**  
 Potencia total: 90,112 kWp  
 Potencia AC total: 80,000 kWac  
 Módulos: 281,500 módulos JUNO JSM320V  
 Strings: 14,080 strings  
 20 módulos por string  
 Inversor: 09 Azimuth (Sur)  
 Pitch: 8 m

**45 Cabinas de Inversores:**  
 35 Cabinas de Inversores  
 Potencia Total Campos: 2,250,00 kWp.  
 Potencia AC Total Campos: 2,000,00 kWac.  
 2 Inversores Ingenza Sun 1000TL (400V).  
 176 strings por Inversor  
 PV-2, PV-5, PV-6, PV-7, PV-9, PV-10, PV-11, PV-12, PV-13, PV-14, PV-15, PV-17, PV-18, PV-20, PV-20, PV-21, PV-22, PV-23, PV-24, PV-25, PV-26, PV-27, PV-28, PV-29, PV-30, PV-31, PV-32, PV-34, PV-35, PV-36, PV-37, PV-38, PV-40, PV-41, PV-42.

**10 Cabinas de Inversores:**  
 Potencia Total Campos: 1,125,00 kWp.  
 Potencia AC Total Campos: 1,000,00 kWp.  
 1 Inversor Ingenza Sun 1000TL (400V).  
 176 strings por Inversor  
 PV-1, PV-3, PV-4, PV-8, PV-15, PV-32, PV-33, PV-43, PV-44, PV-45.

Sup. Cabina Inversor (2 Inv.): 21,70 m²  
 Sup. Cabina Inversor (1 Inv.): 17,36 m²  
 Sup. Total Cabina Inversor: 953,10 m²  
 Sup. Transformador: 17,28 m²  
 Sup. Total Transformador: 777,60 m²

PV Perímetro de la Planta: 7.800 m  
 PV de la Planta: 265,26 ha  
 Área de la Planta: 267,37 ha



Lic. ARMANDO J. SANCHEZ  
 GEÓLOGO  
 M.P. J - 104

Rev.	Fecha	Descripción	Cajunero	Comprobado
0	26/07/2016	Primera emisión	LTZD1	LT202
1				
2				

SUBESTACIÓN CW-03-1  
 Proyecto: PARQUE SOLAR IGLESIA-ESTANCIA GAURIZUIL, DE 80 MW.  
 Situada:

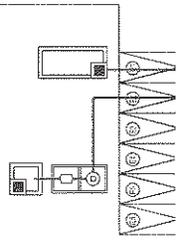
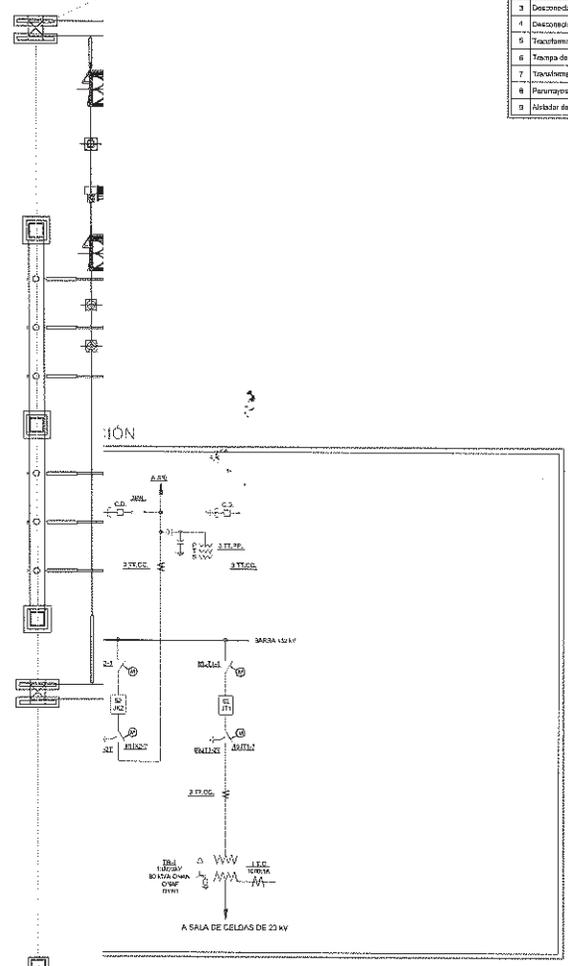
# SUBESTACIÓN

### LEYENDA

	INTERRUPTOR DE PODER 132 kV
	DESCONECTOR MOTORIZADO HCPT 132 kV
	DESCONECTOR MOTORIZADO HSPT 132 kV
	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE
	TRANSFORMADOR DE POTENCIA
	PARARRAYOS 132 kV
	TRAMPA DE ONDA
	TRANSFORMADOR DE POTENCIA CAPACITIVO
	AISLADOR DE PEDESTAL

### LISTADO EQUIPOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Transformador de Poder, 132/23 kV, 80 MVA OMRAN, OMRAN, C.I. S.C.	1
2	Interruptor de Poder, 132 kV, Clase 425 kV, 40 KA	0
3	Desconector motorizado HSPT Horizontal O.P. para a tierra 132 kV	2
4	Desconector motorizado HSPT Horizontal O.P. para a tierra 132 kV	7
5	Transformador de Corriente, 132 kV, CI 123 kV, 60 KA, 1000/1-1-1-1A	0
6	Trampa de onda, Clase 123 kV, 2000 A	1
7	Transformador de Tensión Capacitiva, CI 132 kV, 230/230, 132/230, 132/230	3
8	Pararrayos 132 kV, CCI Centro de Hestings	3
9	Aislador de Potencia 132 kV, Piramidal	15



Lic. **ARMANDO J. SANCHEZ**  
**GEÓLOGO**  
**M.P. J. 104**

Rev.	Fecha	Descripción	Dibujado	Comprobado
0	26/07/2016	Primera emisión	LT201	LT202
1				
2				

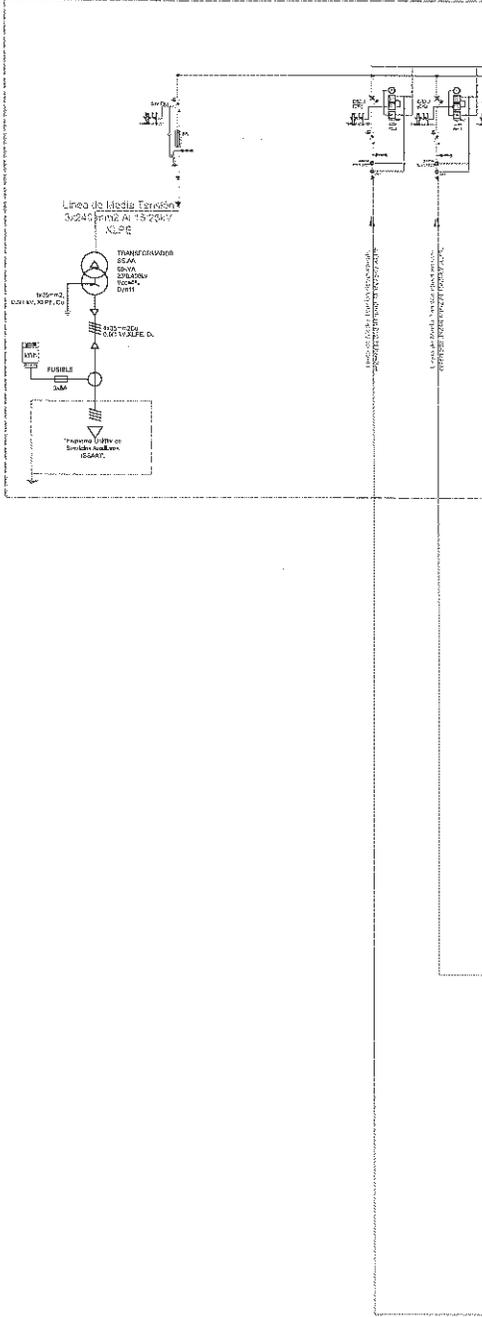


**ESQUEMA SUBESTACIÓN** **EM-03**

Proyecto: **PARQUE SOLAR IGLESIA-ESTANCIA GAUÑIZUIL, DE 80 MW.**

Situación: **DICHA ESTACIONAMIENTO IGLESIA, PROVINCIA DE SAN JUAN, ARGENTINA**

SALA DE CELDAS DE LA SUBESTACION



LEYENDA

**FUSIBLE**  
 INTERRUPTOR DE CORTE EN CARGA  
 INVERSOR INGECON 1000TL M400 INDOOR  
 TRANSFORMADOR SIMPLE DEVANADO  
 TRANSFORMADOR DOBLE DEVANADO  
 INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO  
 INTERRUPTOR DIFERENCIAL  
 INTERRUPTOR DE CORTE EN CARGA  
 INTERRUPTOR AUTOMATICO REGULABLE  
 CIRCUITO DE LUZ  
 LINEA DE FUERZA  
 LIMITADOR DE SOBRETENSIONES  
 UNIDAD A - INTERRUPTOR DE LINEA ELECTRICA ROTACIONADA O EQUIVALENTE  
 UNIDAD R - CELDA DE PROTECCION CON RUPTOFUSIBLE O EQUIVALENTE  
 UNIDAD K - CELDA DE LINEA DE ALIMENTACION ES3 CONTORNITO O EQUIVALENTE  
 UNIDAD M - UNIDAD DE CELDA DE MEDIDA CON VT Y CT O EQUIVALENTE  
 UNIDAD N - EMBAZARRO A 630 A CON INTERRUPTOR O EQUIVALENTE  
 CELDAE 24 KV - 50 HZ - 403A - 20VA 2 CELDAE DE LINEA + 1 CELDA DE PROTECCION DE RUPTOFUSIBLE

TABLA DE EQUIVALENCIAS DE PESOS DE CABLES

AWG / kmil	mm2	AWG / kmil	mm2
18 AWG	0.75	250 kmil	120
16 AWG	1.50	300 kmil	150
14 AWG	2.25	350 kmil	165
12 AWG	3.00	400 kmil	185
10 AWG	4.00	500 kmil	240
8 AWG	6.00	600 kmil	300
6 AWG	9.00	700 kmil	350
4 AWG	15.00	800 kmil	400
2 AWG	35.00	900 kmil	450
1 AWG	50.00	1000 kmil	500
1/2 AWG	70.00	1200 kmil	600
3/8 AWG	95.00	1500 kmil	800
4/8 AWG	120.00	1750 kmil	1000
		2000 kmil	1000

DATOS DEL PROYECTO

**DATOS DE PROYECTO:**  
 Potencia total: 90.112 kWp  
 Potencia AC total: 80.000 kWac  
 Módulos: 28.600 módulos INSO JM32DF-V  
 Strings: 34.000 strings  
 23 módulos por string  
 Estructura: NextTracker  
 OP Azimuth (Sur): 6 m  
 Pitch: 6 m  
**45 Cabinas de Inversores:**  
 35 Cabinas de Inversores  
 Potencia Total Campo: 2.252,40 kWp  
 Potencia AC Total Campo: 2.000,00 kWac  
 2 Inversores Ingecon Sun 1000TL (400W)  
 176 strings por Inversor  
 PV-2, PV-5, PV-6, PV-7, PV-8, PV-10, PV-11, PV-12, PV-13, PV-14, PV-15, PV-17, PV-18, PV-19, PV-20, PV-21, PV-22, PV-23, PV-24, PV-25, PV-26, PV-27, PV-28, PV-29, PV-30, PV-31, PV-32, PV-33, PV-34, PV-35, PV-36, PV-37, PV-38, PV-39, PV-40, PV-41, PV-42  
**10 Cabinas de Inversores:**  
 Potencia Total Campo: 1.126,40 kWp  
 Potencia AC Total Campo: 1.000,00 kWac  
 1 Inversor Ingecon Sun 1000TL (400W)  
 176 strings por Inversor  
 PV-1, PV-3, PV-4, PV-8, PV-15, PV-32, PV-39, PV-43, PV-44, PV-45  
 Sup. Cabina Inversor (2 Inv.): 21,70 m<sup>2</sup>  
 Sup. Cabina Inversor (1 Inv.): 10,85 m<sup>2</sup>  
 Sup. Total Cabina Inversor: 533,10 m<sup>2</sup>  
 Sup. Transformador: 17,28 m<sup>2</sup>  
 Sup. Total Transformador: 777,60 m<sup>2</sup>  
 PV Parámetro de la Planta: 7.200 m<sup>2</sup>  
 PV de la Planta: 263,26 ha  
 Área de la Planta: 267,27 ha

INVERSOR INGECON SUN 1000TL M400 DCAC

VALORES DE ENTRADA (DC)	
Corriente máxima	160 A
Tensión máxima	1000 V
Rango tensión MPPT	578... 620 V
Número de MPPT	4
VALORES DE SALIDA (AC)	
Tensión nominal	400 V Sistema IT
Frecuencia nominal	60/50 Hz
Potencia máxima	4000 kW
Corriente máxima	1472 A
Rango de Factor de Potencia	1
RENDIMIENTO	
Eficiencia máxima	96,8%
Eficiencia típica	96,6%
Consumo en Stand-by	120 W
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	
Dimensiones ancho x alto x profundidad	330x420x1093 mm
Peso	2500 kg
CONDICIONES DE AMBIENTE	
Temperatura de funcionamiento	-20°C...+50°C

Lic. ARMANDO SANCHEZ  
 GEÓLOGO  
 M.P. J - 104

Rev.	Fecha	Descripción	Dibujado	Comprobado
0	26/07/2016	Primera emisión	LT201	LT202
1				
2				

**LINKS**  
 C.A. LINKS  
 Calle 20 de Agosto, 2001  
 San Cristóbal, Venezuela  
 Tel: +58 (0) 281 212 1211

UNIFILAR MT  
 Proyecto  
 PARQUE SOLAR IGLESIA-ESTANCIA GAUÑIZUIL, DE 80 MW.

EM-02

**LÍNEA INTERCONEXIÓN 1/2**

Coord. WGS 84- Huso 19

Punto	Este	Norte
1	476228.061	6644281.517
2	476244.654	6644383.127
3	476386.357	6644432.323
4	476528.062	6644481.519
5	476669.764	6644530.719
6	476811.467	6644579.909
7	476953.172	6644629.105
8	477094.876	6644678.301
9	477236.579	6644727.496
10	477378.282	6644776.691
11	477519.985	6644825.887
12	477661.688	6644875.082
13	477803.392	6644924.277
14	477945.095	6644973.472
15	478086.798	6645022.667
16	478228.501	6645071.862
17	478370.204	6645121.057
18	478511.907	6645170.252
19	478653.610	6645219.447
20	478795.313	6645268.642
21	478937.016	6645317.837
22	479078.719	6645367.032
23	479220.422	6645416.227
24	479362.125	6645465.422
25	479503.828	6645514.617
26	479645.531	6645563.812
27	479787.234	6645613.007
28	479928.937	6645662.202
29	480070.640	6645711.397
30	480212.343	6645760.592
31	480354.046	6645809.787
32	480495.749	6645858.982

**LÍNEA INTERCONEXIÓN 2/2**

Coord. WGS 84- Huso 19

Punto	Este	Norte
33	480637.452	6645908.177
34	480779.155	6645957.372
35	480920.858	6646006.567
36	481062.561	6646055.762
37	481204.264	6646104.957
38	481345.967	6646154.152
39	481487.670	6646203.347
40	481629.373	6646252.542
41	481771.076	6646301.737
42	481912.779	6646350.932
43	482054.482	6646400.127
44	482196.185	6646449.322
45	482337.888	6646498.517
46	482479.591	6646547.712
47	482621.294	6646596.907
48	482763.000	6646646.102
49	482904.703	6646695.297
50	483046.406	6646744.492
51	483188.109	6646793.687
52	483329.812	6646842.882
53	483471.515	6646892.077
54	483613.218	6646941.272
55	483754.921	6646990.467
56	483896.624	6647039.662
57	484038.327	6647088.857
58	484180.030	6647138.052
59	484321.733	6647187.247
60	484463.436	6647236.442
61	484605.139	6647285.637
62	484746.842	6647334.832
63	484888.545	6647384.027
64	485030.248	6647433.222

**DATOS DEL PROYECTO**

**DATOS DE PROYECTO:**

Potencia total: 90,112 kWp  
 Potencia AC total: 80,000 kWac  
 Módulos: 281,500 módulos JINKO JSM620P-V 6  
 Strings: 14,500 strings  
 20 módulos por string  
 Estructuras: No Tracker  
 Pí-Antium (Sur)  
 Pitch: 6 m

**45 Cabinas de Inversores:**

Potencia Total Campo: 2,252,80 kWp.  
 Potencia AC Total Campo: 2,000,00 kWac.  
 2 Inversores Ingecon Sun 1000TL (400V).  
 176 strings per Inversor

PV-1, PV-2, PV-3, PV-4, PV-5, PV-6, PV-7, PV-8, PV-9, PV-10, PV-11, PV-12, PV-13, PV-14, PV-15, PV-16, PV-17, PV-18, PV-19, PV-20, PV-21, PV-22, PV-23, PV-24, PV-25, PV-26, PV-27, PV-28, PV-29, PV-30, PV-31, PV-32, PV-33, PV-34, PV-35, PV-36, PV-37, PV-38, PV-39, PV-40, PV-41, PV-42.

**10 Cabinas de Inversores:**

Potencia Total Campo: 1,126,40 kWp.  
 Potencia AC Total Campo: 1,000,00 kWac.  
 1 Inversor Ingecon Sun 1000TL (400V).  
 176 strings per Inversor

PV-1, PV-2, PV-3, PV-4, PV-5, PV-6, PV-7, PV-8, PV-9, PV-10, PV-11, PV-12, PV-13, PV-14, PV-15.

Sup. Cabina Inversor (2 Inv.): 21,76 m<sup>2</sup>  
 Sup. Cabina Inversor (1 Inv.): 17,36 m<sup>2</sup>  
 Sup. Total Cabinas Inversor: 933,10 m<sup>2</sup>  
 Sup. Transformador: 17,28 m<sup>2</sup>  
 Sup. Total Transformador: 771,60 m<sup>2</sup>

PV Perímetro de la Planta: 7,800 m  
 PV de la Planta: 263,26 ha  
 Área de la Planta: 267,17 ha

**LEYENDA**

TRACKER SOLAR 6X30 MÓDULOS  
 UNIDAD DE CONTROL DE TRACKER (TCU)  
 CUADRO DE NIVEL (CN)  
 CONJUNTO INVERSOR COMPLETO POR DOS INVERSORES INGECON SUN 1000TL, 400V AC, INCLUIDO UN TRANSFORMADOR DE 2250 KVA Y OBIETAS DE MEDIDA TENSIÓN  
 CONJUNTO INVERSOR COMPLETO POR UN INVERSOR INGECON SUN 1000TL, 400V AC, INCLUIDO UN TRANSFORMADOR DE 1100 KVA Y OBIETAS DE MEDIDA TENSIÓN  
 CANTO DE LA PLANTA (en DE ANCHURA)  
 DARRETERAS Y CANTOS EXISTENTES  
 LÍNEA DE INTERCONEXIÓN  
 AFUJO DE LÍNEA DE INTERCONEXIÓN  
 VALLADO PERIMETRAL  
 PERÍMETRO PARCELA  
 CUNETA TRAPEZOIDAL  
 DELIMITACIÓN DE CAMPO  
 ZONA DE RESIDUOS (60m<sup>2</sup>)  
 ZONA ACERO DE MATERIALES (30.250m<sup>2</sup>)  
 ZONA DE ARIDOS (30.560m<sup>2</sup>)  
 ZONA DE CONTRATISTAS (1.200m<sup>2</sup>)  
 ZONA DE APARCAMIENTOS (1375m<sup>2</sup>)  
 PISCINA DE LIMPIEZA DE HERRAJÓN (88m<sup>2</sup>) (50x7)  
 EDIFICIOS PERMANENTES (TALLER, BODEGA, OFICINA Y 4x50) (50x7)  
 FTAS (2x7)  
 ANILIN 1x 100x10x129 (MT)  
 ARQUITRA 100x10x129 (BT)  
 ARQUITRA 10x10x129 (BT)  
 ARQUITRA SEGURIDAD 8x45x60  
 ZAPATA PARA BAZO DE CCTV  
 60x120 ZANJA PARA ELECTR. Y COMUNICACIONES (BT)  
 100x140 ZANJA PARA TUBOS DE SEGURIDAD, ELECTRICIDAD Y COMUNICACIONES (BT/MT)  
 30x40 ZANJA PARA ELECTRICIDAD (BT)  
 40x40 ZANJA PARA ELECTR. Y COMUNICACIONES (BT)  
 60x130 ZANJA PARA ELECTR. Y COMUNICACIONES (BT)  
 80x130 ZANJA PARA ELECTR. Y COMUNICACIONES (BT)  
 100x100 ZANJA PARA ELECTR. Y COMUNICACIONES (BT)  
 40x40 ZANJA PERIMETRAL PARA TUBOS DE ALIMENTACIÓN Y COMUNICACIONES  
 UTM COORDENADAS LÍNEA INTERCONEXIÓN  
 UTM COORDENADAS DE PARCELA

**NOMENCLATURA:**

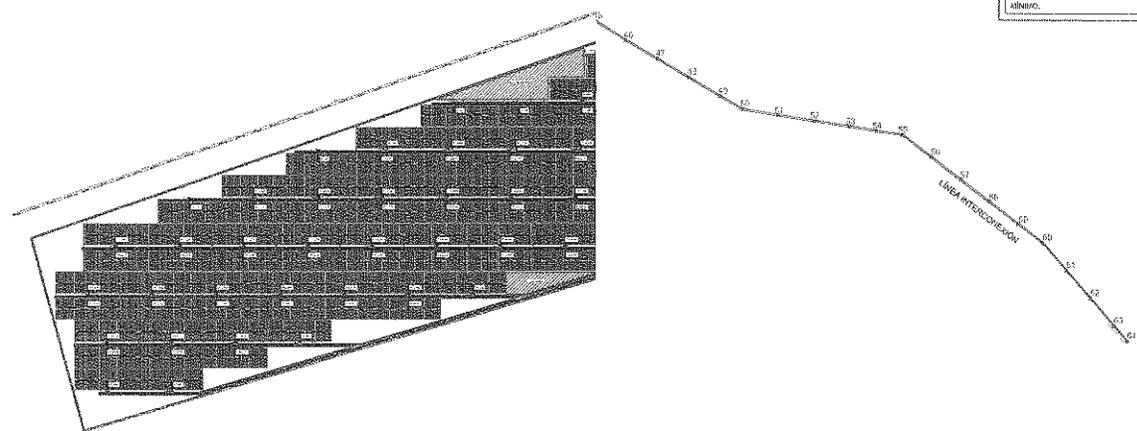
ZONA: PVx  
 x = CAMPO  
 y = NÚMERO DE CAMPO "PV"

CN: CN1 = CUADRO DE NIVEL 1  
 CNx = CAMPO AL QUE PERTENECE  
 YY = NÚMERO DE CUADRO DE NIVEL

TCU: TCU1 = UNIDAD DE CONTROL DE TRACKER (TCU)  
 Xx = CAMPO AL QUE PERTENECE  
 YY = NÚMERO DE TCU

Inv: Inv1 = INV-CAMPO AL QUE PERTENECE  
 YY = NÚMERO DE TCU AL QUE PERTENECE  
 ZZ = NÚMERO DE SEGUIDOR AL QUE PERTENECE  
 TT = NÚMERO DE STRING

**NOTA:**  
 \* TODO EL EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO DEBE ESTAR PREPARADO PARA UNA ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL 100% DE 2000 METROS COMO MÍNIMO.



Lic. ARMANDO J. SANCHEZ  
 GEÓLOGO  
 M.P. J-104

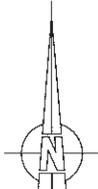
Rev.	Fecha	Descripción	Dibujado	Comprobado
0	26/07/2016	Primera emisión	LT201	LT202
1				
2				

**LUNCA**

SECTOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
 S.A. de C.V.  
 Calle Pulpito # 8322  
 P.O. Box 10000  
 Paraíso, Quintana Roo, México  
 Tel: 998 852 262

Proyecto:  
 PARQUE SOLAR IGLESIA-ESTANCIA GAURIZUIL, DE 80 MW.

Situación:  
 LÍNEA DE INTERCONEXIÓN CW-03-2









Resolución de Otorgamiento de la Declaración de Impacto Ambiental por parte de la Secretaría de Estado de Ambiente y Desarrollo Sustentable del Gobierno de la Provincia de San Juan

4



GOBIERNO DE LA PROVINCIA  
SAN JUAN

SECRETARÍA DE ESTADO DE AMBIENTE  
Y DESARROLLO SUSTENTABLE

0874

RESOLUCIÓN N° -SEAyDS-2016.-

SAN JUAN, 30 AGO 2016

**VISTO:**

El expediente N° 1300-1938-2016 registro de esta Secretaría de Estado de Ambiente y Desarrollo Sustentable; Ley N° 504-L; y Decreto Reglamentario N° 2067-97; y,

**CONSIDERANDO:**

Que, por las citadas actuaciones la empresa CORDILLERA SOLAR I S.A. solicita la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto: Parque Solar Iglesia-Estancia Guañizuil, cuya planta se encuentra ubicada en Paraje Maipiriqui, El Retiro, Estancia Guañizuil, Las Flores, departamento Iglesia, San Juan.

Que, el art. 2° de la Ley N° 504-L y sus modificatorias, establece que *"Todos los proyectos de obras o actividades capaces de modificar directa o indirectamente el ambiente del territorio provincial, deberán obtener una Declaración de Impacto Ambiental (D.I.A.) expedida por la Subsecretaría de Medio Ambiente, quien será autoridad ambiental de aplicación de la presente ley, excepto para la actividad minera; b) Hidrocaburífera; y, c) Minerales radioactivos..."*.

Que el Art. 17 de la Ley 504-L, enumera –en forma enunciativa– los proyectos de obras y actividades sometidas al proceso de evaluación de impacto ambiental. El inciso 6° expresa: *"construcción de gasoductos, acueductos y cualquier otro conducto de energía o sustancia."*

Que, el art. 18 del Decreto Reglamentario de dicha normativa N° 2067-97 reza: *"La Declaración de Impacto Ambiental como asimismo el instrumento a obtener conforme lo establecido en el art. 6°, será actualizada como máximo en forma bianual debiéndose presentar un informe conteniendo los resultados de las acciones de protección ambiental ejecutadas así como de los hechos nuevos que se hubieren producido..."*, aún cuando debió decir "en forma bienal".

Que en fecha 24/08/2016 se realizó la Audiencia Pública según lo dispuesto en el Art. 4° de Ley 504-L.

Que, se han labrado la correspondiente Acta de Constatación por personal dependiente de esta Secretaría de Estado en el lugar del Proyecto.

Por ello:

**EL SECRETARIO DE ESTADO DE AMBIENTE  
Y DESARROLLO SUSTENTABLE  
RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1°.- OTORGAR la DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL a la empresa CORDILLERA SOLAR I S.A., para el Proyecto: "Parque Solar Iglesia – Estancia Guañizuil", ubicada en Paraje Maipiriqui, El Retiro, Localidad de Las Flores, departamento Iglesia, San Juan; condicionada a los requerimientos que figuran en Anexo I que forma parte integrante del presente instrumento legal; a partir de la fecha de su suscripción y por el término de dos (2) años; en un todo de acuerdo a lo expresado en los Considerando que anteceden, la Ley N° 504-L y Decreto Reglamentario N° 2067-97.-**

**ARTÍCULO 2°.- ESTABLECER como Tasa Ambiental Anual a abonar la de Complejidad Normal, Categoría 7 (equivalente a 15.000 Unidades Tributarias) según artículo 27 de la Ley N° 1392-I; aclarando que en virtud del Decreto N° 1800-03 la tasa será anual; y su pago se efectivizará mediante depósito en la cuenta especial "Fondo Fomento Ambiental" N° 1793/4 Banco San Juan, prevista en la Ley N° 513-L, con el valor en vigencia de la U.T. al momento de materializar el mismo.-**

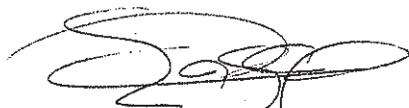
**ARTÍCULO 3°.- HÁGASE SABER** asimismo, que en caso de falta de pago de la tasa dispuesta en el artículo anterior, se confeccionará el correspondiente Certificado de Deuda a fin de iniciar el proceso judicial de Ejecución Fiscal por intermedio de Fiscalía de Estado de la Provincia, conforme las disposiciones de la Ley N° 944-L.-

**ARTÍCULO 4°.- ACLÁRESE** al administrado que la autoridad de aplicación, en uso de las atribuciones, facultades y competencias que le son otorgadas por la normativa legal en vigencia, podrá dejar sin efecto el presente instrumento legal, en caso de configurarse incumplimiento a los condicionantes impuestos en el Anexo I.-

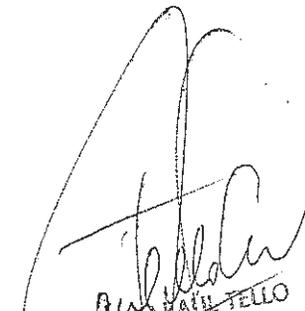
**ARTÍCULO 5°.- TÉNGASE** por Resolución de la Secretaría de Estado de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Notifíquese. Cumplido, archívese.- LA.-



Ing. JORGE SCELLATO  
Subsecretario de Desarrollo Sustentable  
Secretaría de Estado de Ambiente  
y Desarrollo Sustentable



Ing. JORGE SCELLATO  
Subsecretario de Desarrollo Sustentable  
Secretaría de Estado de Ambiente  
y Desarrollo Sustentable



Lic. DOMINICO FAHÚ TELLO  
Sec. de Estado de Ambiente  
y Desarrollo Sustentable  
GOBIERNO PROVINCIAL DE SAN JUAN

"2016-Año del Bicentenario de la Declaración de la Independencia Argentina"



GOBIERNO DE LA PROVINCIA  
SAN JUAN

SECRETARÍA DE ESTADO DE AMBIENTE  
Y DESARROLLO SUSTENTABLE

0874

RESOLUCIÓN N° -SEAyDS-2016.-

SAN JUAN, 30 AGO 2016

ANEXO I  
CONDICIONANTES

La Empresa deberá dar cumplimiento a los siguientes condicionantes y presentar:

A.- Previo al Inicio de Obra:

- 1.- Presentar toda la documentación que acredite titularidad del terreno donde se emplazará el proyecto: Título de Propiedad, Mensura de integración de terrenos del predio a intervenir y/o vinculo entre partes.
- 2.- Actualizar el certificado de Factibilidad de Uso del Suelo emitido por DPDU.
- 3.- Presentar certificado de no inundabilidad del terreno otorgado por el departamento de Hidráulica.
- 4.- Presentar línea de base de los parámetros Ambientales: Campo Eléctrico, Magnético y Ruido. La línea de base debe ser considerada en diferentes puntos estratégicos que incluya tanto en los sitios de instalaciones de los parques, en la LAT 132 KV y Estaciones Transformadoras asociadas, según corresponda.

B. Anexo Etapa de Construcción:

- 1.- Si durante el movimiento del suelo, excavaciones, construcción e instalación del obrador, instalación de bases o pilotes, etc, se produce el hallazgo circunstancial de elementos de valor cultural, histórico, arqueológico o paleontológico deberá dar aviso a la Dirección de Patrimonio Cultural.
- 2.- Deberá, considerar que el emplazamiento del proyecto se encuentre alejado como mínimo 500 metros del eje de la Ruta N° 150.-
- 3.- Presentar Acta de Inicio de Obra y cronograma de obras inmediatamente después de haber iniciado las mismas.
- 4.- Informar, consumo de combustible por tipo, unidad de tiempo.
- 5.- Informar, agua, consumo y otros usos. Fuente calidad, cantidad.
- 6.- Detalle exhaustivo de otros insumos (materiales y sustancias)
- 7.- Priorizar la contratación de mano de obra local, brindando las capacitaciones necesarias, a fin de realizar la labor relacionada con la operación y mantenimiento de la planta.
- 8.- Informar la empresa que proveerá los baños químicos en la obra.
- 9.- Presentar certificados de disposición final de los efluentes de baños químicos utilizados en obra.
- 10.- Residuos, emisiones y efluentes. Tipos y Volúmenes por unidad de tiempo.
- 11.- Inscribirse como Generador, Operador y Transportista de Residuos Peligrosos según lo dispuesto en la Ley Provincial N° 522-L y su Decreto Reglamentario N° 1211/07, en la SEAyDS.
- 12.- Presentar Certificado de disposición final por operador autorizado de los

- 16.- Obtener Factibilidad para la provisión de agua del organismo competente.
- 17.- Informar volumen y disposición final de los efluentes, R.S.U., RR.PP. etc.
- 18.- Presentar Certificado de Disposición Final por operador autorizado de los residuos peligrosos generados en la fase de construcción.
- 19.- Especificar lugar y tipo de mantenimiento que recibirán las movilizaciones, maquinarias y equipamientos a utilizar, donde conste cantidades aproximadas de residuos peligrosos que se generarán, acopio y disposición final de los mismos.
- 20.- En el caso de ser necesario la utilización de áridos y materiales provenientes de carteras, deberá presentar permisos correspondientes para la provisión de los mismos.
- 21.- Presentar en el lapso de 30 días de iniciada la obra, Planillas de Capacitación del personal acerca de los temas ambientales, con detalle de los temas tratados, horario, participantes y firma de los mismos.
- 22.- Respecto del posible hallazgo de un sitio de valor histórico, cultural, arqueológico y/o paleontológico, superficial o bajo tierra, las empresas adjudicatarias deberán detener las tareas y dar inmediato aviso a la Dirección de Patrimonio Cultural, dependiente de la Subsecretaría de Cultura de la provincia, a fin que como autoridad de aplicación de la Ley Prov. N° 571-F (en acuerdo con la Ley Nac. N° 25743), tome los recaudos necesarios para la preservación de dicho patrimonio.
- 23.- Se constara mediante inspección en el lugar de la obra si es necesario la inscripción como Generadores de Residuos Peligrosos.
- 24.- La selección del lugar para campamentos debe ser realizada en sitios sin arboleda. Es obligatoria la restauración ambiental de esos sitios.
- 25.- Antes de dar inicio a la etapa de ACTIVIDAD del proyecto Planta de Tratamiento de líquidos cloacales, deberá solicitar la aprobación del Plan de Manejo Ambiental ante la DGA de la SEAyDS.
- 26.- Informar si en el predio contarán con Transformador eléctrico, de ser así presentar Certificado Libre de P.C.B. del mismo.
- 27.- Anexar al expediente: Estudio Topográfico; Estudios de relevamiento de flora y fauna; Informe de estado de Rutas; Estudio de las características Climáticas; Monitoreo de calidad de aire.
- 28.- Cada Contratista deberá Establecer dispositivos de seguridad y señalización estricto tanto en horario nocturno como diurno desde al inicio hasta la finalización la obra.
- 29.- Cada Contratista deberá, Utilizar la señalización establecidas en las normativas vigentes de la Dirección Provincial/Nacional de Vialidad según corresponda.
- 30.- Priorizar el consumo de materiales e insumos en el comercio e industria local.

### C. Anexo Etapa Operación:

- 1.- Priorizar la contratación de mano de obra local, brindado las capacitaciones necesarias, a fin de realizar las labores relacionada con la operación y mantenimiento de la planta.
- 2.- Anexar descripción de todas las etapas de funcionamiento.
- 3.- Factibilidad para la provisión de agua.
- 4.- Informar, consumo de combustible por tipo, unidad de tiempo.
- 5.- Detalle de materias primas o insumos peligrosos.
- 6.- Residuos, emisiones y efluentes: Tipos y volúmenes por unidad de tiempo.
- 7.- Descripción del Ambiente (incorporar imágenes fotográficas y satelitales del predio antes de comenzar la actividad, durante la ejecución de la misma y al finalizar).
- 8.- Informar volumen y disposición final de los efluentes, R.S.U., RR.PP. etc. Para operación.
- 9.- Determinación de los Impactos Ambientales significativos en la actividad.-
- 10.- Plan de mitigación, Plan de Gestión Ambiental, Plan de monitoreo, Plan de contingencias.
- 11.- Plan de Cierre y/o Abandono de la Actividad.
- 12.- Autorizaciones Sectoriales, presentar en tiempo y forma, todas las certificaciones y permisos a medida que caduque el tiempo de vigencia de las mismas.
- 13.- Priorizar el consumo de materiales e insumos en el comercio e industria local.

ES COPIA  
 F. C. A. S.  
 ABOGADA  
 María de los Angeles  
 Consumos S. P. S. S.  
 Data Administrativa