

Anexo 1

Estudio para la determinación de efectos

Procedimiento Rol F-013-2023

Superintendencia del Medio Ambiente

Regiones de Atacama y Coquimbo

Marzo, 2023

Elaborado por:



Gestión Ambiental Consultores S.A.
General del Canto 421, Piso 6, Providencia,
Santiago, Chile - Fono: +56 2 2719 5600
www.gac.cl

ÍNDICE GENERAL

1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes	2
1.1.1 Antecedentes del Proyecto	2
1.2 Fiscalizaciones ejecutadas al Proyecto.....	6
2 OBJETIVOS	7
2.1 Objetivo General	7
2.2 Objetivos específicos.....	7
3 CONTENIDO DE LA FORMULACIÓN DE CARGOS	8
3.1 Descripción de los hechos, actos y omisiones que constituyen infracciones imputadas a El Pelícano Solar Company SpA.....	8
4 METODOLOGÍA.....	10
4.1 Descripción del hecho, acto u omisión.....	12
4.2 Identificación de las condiciones normas y medidas infringidas	13
4.3 Objetivo ambiental asociado a las condiciones, normas, y medidas infringidas	13
4.4 Análisis de los potenciales efectos negativos	13
5 IDENTIFICACIÓN Y DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS ASOCIADOS A LOS HECHOS QUE SE ESTIMAN CONSTITUTIVOS DE INFRACCIÓN	14
5.1 HECHO 1:	14
5.1.1 Descripción del Hecho	14
5.1.2 Condiciones, Normas y Medidas Eventualmente Infringidas.....	16
5.1.3 Objetivo ambiental de las condiciones, normas y medidas infringidas	16
Conclusiones.....	18
5.2 HECHO 2:	20
5.2.1 Descripción del hecho	20
5.2.2 Condiciones, Normas y Medidas Eventualmente Infringidas.....	21
5.2.3 Objetivo ambiental de las condiciones, normas y medidas infringidas	21
5.3 HECHO 3:	28
5.3.1 Descripción del Hecho	28
5.3.2 Condiciones, normas y medidas eventualmente infringidas	29
5.3.3 Objetivo ambiental de las condiciones, normas y medidas infringidas	29
5.3.4 Conclusiones.....	32
5.4 HECHO 4:	32
5.4.1 Descripción del hecho	32
5.4.2 Condiciones, Normas y Medidas Eventualmente Infringidas.....	33
5.4.3 Objetivo ambiental de las condiciones, normas y medidas infringidas	34
5.4.4 Conclusiones.....	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Localización del Proyecto	2
Figura 1-2. Layout del proyecto.	3
Figura 5-1. Registro Geófitas en formaciones vegetacionales de entorno del proyecto.....	1
Figura 5-1. Ausencia de defecación en los apoyos de las torres que presentan falta o deficiencia de instalación de tejados tipo peineta.	24
Figura 5-2. Fotografías del cerco perimetral de los módulos fotovoltaicos e ingreso de <i>Lycalopex griseus</i> al interior del mismo.....	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Proyecto asociado a El Pelícano Solar Company SpA.....	1
Tabla 1-2: Coordenadas camino de acceso	4
Tabla 1-3. Coordenadas área de paneles fotovoltaicos	4
Tabla 1-4. Coordenadas de la subestación elevadora.....	5
Tabla 1-5. Coordenadas de la subestación seccionadora	5
Tabla 1-6. Coordenadas de las estructuras LAT	5
Tabla 3-1. Descripción de los hechos, actos y omisiones que constituyen las infracciones.....	8
Tabla 5-1. Contraste de singularidades ambientales con las especies afectadas	6
Tabla 5-2. Especies a producir	7
Tabla 5-3. Porcentaje de éxito de supervivencia	8
Tabla 5-4. Contraste de singularidades ambientales con las especies afectadas	13
Tabla 5-2. Especies a producir	14
Tabla 5-3. Porcentaje de éxito de supervivencia	15
Tabla 5-1. Especies de avifauna registradas para el proyecto “Parque Fotovoltaico El Pelícano”	23
Tabla 5-2. Registro instalación de desviadores de vuelo	25

LISTA DE APÉNDICES

Apéndice 1 Planos As-Built

1 INTRODUCCIÓN

En el marco del proceso sancionatorio llevado a cabo por la Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante SMA) establecido en la Res. Ex. N°1/Rol F-013-2023, de fecha 28 de febrero de 2023, instruido contra la empresa El Pelícano Solar Company SpA (en adelante el “Titular”), se ha solicitado a Gestión Ambiental Consultores S.A. (en adelante “GAC”) un informe sobre los potenciales efectos asociados a las infracciones que se le imputan en el marco del referido procedimiento sancionatorio.

Con este objeto, se ha elaborado un estudio técnico que analiza individualmente cada hecho, acto u omisión que la SMA estimó constitutivo de infracción, aportando para cada caso los antecedentes concretos, que permitan responder a los cargos formulados por la SMA.

En este Informe de Efectos, se incluye toda la información relevante que ha sido posible obtener y que se encuentra asociada a los cargos formulados para establecer los efectos que pudieron generarse durante el período en que se imputa la infracción.

La metodología utilizada para la determinación de los potenciales efectos producidos por cada hecho constitutivo de infracción se detalla en el capítulo cuarto del presente informe.

Para efectos de enmarcar el presente análisis, y conforme a lo señalado en el Considerando I de la Resolución Exenta N°1/Rol F-013-2023, se precisa que El Pelícano Solar Company SpA es titular del siguiente proyecto:

Tabla 1-1: Proyecto asociado a El Pelícano Solar Company SpA.

Nombre del Proyecto	RCA	Pertinencia
El Pelícano Solar Company SpA	RCA N° 200/2015	---
Optimización Parque Fotovoltaico El Pelícano	---	Res. Ex. N° 1133, de 2 de septiembre de 2015. Se resolvió que no requiere evaluarse ambientalmente.
Incremento en el consumo de agua industrial para el lavado de módulos fotovoltaicos	---	Res. Ex. N° 157, de 10 de febrero de 2016. Se resolvió que no requiere evaluarse ambientalmente.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con lo expuesto precedentemente, para la determinación de los efectos asociados a los hechos constitutivos de infracción, se han tomado como referencia los antecedentes referidos a dicho proceso de evaluación y, en particular, los términos específicos asociados a la RCA N° 200/2015, por ser este instrumento el que funda los incumplimientos imputados por la autoridad.

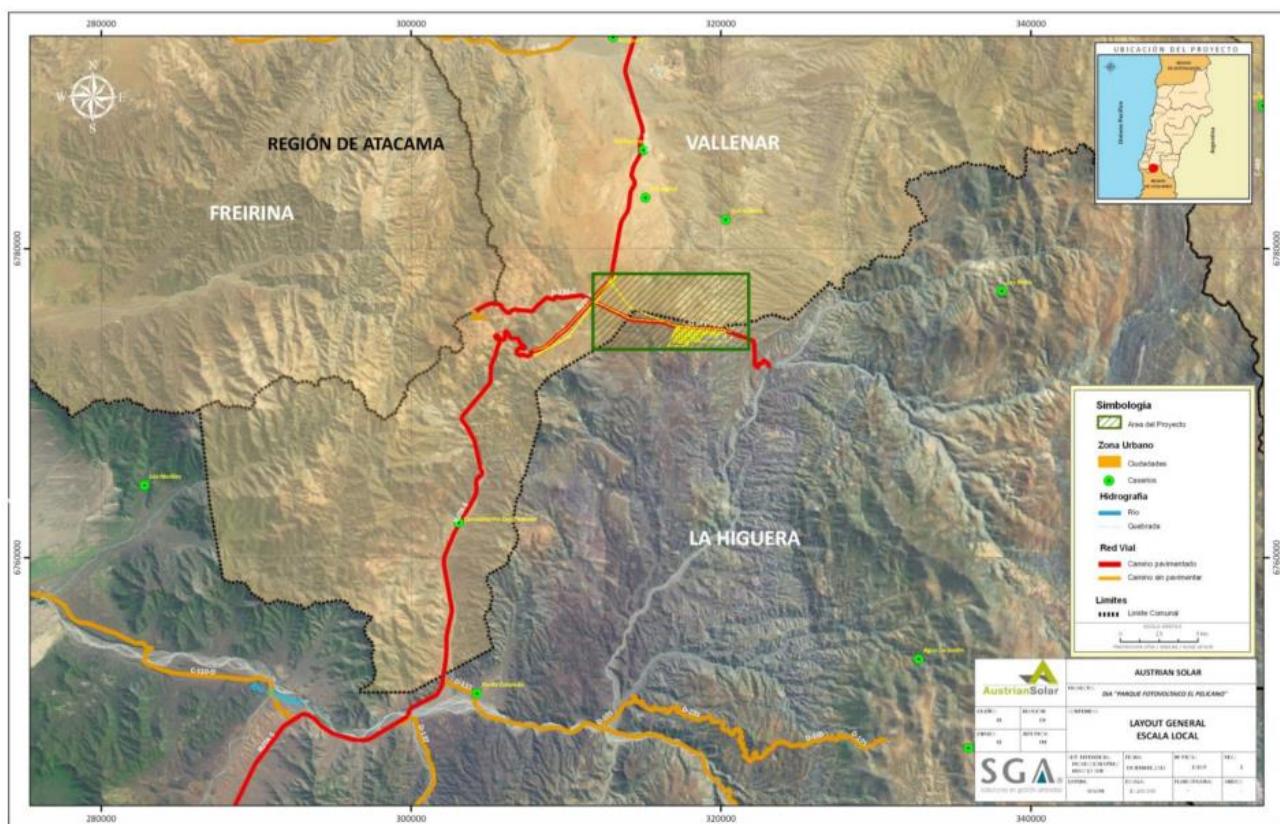
1.1 Antecedentes

1.1.1 Antecedentes del Proyecto

El Proyecto *El Pelícano Solar Company SpA* (aprobado mediante la RCA N° 2000/2015) consiste en la operación de un parque fotovoltaico, siendo su objeto el aporte de 99 MW en potencia nominal, sobre potencia instalada de 110,46 MWp. Para dichos efectos, contempla la instalación de 253.920 paneles solares de potencia nominal 435 W, agrupados en 25.392 strings compuestos de 10 paneles cada uno. Además, considera la instalación de una subestación elevadora de 23 kV – 220 kV, la cual se conecta al Sistema Interconectado Central a través de una subestación seccionadora, que se une con el tramo de transmisión troncal Maitencillo – Pan de Azúcar 220 kV. Asimismo, considera 2.970 metros de línea eléctrica soterrada con una franja de intervención de 5 metros a cada lado del eje, y línea aérea de 2.470 metros con franja de intervención de 25 metros a cada lado del eje. Este último tramo considera la instalación de 8 torres de alta tensión hasta la subestación seccionadora.

En la siguiente Figura, se muestra la ubicación del proyecto.

Figura 1-1. Localización del Proyecto



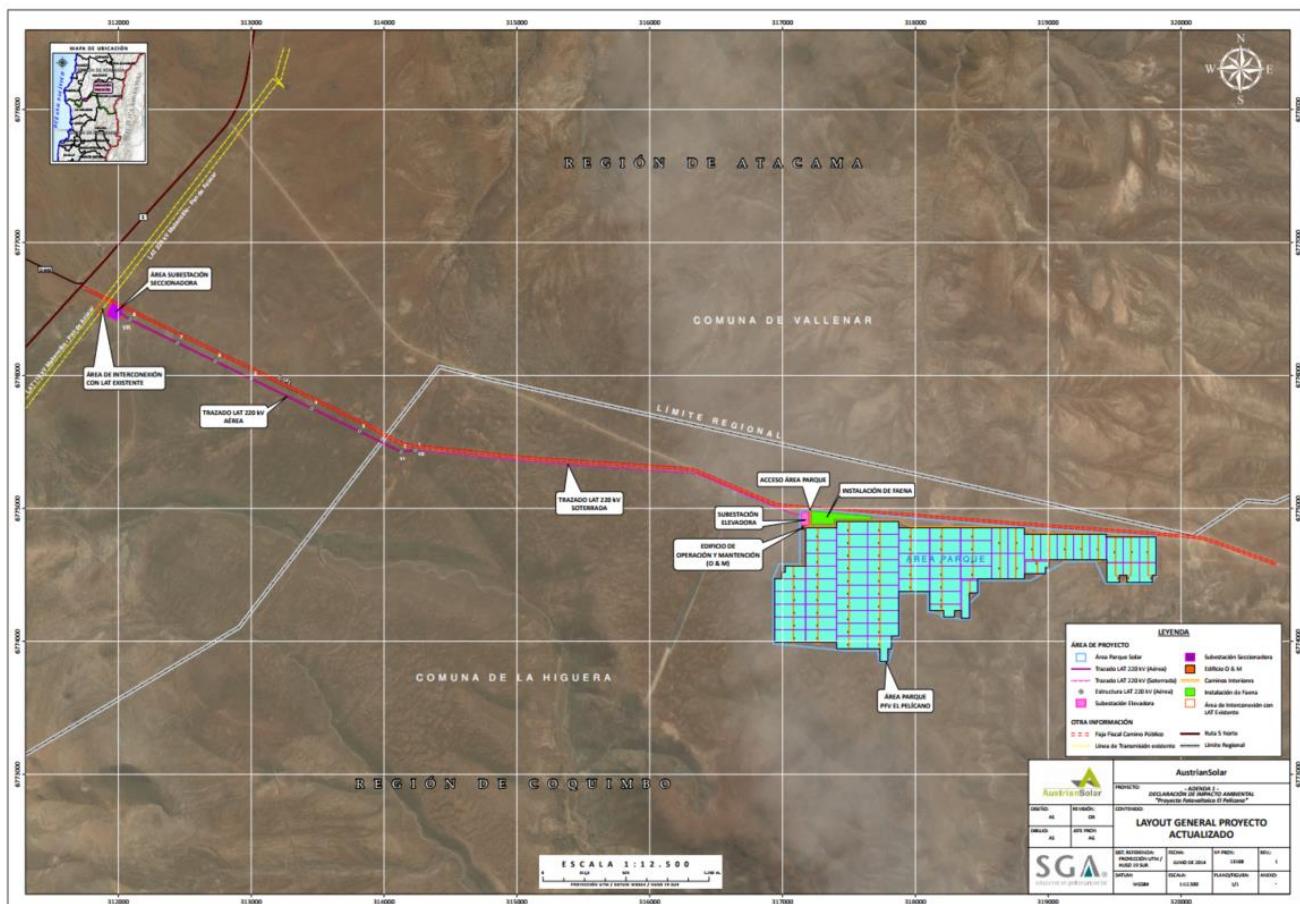
Fuente: Capítulo 1, DIA del Proyecto Fotovoltaico El Pelícano.

Las principales obras que conforman el proyecto son las siguientes:

- Camino de acceso.
- Parque fotovoltaico.
- Subestación Eléctrica Elevadora.
- Subestación Eléctrica Seccionadora.
- Línea de Transmisión Eléctrica (LAT).

En la siguiente Figura, se muestra la disposición del proyecto.

Figura 1-2. Layout del proyecto.



Fuente: Adenda N° 1, Anexo 1: Información Descripción de Proyecto. DIA del Proyecto Fotovoltaico El Pelícano.

En las siguientes tablas se presentan las coordenadas de las principales obras que conforman el proyecto:

Tabla 1-2: Coordenadas camino de acceso

Punto de acceso	Este	Norte
Entrada de Parque Fotovoltaico 3	317.210	6.775.000
Proyección UTM / Datum WGS84 / Huso 19 Sur		

Fuente: Adenda N° 1, Anexo 1: Información Descripción de Proyecto. DIA del Proyecto Fotovoltaico El Pelícano.

Tabla 1-3. Coordenadas área de paneles fotovoltaicos

Coordenadas de vértices área paneles fotovoltaicos					
Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte
1	316941	6774471	28	318980	6774556
2	316994	6774471	29	318980	6774508
3	316994	6774519	30	318821	6774508
4	317021	6774519	31	318821	6774471
5	317021	6774566	32	318469	6774471
6	317174	6774566	33	318469	6774364
7	317174	6774853	34	318408	6774364
8	317407	6774853	35	318408	6774173
9	317407	6774901	36	318346	6774173
10	317874	6774901	37	318346	6774232
11	317874	6774853	38	318295	6774232
12	318821	6774853	39	318295	6774184
13	318821	6774805	40	318213	6774184
14	319437	6774805	41	318213	6774232
15	319437	6774784	42	318108	6774232
16	319811	6774784	43	318108	6774375
17	319811	6774497	44	317874	6774375
18	319784	6774497	45	317874	6774040
19	319784	6774443	46	317821	6774040
20	319592	6774443	47	317821	6773945
21	319592	6774497	48	317794	6773945
22	319537	6774497	49	317794	6773849
23	319537	6774443	50	317733	6773849
24	319442	6774443	51	317733	6773945
25	319442	6774614	52	317407	6773945
26	319007	6774614	53	317407	6773992
27	319007	6774556	54	316941	6773992
Proyección UTM / Datum WGS84 / Huso 19 Sur					

Fuente: Adenda N° 1, Anexo 1: Información Descripción de Proyecto. DIA del Proyecto Fotovoltaico El Pelícano.

Tabla 1-4. Coordenadas de la subestación elevadora

Subestación Elevadora		
Vértice	Este	Norte
1	317139	6774972
2	317199	6774972
3	317199	6774873
4	317139	6774873

Proyección UTM / Datum WGS84 / Huso 19 Sur

Fuente: Adenda N° 1, Anexo 1: Información Descripción de Proyecto. DIA del Proyecto Fotovoltaico El Pelícano.

Tabla 1-5. Coordenadas de la subestación seccionadora

Subestación Elevadora		
Vértice	Este	Norte
1	311950	6776546
2	312040	6776502
3	311995	6776412
4	311906	6776456

Proyección UTM / Datum WGS84 / Huso 19 Sur

Fuente: Adenda N° 1, Anexo 1: Información Descripción de Proyecto. DIA del Proyecto Fotovoltaico El Pelícano.

Tabla 1-6. Coordenadas de las estructuras LAT

Estructuras LAT		
No Estructura	Este	Norte
Tramo Soterrado – 2,97 km		
VS 1	314236	6775438
VS 2	314129	6775426
3	313815	6775579
4	313458	6775752
5	313001	6775974
6	312731	6776106
7	312444	6776245
VR 8	312080	6776422
VS 1	314236	6775438

Proyección UTM / Datum WGS84 / Huso 19 Sur

Fuente: Adenda N° 1, Anexo 1: Información Descripción de Proyecto. DIA del Proyecto Fotovoltaico El Pelícano.

1.2 Fiscalizaciones ejecutadas al Proyecto.

a) Informe de Fiscalización DFZ-2018-816-III-RCA-IA

Con fecha 7 de febrero de 2018, fiscalizadores de la Corporación Nacional Forestal y de la Superintendencia del Medio Ambiente, realizaron una actividad de inspección ambiental en el proyecto.

Con fecha 14 de junio de 2018, la División de Fiscalización derivó a la División de Sanción y Cumplimiento (actualmente, Departamento de Sanción y Cumplimiento), el expediente de fiscalización ambiental e Informe de Fiscalización Ambiental DFZ-2018-816-III-RCA-IA, que detalla las actividades de inspección ambiental y examen de información realizadas por esta SMA.

b) Informe de Fiscalización DFZ-2020-2947- III-RCA

Con fecha 3 de noviembre de 2020, fiscalizadores del Servicio Agrícola y Ganadero, realizaron una actividad de inspección ambiental en el proyecto.

Con fecha 26 de enero de 2021, la División de Fiscalización derivó a Departamento de Sanción y Cumplimiento, el expediente de fiscalización ambiental e Informe DFZ-2020-2947-III-RCA, que detalla las actividades de inspección ambiental y examen de información realizado por esta SMA.

A partir de las actividades de fiscalización referidas, ha sido posible detectar las siguientes infracciones susceptibles de ser subsumidas en el artículo 35 literal a) de la LOSMA:

- a) Incumplimiento de las medidas de rescate y relocalización de geófitas.
- b) Incumplimiento de medidas asociadas a la protección de avifauna.
- c) Cerco perimetral no cumple con su objetivo en relación con el acceso de animales.
- d) Erosión del suelo.

Dichos incumplimientos llevaron a la SMA a formular cargos contra la empresa El Pelícano Solar Company SpA, mediante la Res. Ex. N°1/Rol F-013-2023, con fecha 28 de febrero del 2023, iniciándose un proceso sancionatorio.

2 OBJETIVOS

De forma previa a la exposición del contenido de los cargos formulados a El Pelícano Solar Company SpA y de la descripción de la metodología utilizada, se presentan a continuación los objetivos del presente informe de efectos:

2.1 Objetivo General

Determinar y cuantificar, los efectos ambientales negativos, neutros o positivos, asociados a los hechos, actos u omisiones que la SMA estima constitutivos de infracción en el marco del procedimiento sancionatorio Rol F-013-2023.

2.2 Objetivos específicos

1. Precisar las características específicas, ambientales y administrativas, de cada una de las infracciones imputadas.
2. Determinar los objetivos ambientales de las condiciones, normas y medidas eventualmente infringidas.
3. Analizar y cuantificar cuando corresponda y sea posible, los efectos asociados a las infracciones que se imputan a El Pelícano Solar Company SpA en el marco del procedimiento sancionatorio referido anteriormente.
4. Identificar, precisar y describir los efectos negativos identificados, en caso de que corresponda.
5. Proponer, en caso de identificarse efectos, acciones que serían parte del Programa de Cumplimiento propuesto por el titular.

3 CONTENIDO DE LA FORMULACIÓN DE CARGOS

3.1 Descripción de los hechos, actos y omisiones que constituyen infracciones imputadas a El Pelícano Solar Company SpA

En la siguiente tabla se presentan los cargos formulados a El Pelícano Solar Company SpA en el procedimiento sancionatorio Rol F-013-2023:

Tabla 3-1. Descripción de los hechos, actos y omisiones que constituyen las infracciones.

Identificador del hecho	Descripción de los hechos, actos y omisiones que constituyen la infracción	Referencia	Clasificación de la infracción
1	<p>Incumplimiento del Plan de Protección Ambiental de Flora y Vegetación Terrestre, que se constata en:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) No realización del replante de las especies Alstroemeria kingii, Leucocoryne Appendiculata aff y Leucocoryne dimorphopetala aff b) Modificación de la metodología establecida para el rescate y relocalización de geófitas; y c) No informar los reportes de seguimiento y monitoreo ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando 7.1, letra b) "Flora y vegetación", RCA N° 200/2015. • Considerando 7.1, letra b) "Flora y vegetación – Medidas de manejo ambiental", numeral iii. Rescate y relocalización de bulbos y/o rizomas, RCA N° 200/2015. • Anexo 1, Adenda 4 Proyecto PFEP, Actualización Plan de Protección Ambiental Flora y Vegetación Terrestre. 	Grave
2	<p>Incumplimiento de las medidas asociadas a la protección de avifauna, consistentes en:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) No implementación de tejado tipo peineta en las Torres N° 1, 3, 6 y 10 de la LAT; b) Tejados tipo peineta en condiciones deficientes, en el caso de las Torres N° 6 y 13; y c) No implementación de desviadores de vuelo tipo espiral cada 15 metros sobre el conductor, entre las Torres N° 4 y 5; N° 5 y 6; N° 8 y 9; N° 12 y 13. 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando 7.3. "Compromisos voluntarios: Avifauna", RCA N° 200/2015. • Adenda N° 1 Proyecto PFEP, Acerca de si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias indicados en el artículo 11 de la Ley de Bases del Medio Ambiente: 	Grave
3	Cerco perimetral del proyecto no cumple con el objetivo de limitar el acceso de fauna silvestre.	<ul style="list-style-type: none"> • Considerando 3.7.1, letra b) "Obras físicas del proyecto – Parque Fotovoltaico", RCA N° 200/2015. 	Leve
4	No informar inmediatamente a la autoridad, ni implementar las acciones necesarias para abordar los impactos	<ul style="list-style-type: none"> • Capítulo 6 de DIA "Proyecto Fotovoltaico El Pelícano", Capítulo 6, Tabla 6-2: Análisis de pertinencia 	Grave

Identificador del hecho	Descripción de los hechos, actos y omisiones que constituyen la infracción	Referencia	Clasificación de la infracción
	ambientales no previstos asociados a la erosión del suelo, debido al aumento de un 282% del consumo de agua destinada a la limpieza de paneles fotovoltaicos, en conjunto con el incremento de paneles fotovoltaicos y el aumento en la frecuencia de lavado.	para la realización de un EIA según el artículo 6 del reglamento del SEIA: Letra o), Artículo 6. <ul style="list-style-type: none">• Considerando 3.8.2, letra a) “Fase de operación – Limpieza de paneles”, RCA N° 200/2015.• Adenda 1, “Descripción de la fase de operación – Limpieza de paneles”.• Considerando 11, RCA N° 200/2015.	

Fuente: Procedimiento Sancionatorio Rol F-013-2023, SMA.

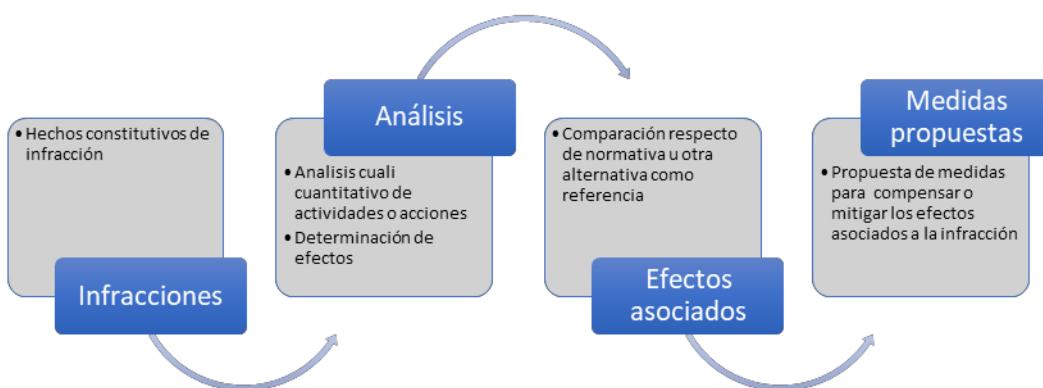
4 METODOLOGÍA

A continuación, se describe la metodología utilizada para identificar, describir y estimar los efectos asociados a los hechos expuestos en el capítulo anterior y que se imputan a El Pelícano Solar Company SpA.

Para evaluar los efectos asociados a las infracciones imputadas al titular, en primer lugar, son identificadas las actividades, acciones u omisiones que podrían generar efectos sobre uno o más componentes ambientales susceptibles de afectación. Una vez identificadas, resulta necesario cuantificar o precisar el o los efectos que ello podría haber generado durante todo el período de permanencia de la infracción.

De esta manera, a partir del análisis de efectos, una vez que se constatare alguna afectación sobre algún componente ambiental, se propondrán medidas que serían parte integrante del Programa de Cumplimiento. La figura siguiente resume el proceso que se desarrolla para la preparación del Informe de Efectos.

Figura 4-1: Metodología para estimación de efectos



Fuente: elaboración propia.

Para exemplificar lo anterior y debido a que parte importante de los hechos indicados en el proceso sancionatorio se relacionan con flora y vegetación; fauna y suelo, se describe para los diferentes componentes involucrados, la aplicación de la siguiente metodología:

En el caso de flora y vegetación:

Una vez identificada la flora y vegetación en el sitio, se realiza un análisis de singularidad de flora y vegetación en conformidad con lo señalado en la “Guía para la Descripción del Área de Influencia, descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA” (SEA, 2015) y “Guía de Evaluación Ambiental, criterios para la participación de CONAF en el SEIA” (CONAF, 2014). Específicamente:

Singularidades de Vegetación

- Presencia de formaciones vegetales únicas o de baja representatividad nacional;
- Presencia de formaciones vegetales relictuales, reliquias y/o remanentes;
- Presencia de formaciones vegetales frágiles;
- Presencia de Bosque Nativo de Preservación;
- Actividad en o colindante con sitios prioritarios para la conservación de la diversidad definidos en las estrategias regionales;
- Actividad en o colindante con áreas bajo protección oficial;
- Actividad en o colindante con áreas protegidas privadas;
- Actividad en o colindante con o aguas arriba de Humedales;

Singularidades de Flora

- Presencia de ejemplares de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación en grado de amenaza, incluyendo las Casi Amenazadas;
- Presencia de especies vegetales protegidas por regulaciones especiales;
- Presencia de especies endémicas regionales;
- Presencia de especies de distribución restringida;
- Localización en o próxima al límite de distribución geográfica de la especie.

El análisis de singularidad mencionado será utilizado para justificar los posibles efectos provocados en base a la formulación de cargos de la SMA.

Con relación a fauna:

- En primer lugar, se realizó una revisión bibliográfica sobre los efectos que puede tener la operación de un parque fotovoltaico y su respectiva línea de transmisión eléctrica (LTE) sobre la fauna terrestre, en conjunto con la identificación de medidas sugeridas para minimizar dichos efectos. Dentro de dicha revisión se puso énfasis en las medidas contempladas en la RCA N°200/2015 que hacen referencia a limitar el acceso de fauna silvestre al sector de los módulos fotovoltaicos, y minimizar la colisión/electrocución de aves con la línea de transmisión eléctrica. Lo anterior con el propósito de identificar consecuencias derivadas de la implementación defectuosa o incompleta de éstas.
- Posteriormente se procedió a identificar las especies de fauna terrestre que podrían haberse visto afectadas y su relevancia, mediante la revisión de los documentos del Proceso de Evaluación Ambiental de la RCA N°200/2015 referentes a riqueza especies de fauna terrestre registradas, junto con la revisión de su categoría de conservación actual de acuerdo con el Reglamento de Especies del Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

Con relación al suelo se realizará lo siguiente:

Se realizó una caracterización ambiental del sector afectado en función de bibliografía especializada y los antecedentes presentados en el proyecto ingresado al SEIA, que permita identificar la calidad del recurso afectado y los potenciales efectos debido a la intervención:

- AGRIMED, 2017. Atlas Agroclimático de Chile, Tomo II: Regiones de Atacama y Coquimbo. Santiago, Chile. Universidad de Chile. 182 p.
- CIREN, 2010. Determinación de la erosión actual y potencial de los suelos de Chile. Región Atacama. Síntesis de Resultados. 50 p.
- CIREN, 2010. Determinación de la erosión actual y potencial de los suelos de Chile. Región Coquimbo. Síntesis de Resultados. 50 p.
- Servicio Agrícola y Ganadero, 2011. Pauta para estudios de suelos. 26 p.
- SEA, 2015. Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA. Santiago, Chile. 98 p.
- DIA Proyecto Fotovoltaico El Pelícano. 2013. Capítulo 4. Incidencias del proyecto sobre componentes del medio ambiente. Elaborado por SGA. https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=2128971274
- DIA Proyecto “Planta Fotovoltaica North West”. 2020. Anexo 3.4. Caracterización de suelo. Elaborado por Foco Ambiental. https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=2145736951
- Luzio, W. (editor). 2010. Suelos de Chile. Departamento de Ingeniería y Suelos. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. 364 p.

4.1 Descripción del hecho, acto u omisión

Con el propósito de analizar y evaluar cada infracción imputada, se revisaron los informes emitidos por la SMA asociados a las actividades de fiscalización ambiental que fueron llevadas a cabo en el año 2018 y 2020. Los hallazgos de dichas actividades, contenidos en los referidos informes y sus anexos, fueron la base de la formulación de cargos realizada en contra de El Pelícano Solar Company SpA, mediante Resolución Exenta N°1/Rol F-013-2023 de fecha 28 de febrero del 2023. Esta información permite contextualizar el hecho, acto u omisión que constituye la infracción imputada.

4.2 Identificación de las condiciones normas y medidas infringidas

Para cada hecho constitutivo de infracción se identificaron las condiciones, normas y medidas infringidas. Lo anterior se realiza en base a lo expresamente imputado por la Superintendencia del Medio Ambiente en Res. Ex. N° 1/Rol F-013-2023.

4.3 Objetivo ambiental asociado a las condiciones, normas, y medidas infringidas

Para evaluar los efectos asociados a las infracciones que se imputan en la formulación de cargos, se revisó el expediente de evaluación ambiental objeto de la formulación de cargos, para así poder determinar el objetivo ambiental al cual apunta la condición, norma o medida eventualmente infringida.

De esta manera, es posible identificar la existencia de brechas entre aquello que ha sido evaluado, en cuanto impacto ambiental, de lo que efectivamente fue ejecutado, pudiendo extraerse de ese análisis la existencia de eventuales efectos negativos, neutros o positivos.

4.4 Análisis de los potenciales efectos negativos

Con el objeto de determinar la existencia de posibles efectos para cada hecho constitutivo de infracción, se analizó el objetivo ambiental para precisar, determinar y cuantificar (cuando sea posible) si producto de la infracción imputada se generó un efecto negativo. Las actividades realizadas para este análisis son:

1. Revisión de antecedentes declarados en el proyecto.
2. Revisión de la RCA y los antecedentes de evaluación.
3. Entrevistas presenciales y a distancia con los profesionales de la empresa.
4. Revisión de imágenes (satelitales o en Google) que permitan identificar y visualizar la condición del terreno previo a su intervención.
5. Elaboración de informes de especialistas con juicio experto.
6. Análisis de información para objetivar tendencias y/o cambios relevantes.

5 IDENTIFICACIÓN Y DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS ASOCIADOS A LOS HECHOS QUE SE ESTIMAN CONSTITUTIVOS DE INFRACCIÓN

A continuación, se describen y analizan los hechos, con el objeto de identificar y determinar los efectos asociados estimados como constitutivos de infracción.

5.1 HECHO 1:

- *Incumplimiento del Plan de Protección Ambiental de Flora y Vegetación Terrestre.*

5.1.1 Descripción del Hecho

De conformidad a lo indicado en el Cargo N°1 del Considerando 25, el hecho constitutivo de infracción correspondería a incumplir gravemente las medidas destinadas a minimizar los efectos adversos asociados al Proyecto; que, en este caso, corresponden a la íntegra ejecución del Plan de Protección Ambiental para flora y vegetación terrestre establecido en la RCA N° 200/2015.

5.1.1.1 No realización del replante de las especies *Alstroemeria kingii*, *Leucocoryne Appendiculata aff* y *Leucocoryne dimorphopetala aff*

A partir de los hallazgos constatados en el IFA DFZ-2018-816-III-RCA-IA, particularmente, en base al examen de información de los seguimientos ambientales del Proyecto, se pudo constatar que “El titular no ha realizado el replante de bulbos y rizomas de las especies Alstroemeria kingii, Leucocoryne appendiculata y Leucocoryne dimorphopetala en el período establecido en cronograma de actividades asociado al Plan de protección ambiental, lo cual perjudica el cumplimiento de los períodos establecidos para su trasplante y no se cumple el objetivo de la medida que es la protección de especies geófitas propias del Desierto Florido, las cuales deben desarrollarse en su propio hábitat”.

Según consta en IFA DFZ-2018-816-IIIRCA-IA, mediante Res. Ex. N° 25/2018, esta SMA requirió a la empresa aclarar la razón por la que realizó el rescate de bulbos y rizomas de las especies Alstroemeria kingii, Leucocoryne appendiculata y Leucocoryne dimorphopetala tras la etapa de construcción del Proyecto, así como también informar el replante de las especies señaladas, puesto que contaba con ejemplares para dichos efectos desde el mes de diciembre de 2017, según consta en el informe de seguimiento respectivo.

Respecto del replante de rizomas y bulbos de las especies Alstroemeria kingii, Leucocoryne appendiculata y Leucocoryne dimorphopetala, mediante Carta sin número de 1 de junio de 2018, el titular señaló que: “La actividad de replante de estas especies está planificada para el próximo invierno de este año 2018, por lo que el informe que dé cuenta de este proceso se presentará una vez ejecutado este compromiso”. Agregó que “las

razones porque no se ha podido respetar a cabalidad el cronograma del Plan Biológico, específicamente la plantación de las especies Alstroemeria kingii, Leucocoryne appendiculata y Leucocoryne dimorphopetala, tiene relación con la dificultad en la obtención del germoplasma en terreno, ya que presentan una temporada corta de fructificación, sus semillas son dispersadas fácilmente por el viento y porque presenta largos períodos en receso vegetativo, los cuales pueden superar varias temporadas”.

Sin embargo, en el Plan de Protección se señaló expresamente que los bulbos y/o rizomas serían rescatados, luego secados a temperatura ambiente por 7 días y posteriormente, serían almacenados por un período no superior a 4 meses, para luego ser trasplantados en el área destinada para ello. En este sentido, el referido Plan de protección no establece la recolección de semillas o frutos, así como tampoco tener que esperar la activación de propágulos para luego trasplantarlos; sino que se establece la relocalización de los propágulos (bulbos y/o rizomas) para su desarrollo posterior en el lugar de relocalización. Sin embargo, el titular, contando con propágulos en vivero de ambos géneros (Alstroemeria y Leucocoryne), no realizó el trasplante correspondiente, cambiando la metodología establecida en el Plan de protección, respecto al manejo de los propágulos en el proceso de rescate y relocalización de geófitas.

Ahora bien, para efectos de actualizar el análisis asociado al presente cargo, contenido en IFA DFZ-2018-816-III-RCA-IA, DSC solicitó a DFZ la revisión de la nueva información de seguimiento ambiental cargada por la empresa, posterior a la derivación del IFA señalado.

Según consta en Minuta O.R.A. N° 01/2021, que responde a la solicitud realizada por DSC: “(...) el hallazgo constatado en actividad del año 2018, expediente DFZ-2018-816-III-RCA-IA, que indicaba que el titular no ha realizado el replante de bulbos y rizomas de las especies Alstroemeria kingii, Leucocoryne appendiculata y Leucocoryne dimorphopetala en el período establecido en cronograma de actividades, se mantiene como hallazgo ya que el Titular no ha reportado haber realizado el trasplante de estos ejemplares en el tiempo y lugar establecido en adenda 4 del proyecto Fotovoltaico El Pelícano y RCA N° 200/2015”.

5.1.1.2 *Modificación de la metodología establecida para el rescate y relocalización de geófitas;*

Además, agrega la Minuta referida que “(...) el titular modificó el procedimiento de rescate y relocalización de geófitas, incluyendo la colecta de semillas y su propagación en vivero, así como no realizó el replante de bulbos y rizomas directamente en el Área de Protección, como fuera evaluado y aprobado, agregando un tratamiento previo de reproducción en vivero. Estas modificaciones no fueron informadas oportunamente a la autoridad, como se compromete en punto 5, anexo 1 del Adenda 4 del Proyecto Fotovoltaico El Pelícano”.

5.1.1.3 No informar los reportes de seguimiento y monitoreo ambiental.

Por último, la Minuta en comento levanta un nuevo hallazgo, que consiste en el incumplimiento de las obligaciones de seguimiento y monitoreo ambiental comprometidas en RCA N° 200/2015, lo que impide establecer el cumplimiento de las medidas dispuestas en el Plan de Protección.

Sobre el particular, cabe destacar que revisada la información de seguimiento cargada por el titular a la fecha, tal como se constata en Minuta O.R.A. N° 01/2021, el último Informe de seguimiento trimestral cargado, respecto a la implementación del Plan Ambiental del Proyecto, corresponde al período que va desde el 1 de enero de 2019 hasta el 31 de marzo del mismo año ; no existiendo nuevos reportes por parte del titular, de modo que no es posible evaluar el cumplimiento de las medidas establecidas por esta Superintendencia, dificultando la empresa la labor fiscalizadora.

5.1.2 Condiciones, Normas y Medidas Eventualmente Infringidas

De conformidad a lo indicado en el Cargo N°1, se estiman infringidos los siguientes considerandos de la RCA N° 200/2015, que a continuación se transcriben en sus partes pertinentes:

Considerando 7.1, letra b) "Flora y vegetación", RCA N° 200/2015.

Considerando 7.1, letra b) "Flora y vegetación – Medidas de manejo ambiental", numeral iii. Rescate y relocalización de bulbos y/o rizomas, RCA N° 200/2015.

Anexo 1, Adenda 4 Proyecto PFEP, Actualización Plan de Protección Ambiental Flora y Vegetación Terrestre.

5.1.3 Objetivo ambiental de las condiciones, normas y medidas infringidas

El objetivo ambiental de las condiciones y normas infringidas se relaciona directamente con la protección de especies geófitas propias del Desierto Florido.

En consecuencia, a continuación de analizan los potenciales efectos del cargo N°1 sobre flora y vegetación.

5.1.3.1 Flora y vegetación

- a) No realización del replante de las especies *Alstroemeria kingii*, *Leucocoryne appendiculata* aff. y *Leucocoryne dimorphopetala* aff

Antecedentes

De acuerdo la Res. EX. N°1/ROL F-013-2023 en relación con el componente Flora y Vegetación, es importante indicar, primeramente, que la línea base del proyecto se elaboró con la descripción de formaciones vegetacionales y Carta de Ocupación de Tierra (COT), complementada por un listado de especies potenciales para la zona y una prospección de especies Geófitas, ya que el área del Proyecto se encuentra inserta en la Formación Vegetacional "Desierto Florido de las Serranías" según Gajardo (1994).

La campaña de terreno para registrar individuos de especies Geófitas, se realizó los días 22 y 23 de septiembre del 2014. En total se realizaron 46 calicatas a lo largo de las obras del Proyecto encontrándose solo en cuatro de ellas bulbos o rizomas y hojas. Las especies registradas fueron dos; *Alstroemeria kingii Phil* y *Leucocoryne sp.* siendo esta última identificada sólo a nivel de género debido a que solo se registró el bulbo. El estado de conservación para *Alstroemeria kingii Phil*, según el libro rojo para la III Región de Atacama, es considerada como especie fuera de peligro, sin embargo, en la actualidad se encuentra bajo el Reglamento de Clasificación de especies, como "Casi amenazada" (D.S. N°33/2011, MMA). Con respecto a *Leucocoryne sp.* de acuerdo con bibliografía revisada en ese momento, **se establecieron dos hipótesis de la posible especie a encontrar en este sector;** *Leucocoryne appendiculata* o *Leucocoryne dimorphopetala*, ambas endémicas de Chile, la primera considerada como especie frecuente y fuera de peligro, y la segunda considerada como "Preocupación menor" (D.S. N°19/2012, MMA) y "Rara" según el boletín 47 del Museo de Historia Natural. En la fecha en la que se realizó la campaña no fue posible registrar individuos en flor, sin embargo, se registraron estructuras de bulbos y rizomas solo en algunos puntos de prospección (ver Figura 5-1). Tampoco fue posible definir algún patrón de ubicación de las especies detectadas, de acuerdo con las unidades vegetacionales y topografía del terreno.

En base a estos antecedentes, dentro del Plan de Protección Ambiental (PPA) se estableció un Protocolo para el rescate y relocalización de bulbos y/o rizomas. Esta medida está dirigida a la relocalización y enriquecimiento de un área de protección que ha sido seleccionada con criterios técnicos y que permite el establecimiento de los bulbos detectados en el área de desarrollo del Proyecto. Según el PPA, el plazo de rescate de los ejemplares se establece antes y durante la actividad de construcción del proyecto. Además, se cita en la metodología del plan, el área de rescate definida en el Estudio de Geófitas, correspondiente a la Línea de Alta Tensión (LAT).

De acuerdo a la RCA N°200/2015, en el numeral 7.1 se estable lo siguiente: "*Esta actividad, considera las especies geófitas que se puedan detectar en la realización de las calicatas de rescate, las que corresponderán a Alstroemeria kingii, Leucocoryne Appendiculata aff, Leucocoryne dimorphopetala aff; las que según registros de terreno corresponden a un total de 6 individuos. Sin perjuicio de lo anterior, el número definitivo de individuos de especies de geófitas estará dado por la cantidad de ejemplares que se detecten en la realización de cada calicata de rescate. Por otra parte, el Titular se compromete al rescate de bulbos y rizomas que producto de las obras y acciones del Proyecto vayan apareciendo en zonas no consideradas para el rescate.*"

Ahora bien, retomando los aspectos de la formulación de cargos, se confirma a la autoridad que la actividad de rescate de Geófitas no se ejecutó en los plazos definidos en el PPA y dicha modificación de plazo no fue informada oportunamente como lo indica la RCA N°200/2015, en el numeral 5. No obstante lo anterior, y tal

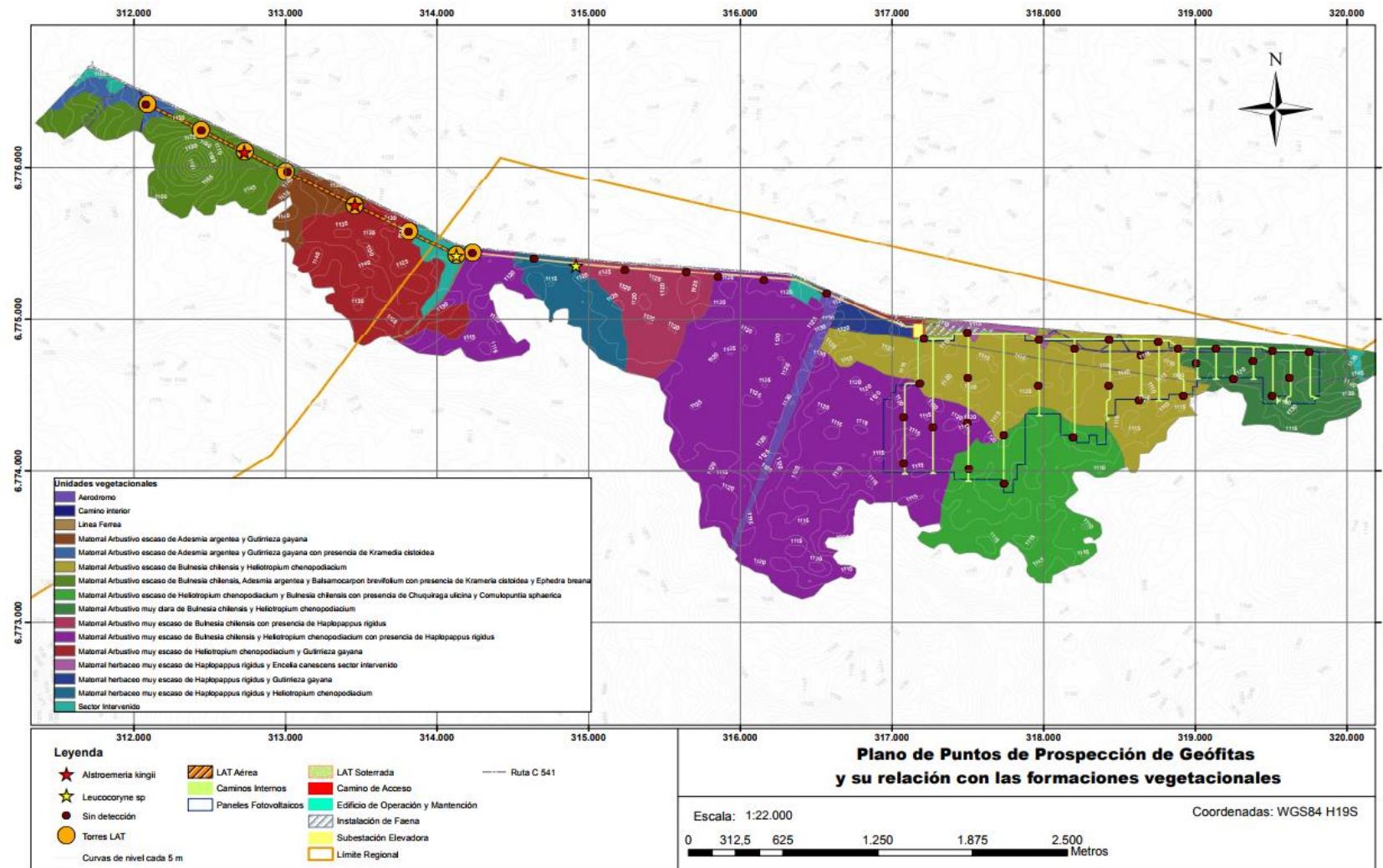
como se describió en la carta respuesta a las observaciones de la SMA en mayo 2018, el titular ha ejecutado una serie de acciones con el objeto de avanzar en los compromisos, en este sentido se informa resumidamente lo siguiente:

- De forma paralela a las actividades de colecta, se realizó un tríptico de las especies en categoría de conservación presentes en la zona y un protocolo de extracción de bulbos y rizomas, ambos para la instrucción de los trabajadores en sus diferentes actividades.
- La primera visita de prospección de especies en el área del proyecto en noviembre 2015, esta actividad se hizo a modo de reconocimiento del área del proyecto.
- Los días 15, 16 y 17 de febrero 2016, se buscó material vegetativo de las especies arbustivas, suculentas y bulbos. En el caso de los bulbos, los ejemplares en estudio no fueron identificados a nivel de especie. En esta campaña, se registró un ejemplar del género *Alstroemeria* en el entorno del área del proyecto. Se extrajo la parte vegetativa para reproducción en vivero, debido a que las cantidades no fueron suficientes para dar cumplimiento a la medida y poder multiplicar el germoplasma bajo condiciones controladas.
- Respecto a los resultados de las prospecciones y colectas a fines del 2016 y principios del 2017, claramente hubo una diferencia sustantiva entre la temporada anterior (111mm de agua lluvia acumulada el año 2015) y el año 2016, donde hubo una disminución considerablemente de agua caída en la zona (38,2mm acumulados en el año 2016)¹.
- **Adicionalmente, y dado que no se logró realizar la extracción de bulbos antes o durante la etapa de construcción, y debido a la escases de material de colecta el año siguiente 2016, se propuso realizar una actividad de colecta de semillas en primavera 2017- verano 2018; y un rescate de bulbos bajo la Línea de Tensión Eléctrica (LTE) en octubre 2017.** Producto de la cantidad de agua caída durante el invierno 2017 (169mm) en el sector, se evidenció brotes de las especies geófitas en el entorno del área del proyecto, lo que facilitó la actividad que estaba pendiente por ejecutar.

Ahora bien, para entregar mayores antecedentes, resulta relevante informar que las acciones fueron ejecutadas en parte con la primera prospección en noviembre 2015, actividad que tuvo como objetivo georreferenciar y rescatar los ejemplares comprometidos antes de la intervención del proyecto. Posteriormente en 2017 se logró concretar la extracción de geófitas para el proyecto, aprovechando el último año lluvioso antes de la transición e inicio del fenómeno de la niña por los próximos años. En octubre 2017, bajo la Línea de Tensión Eléctrica, se seleccionaron ejemplares que ya habían brotado del subsuelo, a modo de asegurar que la excavación manual de 30cm x 30cm x 30cm, podía contar con material (bulbos o rizoma) que se podría extraer. El PPA indicaba que la extracción se debía hacer con maquinaria retroexcavadora, vaciando a un costado la tierra excavada, proceso que fue cambiado por uno mucho menos invasivo, debido a la fragilidad del material extraído y para evitar la compactación del suelo y hábitat de las demás especies. Posteriormente el material extraído fue almacenado y trasladado al Centro de Semillas y Árboles Forestales (CESAF), con la idea de reconfirmar y propagar las especies en el vivero antes de su relocalización. Esta decisión se tomó para asegurar el cumplimiento de la medida, dado que no se ejecutó en los plazos que se establecían en el Plan de protección Ambiental y en la RCA.

¹ Datos obtenidos de la página de la Dirección Meteorológica de Chile, en la estación La Florida, La Serena Ad.

Figura 5-1. Registro Geófitas en formaciones vegetacionales de entorno del proyecto



Fuente: Anexo 5-3, Adenda N°2. Proceso evaluación ambiental Proyecto Fotovoltaico El Pelicano

El manejo y propagación posterior del material (semillas y bulbos) en una primera etapa (inicios 2018) resultó auspicioso, logrando hacer germinar en parte lo colectado, lo que permitió informar y planificar una relocalización para invierno 2018. No obstante, con el paso de los meses, los ensayos de propagación nunca alcanzaron una etapa de floración y maduración, por lo que se decidió mantener los ensayos a la espera de mejores resultados en la viverización de los ejemplares.

Los siguientes informes trimestrales de reportabilidad, desde marzo de 2019 a marzo 2023 (en proceso de carga a la plataforma SNIFA), describen la continuación del proceso de monitoreo de los ensayos de propagación, donde se informa del traslado de los ejemplares propagados a la fecha a un vivero más cercano al área del proyecto, en la localidad de Carrizalillo, Región de Atacama. Luego de las dificultades que se generaron producto del periodo de estallido social (2019) y posteriormente el inicio de la pandemia (2020), en términos de la logística, la disminución de la cantidad de trabajadores, la escasez de insumos y cambio de prioridades de los operadores, todo en conjunto afectó el normal funcionamiento del vivero. Debido a la emergencia sanitaria provocada por la pandemia Covid-19, las labores fueron desarrolladas mediante turnos éticos en este vivero, hasta que finalmente dejó de funcionar. Por lo tanto, en relación con la propagación de *Leucocoryne appendiculata*, *Leucocoryne Dimorphopetala* y *Alstroemeria kingii*, luego de 3 temporadas en vivero (2018, 2019 y 2020), se levantaron los ensayos y se evidenció la mortalidad del material al encontrarse en parte deshidratado y en proceso de descomposición.

Antes del cierre del vivero en Carrizalillo, se evaluó un nuevo lugar en la localidad de Tierra Amarilla, Región de Atacama, a cargo de un experto en propagación de flora de la zona, que cuenta con un vivero y experiencia suficiente para obtener los compromisos que nos hemos planteado. Por lo tanto, durante el mes de junio 2021, se concretó el traslado de las plantas desde el INIA Vicuña (*Bulnesia chilensis*) y desde el vivero Carrizalillo, hasta esta nueva dependencia. Cabe indicar que los reportes posteriores a este cambio de localización han mostrado un importante avance en términos de propagación de los arbustos comprometidos y a la fecha se cuenta con un banco de semillas suficiente para continuar con la propagación de Geófitas, además de proponer nuevos compromisos a la autoridad que se presentan en el Plan de Acción.

Todos estos procesos son importantes para el entendimiento y estudio de estos ejemplares tanto en vivero como en su hábitat natural. A pesar de no obtener los resultados propuesto, el proceso de ensayo en vivero permitió avanzar en el estudio de las condiciones que se requieren para lograr producir los ejemplares comprometidos. En este sentido, el Plan de Acción tiene considerado realizar una propagación de los ejemplares por medio de semillas previamente tratadas y sembradas directamente en el área de relocalización definida por el proyecto.

Descripción del efecto

Lo anterior conlleva a un análisis del efecto, generado por la pérdida de los ejemplares que fueron identificados en el proceso de evaluación ambiental del proyecto y que no fueron rescatados previamente a las obras. De acuerdo con el informe de Geófitas, se registraron estructuras de bulbos y rizomas en algunos puntos de

prospección, comprometiendo el rescate de 6 *Alstroemeria kingii*, 6 *Leucocoryne appendiculata* y 6 *Leucocoryne dimorphopetala*. Al no extraer estos ejemplares previos a la construcción del proyecto, se genera una pérdida de ejemplares de flora.

Adicionalmente, en la campaña de octubre 2017, se encontraron un total de 38 estructuras subterráneas del género *Alstroemeria*. En el caso del género *Leucocoryne*, un total de 28 estructuras encontradas bajo tierra. De acuerdo con los objetivos de la actividad, se recorrió el área de estudio y su entorno, logrando colectar bulbos/tubérculos alrededor de las torres de alta tensión (puntos 44, 42, 40 y 37).

Del mismo modo, en la campaña del mes de noviembre de 2017, el reporte de colecta y viverización de los ejemplares, informa que para *Alstroemeria kingii* se recolectaron 65 gramos de frutos y 15,2 gramos de semillas; para la especie *Leucocoryne appendiculata aff.* se recolectaron 11,5 gramos de frutos y 1,5 gramos de semillas; y finalmente, de la especie *Leucocoryne dimorphopetala aff.* se recolectaron 55,5 gramos de frutos y 46,3 gramos de semillas. Posteriormente, por diferentes factores ya indicados en los antecedentes, el material no prosperó en el proceso de ensayo de propagación, resultando un material totalmente deshidratado y otra parte en proceso de descomposición, por lo que se canceló la viverización de los ejemplares, a la espera de la obtención de nuevo material germoplasmático.

Cabe aclarar también que respecto al representatividad de la formación vegetacional, ya en el proceso de evaluación ambiental del proyecto, se aclaró la inexistencia de efectos adversos significativos, debido a que su localización es puntual. La Formación Vegetacional “Desierto Florido de las Serranías” según Gajardo (1994), informa que existen 1.234.207 ha de esa formación distribuidas entre la región de Atacama con representación en la provincia de Copiapó para las comunas de Tierra Amarilla y Copiapó, provincia de Huasco con representación en las comunas de Vallenar, y Alto del Carmen, y también en la región de Coquimbo que abarca la provincia del Elqui con representación en las comunas de La Higuera, La Serena y Vicuña. Para complementar lo anterior, en la respuesta 1.3 de la Adenda 2 del proyecto, se agrega al análisis de la formación vegetacional de “Desierto Florido de las Serranías” según Gajardo (1994), un análisis a nivel regional y comunal de la ubicación del proyecto y su porcentaje de afectación directa e indirecta, resultando que en todas ellas se encuentran muy por debajo del 0,5% para todos los análisis.

En ese mismo análisis, se realizó un comparativo con el Catastro vegetacional (CONAF-CONAMA-BIRF, 1999) cuyos antecedentes referenciales son los actualmente disponibles para análisis de información a nivel nacional, donde se discriminó por región y comuna de las unidades de uso actual de matorral en sus condiciones de suculenta, abierto, arborecente, muy abierto y semidenso, dando como resultado que menos del 0,5% será afectado por las obras del Proyecto. La última actualización del Catastro Vegetacional es del 2018, donde se evidencia un aumento importante en todas las formaciones del tipo matorral, esto se traduce en una reducción proporcional del área de afectación (área de estudio mucho más pequeña proporcionalmente al aumentar las superficies oficiales de la formación matorral).

Respecto a la determinación de pisos vegetacionales establecida por Luebert y Pliscoff (2006), donde el piso vegetacional “Matorral desértico mediterráneo interior de *Adesmia argentea* y *Bulnesia chilensis*”, se estableció, al igual que el análisis de la anterior información, que a nivel nacional, regional, provincial y comunal existe una intervención muy por debajo del 0,5%.

Por lo tanto, de acuerdo a la representatividad descrita por Gajardo (1994) “Sistema básico de Clasificación de la Vegetación Natural Chilena” y Luebert y Pliscoff (2006) “Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile” que son referentes bibliográficos respecto a la superficie vegetacional, ya que establecen a partir de criterios biogeográficos y antecedentes de terreno, una clasificación de tipo jerárquico para la vegetación de Chile, con distintos niveles de agregación. Además el Catastro y evaluación de recursos vegetacionales nativos de Chile, documento oficial elaborado para CONAF y utilizado en las cifras oficiales con las que se cuantifica la vegetación a nivel nacional y local, que contiene definición de usos de suelo respecto de la vegetación que lo conforma y las especies principales que se desarrollan en esa unidad, el Proyecto interviene un porcentaje reducido respecto a las existencias presentes, ya sea a nivel nacional, regional, provincial y comunal. Es importante mencionar que el área definida por obras del Proyecto fue cuantificada incluyendo los efectos directos e indirectos, de acuerdo con la ingeniería del Proyecto.

Al realizar el mismo análisis para la superficie definida por el sitio prioritario establecido a través de la estrategia regional “Cuesta Pajonales” con 7.892,2 ha, lo anterior se traduce en que el Proyecto utiliza un 2,10% de este sitio, no obstante, la pérdida de formaciones xerofíticas corresponde al 1,76% respecto al total del sitio prioritario.

El área definida por obras del Proyecto fue calculada incluyendo los efectos directos e indirectos, de acuerdo con la ingeniería del Proyecto, en este sentido, para hacer todos los cálculos precedentes se utilizó una superficie total de 794,6 ha. Ahora bien, la zona de análisis particular de extracción de bulbos y colecta de semillas es un sector puntual dentro del área del proyecto, a una escala de metros bajo la línea de alta tensión (LAT).

Por lo tanto, en base a toda la información recopilada, es posible aseverar que la formación vegetacional **no** presenta las siguientes singularidades ambientales

- Presencia de formaciones vegetales únicas o de baja representatividad nacional;
- Presencia de formaciones vegetales relictuales, reliquias y/o remanentes;
- Presencia de Bosque Nativo de Preservación;
- Actividad en o colindante con áreas protegidas privadas;
- Actividad en o colindante con o aguas arriba de Humedales;

Finalmente, la omisión del rescate de ejemplares antes de la etapa de construcción y las actividades posteriores de colecta de germoplasma, se ejecutaron en el límite norte del sitio prioritario “Cuesta Pajonales”. De acuerdo con lo anterior, se cumplen las siguientes singularidades:

- Presencia de formaciones vegetales frágiles;
- Actividad en o colindante con sitios prioritarios para la conservación de la diversidad definidos en las estrategias regionales.

Las actividad de colecta de germoplasma pudo haber provocado efectos relacionados con la alteración de un ecosistema frágil, asociado a la vegetación presente en un sector donde se desarrolla el Desierto Florido, no obstante, en base a los antecedentes descritos, respecto a la pequeña cantidad de material germoplasma extraído y dado que la intervención fue muy puntual en un sector colindante al camino de acceso al proyecto y bajo la LTA, se concluye que esta intervención fue mínima e imperceptible para el ecosistema local.

Cabe aclarar que la metodología de colecta de semillas y bulbos, ha sido desarrollada en base al Manual de Recolección de semillas de Plantas Silvestres, elaborado por el INIA Intihuasi (Gold, León Lobos y Way, 2004), Donde se establece un esfuerzo de colecta que permite mantener en buen estado la planta semillera y no se ponga en peligro las poblaciones. Este esfuerzo consiste en tomar no más del 20% de las semillas sanas disponibles en el momento de la recolección, esto para asegurar que haya suficientes semillas para la regeneración natural de la población. El manual también propone lo siguiente, que en caso de que la calidad no sea la adecuada o la cantidad no sea suficiente se recomienda no recolectar. Se debe buscar otra alternativa, ya sea otra población de la misma especie o de otra especie.

Respecto al origen de la Flora, según Gajardo (1994) el Proyecto de prospección se ubica en la Región Ecológica del Desierto, Sub-región del Desierto Florido, inserta en la formación vegetal del Desierto Florido de Las Serranías. La sub-región del Desierto Florido se extiende desde el valle del río Copiapó hasta el valle del río Elqui. Sus características están influenciadas por las precipitaciones periódicas, suficientes para provocar el fenómeno del “desierto florido”, que consiste en el florecimiento de innumerables especies anuales efímeras y perennes geófitas, lo que determina una gran variedad florística (Cepeda et al 2000).

Según Pliscoff (2006) el área del Proyecto se encuentra inserta en la formación Matorral desértico, en el piso vegetacional Matorral Desértico Mediterráneo Interior de *Adesmia argentea* y *Bulnesia chilensis*. Este piso se describe como un matorral muy abierto dominado por arbustos altos como *Adesmia argentea*, *Bulnesia chilensis*, *Balsamocarpon brevifolium*, *Cordia decandra*, *Heliotropium sinuatum*, *Pintoa chilensis*, *Proustia ilicifolia* y otras. También son frecuentes los arbustos bajos, principalmente *Caesalpinia angulata*, *Encelia canescens*, *Pleurophora pungens* y las Cactáceas *Opuntia berterii* y *Echinopsis coquimbanus*. Las herbáceas son abundantes durante la primavera de los años lluviosos, destacando la presencia de *Crukshankia pumila* y *Argylia radiata*. Ha sido muy poco estudiado en cuanto a composición y estructura, habiéndose identificado

para el área sólo una comunidad de carácter zonal, pero, a base de referencias indirectas, es probable que entre las comunidades extrazonales haya algunas propias de quebradas dominadas por *Schinus polygamus* y *Prosopis flexuosa* o por *Acacia caven* y *Prosopis chilensis*, aunque no han sido formalmente definidas.

En relación con la dinámica natural de este piso de vegetación no existen antecedentes. No obstante, es sabido que las fuertes presiones antrópicas, principalmente para su explotación como recurso dendroenergético, han producido procesos de degradación severa de este piso vegetacional.

Respecto a las especies en particular del proyecto, el estado de conservación para *Alstroemeria kingii* Phil, en la actualidad se encuentra bajo el Reglamento de Clasificación de especies como especie “Casi amenazada” (D.S. N°33/2012, MMA), y según el libro rojo para la III Región de Atacama, es considerada como especie fuera de peligro. Cabe mencionar que esta especie no está indicada ni en el listado rojo de la UICN (2014), ni en el libro rojo para la IV Región de Coquimbo. De acuerdo con la Guía de Campo Alstroemerias chilenas (Finot y otros, 2018) esta especie es endémica de la Región de Atacama, donde se encuentra entre Copiapó y el Huasco, desde el nivel del mar hasta los 710 msnm, sobre suelo principalmente arenoso o algo pedregoso y compacto.

Con respecto a *Leucocoryne* sp. Al momento del levantamiento de la información de Geófitas, no se llegó a identificación de especie debido a que solo se registró la estructura radicular (bulbo), lo cual dificulta la determinación exacta de la especie en cuestión para la región de estudio. No obstante, de acuerdo con bibliografía revisada en ese momento, se establecieron dos hipótesis de la posible especie a encontrar en este sector:

Leucocoryne appendiculata Phil : Endémica de Chile y distribuida desde la I a la III Región. Considerada como especie frecuente y en fuera de peligro. No se encuentra citada ni en la bibliografía del libro rojo de la III Región de Atacama, ni para el listado rojo de especies UICN (2014).

Leucocoryne dimorphopetala (Gay) Ravenna: Endémica de Chile y distribuida desde la III Región de Atacama hasta la IV Región de Coquimbo (Riedemann et al, 2006). Ravenna (1998) solo la considera para la IV Región de Coquimbo. Considerada como especie “Rara” según el boletín 47 del Museo de Historia Natural, en la actualidad se encuentra bajo el Reglamento de Clasificación de especies como “Preocupación menor” (D.S. N°19/2012, MMA). No se encuentra citada ni en la bibliografía del libro rojo de la III Región de Atacama y IV Región de Coquimbo, ni para el listado rojo de especies UICN (2014).

Las singularidades ambientales asociadas a flora se analizaron utilizando los criterios indicados en la “Guía de Evaluación Ambiental” (CONAF, 2020), los cuales se contrastaron con la información citada por documentos y literatura especializada en la materia, arrojando los siguientes resultados.

Tabla 5-1. Contraste de singularidades ambientales con las especies afectadas

Descripción de singularidades	Especies Afectadas		
	<i>Alstroemeria Kingii</i>	<i>Leucocoryne appendiculata</i>	<i>Leucocoryne dimorphopetala</i>
Presencia de especies vegetales protegidas por regulaciones especiales	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Presencia de especies endémicas	Aplica	Aplica	Aplica
Presencia de especies en categoría CITES	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Localización en o próxima al límite de distribución geográfica de la especie	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Presencia de especies de distribución restringida	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Localización en o próxima al límite altitudinal de la especie	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Presencia de especies clasificadas en categorías de conservación	Aplica	No Aplica	No Aplica

Fuente: GAC

Dado que no se ejecutó el rescate de los 6 ejemplares de cada especie geófita (18 en total) antes o durante la etapa de construcción del proyecto y producto del cambio de metodología a una de propagación y viverización de los ejemplares, se constata un efecto consistente en la pérdida de 6 ejemplares de *Alstroemeria kingii Phil*, 6 *Leucocoryne appendiculata* y 6 *Leucocoryne dimorphopetala*, además de la pérdida de germoplasma consiste en 65 gramos de frutos y 15,2 gramos de semillas de *Alstroemeria kingii*; para la especie *Leucocoryne appendiculata* se recolectaron 11,5 gramos de frutos y 1,5 gramos de semillas; y finalmente, de la especie *Leucocoryne dimorphopetala* se recolectaron 55,5 gramos de frutos y 46,3 gramos de semillas.

Lo anterior debido a que estas especies son endémicas de Chile y particularmente la Alstroemeria presenta una categoría de conservación “Casi Amenazada” de acuerdo con el D.S. N°33/2012, MMA. No obstante, estas especies no están protegidas por alguna regulación especial, tampoco tienen distribución restringida, o próxima a su límite de distribución tanto latitudinal como longitudinal.

Plan de acción

Producción de bulbos y/o rizomas

Para hacerse cargo del efecto consistente en la pérdida de 6 ejemplares de *Alstroemeria kingii Phil*, 6 *Leucocoryne appendiculata* y 6 *Leucocoryne dimorphopetala*, producto de la no ejecución del rescate de geófitas, además de la pérdida del germoplasma para la propagación en vivero, se proponen las siguientes medidas:

- Compensar en razón 1:10 los ejemplares perdidos, es decir, se producirán un total de 60 individuos de *Alstroemeria kingii Phil*, 60 ejemplares de *Leucocoryne appendiculata* y 60 de *Leucocoryne dimorphopetala*. Esto producto del estado de conservación que presentan, por el endemismo y por ser parte de un sitio prioritario.

La propuesta o plan de acción para reducir o eliminar el efecto de la pérdida de ejemplares, consiste en restituir el germoplasma con, a lo menos, la misma cantidad de ejemplares comprometidos en el Plan de Protección Ambiental. Las especies propagadas serán las mismas asociadas a la medida.

Como prioridad se realizarán colectas en el entorno del área del proyecto, pero producto de la incertidumbre de lluvias en el sector y dado que se cuenta con un plazo máximo de ejecución del plan de acción, se propone utilizar bancos de semillas conocidos y existentes dentro de la región de Atacama y Coquimbo, además de material ya colectado existentes en las dependencias del vivero asociado al proyecto.

El esfuerzo de producción de ejemplares es el siguiente:

Tabla 5-2. Especies a producir

Especie	Cantidad Semillas (g)	Peso 100 semillas	Cantidad Semillas	Viabilidad	Capacidad germinación	Plantas
<i>Alstroemeria kingii</i>	9,6	0,8	1200	50%	10%	60
<i>Leucocoryne appendiculata</i>	2,4	0,2	1200	50%	10%	60
<i>Leucocoryne dimorphopetala</i>	2,4	0,2	1200	50%	10%	60

Fuente: GAC

La columna Cantidad Semillas (g) corresponde a lo que se debe colectar o lo que se necesita para propagar 60 ejemplares de cada especie. Luego, cada semilla de la especie tiene un peso aproximado por cada 100 semillas, lo que nos permite calcular la cantidad de semillas aproximada en base a los gramos colectados. La columna plantas corresponde a la cantidad de ejemplares por especie que se plantea como medida de compensación por la pérdida de los ejemplares.

La viabilidad de la semilla corresponde a la posesión de semillas que se encuentra viva y con capacidad potencial de germinación. La capacidad de germinación es un porcentaje de las semillas viables, que efectivamente logra germinar. En el caso particular del presente plan, los porcentajes de viabilidad y capacidad de germinación, se obtiene de la experiencia en la propagación con las especies del sector y debido a la metodología de siembra que se plantea en este documento.

El horizonte de trabajo es de 23 meses. Los primeros 6 meses deberían ocuparse para corroborar la existencia de material dependiendo de la flexibilidad del manejo de la especie. Si se logra acordar que se trabajen las especies y no necesariamente el genotipo de la zona entonces podría acelerarse el proceso. Los siguientes 17

meses serán para la siembra y seguimiento de las plantas en el vivero hasta la formación del bulbo. Cuando las plantas se encuentren en receso vegetativo, se trasladará al área colindante al proyecto, en una superficie de 9,86 ha, para su plantación.

Se recomienda la preparación del terreno en un suelo mullido de buen drenaje a una alta densidad, teniendo en consideración una mejora del suelo vía aplicación de materia orgánica. Se aplicará un riego de establecimiento.

La etapa de seguimiento es la misma definida en el Plan de Protección Ambiental:

- Monitoreo trimestral el primer año luego de sembrado los individuos. El primer monitoreo debe efectuarse durante la fecha de floración de estas especies.
- Para el segundo año se propone que el seguimiento sea de forma semestral. Y que este periodo de seguimiento continúe, en el caso de presentar deterioro, falta de crecimiento, no cumplimiento de porcentajes de prendimiento, se propone continuar (luego de los replantes correspondientes) para el tercer, cuarto y quinto año un seguimiento anual, para verificar las medidas correctivas.

El procedimiento se considerará exitoso si los individuos se desarrollan adecuadamente durante el periodo de floración y cumplen, como mínimo, con los porcentajes de éxito de supervivencia presentados en la siguiente tabla.

Tabla 5-3. Porcentaje de éxito de supervivencia

Especie	Porcentaje de éxito de supervivencia	Origen	Categoría Conservación
<i>Alstroemeria kingii</i>	90%	Endémica	Casi Amenazado D.S. N°33/2011
<i>Leucocoryne appendiculata</i>	70%	Endémica	No presenta
<i>Leucocoryne dimorphopetala</i>	80%	Endémica	Preocupación Menor D.S. N°19/2012

Fuente: Plan de Protección Ambiental. Anexo 1, Adenda N°4 de la DIA del proyecto

Objetivo: germinación de aproximadamente 180 plantas en un plazo no mayor a 24 meses.

Horizonte de trabajo: 23 meses

Valor: preliminarmente se estima en unos 55 millones de pesos (\$55.000.000)

Generar un jardín de plantas nativas

En una primera etapa se deben localizar instituciones dispuestas a recibir la donación. Se firmará un acuerdo de colaboración con el colegio, fundación ambiental u otras con fines parecidos. Todas las actividades relacionadas con este plan serán a costa del titular del proyecto.

Se trabajará con especies nativas de la región, pero no necesariamente desde la genética de la zona del Parque Solar Pelícano. Se utilizarán las mismas especies geófitas de la tabla anterior (Tabla 5-5) y se recomienda incluir las siguientes especies arbustivas y/o arbóreas: *Bulnesia chilensis*, *Balsamocarpon brevifolium*, *Cordia decandra*, *Adesmia argentea*, *Krameria cistoidea* y *Encelia canescens* y otras geófitas como *Pasithea coerula*, *Rodophiala bagnoldii* y *Zephyra elegans*.

El jardín debe ser informativo y no solo estético por ende tendrá carteles de material 100% recicitable en lo posible orgánico (como madera). Estos carteles deben contar una historia de cada planta que motive al conocimiento y no solo datos duros como nombre científico o familia. A modo de ejemplo la Algarobilla fue una fuente de combustible para las fundiciones, etc.

En términos de la cantidad de especies, número de ejemplares o superficie de plantación, esto dependerá de la disponibilidad de espacio que cada institución tenga o desee implementar, pero se estima una cantidad de 10 individuos por especie.

En caso de que sea necesario, se podrá instalar un sistema de riego con un diseño ajustado a la realidad del terreno y a las condiciones del sector. La idea es que sea de fácil mantenimiento y en lo posible automatizado. No se consideran obras civiles.

La actividad contempla la generación de material audiovisual sobre las especies para ser difundido de manera fácil. Por ejemplo, videos o algo de esa índole.

Objetivo: Generar al menos un jardín de especies nativas en una institución o colegio de la Región de Atacama y/o de la Región de Coquimbo.

Horizonte de trabajo: 23 meses

Valor: Aproximadamente 65 millones de pesos (\$65.000.000).

Publicación sobre especies nativas

Ante la escases de estudios relacionados con la colecta, viverización y propagación de bulbos nativos, se plantea la idea de generar uno o dos estudios relacionados con la germinación de las especies del proyecto y

compuestos activos de especies manejadas por el proyecto/germinación de especies nativas del desierto de Atacama.

Objetivo 1: Generar una publicación en un medio nacional sobre el desarrollo y germinación de las especies propagadas para el proyecto.

Objetivo 2: Generar una publicación en una revista con potencial exposición internacional sobre alguna de las siguientes temáticas: Compuestos activos de especies manejadas por el proyecto/germinación de especies nativas del desierto de Atacama.

Horizonte de trabajo: 24 meses. Se considera que los primeros 12 meses se podría generar la información y posteriormente trabajar en formatos y ver qué información tiene potencial de ser usada.

Valor: 24 millones de pesos (\$24.000.000)

b) Modificación de la metodología establecida para el rescate y relocalización de Geófitas

Antecedentes

El Plan de Protección ambiental define una metodología de rescate y relocalización de las geófitas presentes en el entorno del proyecto. En este documento se detallan las especies objetivo, se define el personal idóneo para la actividad en terreno, las herramientas necesarias, la forma de extracción, manipulación y almacenamiento de los bulbos; la ubicación, la preparación del suelo y riego en la actividad de relocalización; junto con el proceso de seguimiento, reportes y monitoreos que se deben desarrollar después del replante.

Como se indicaba en los párrafos preliminares, en el área del proyecto se hizo una primera prospección en noviembre 2015, actividad que tuvo como objetivo georreferenciar y rescatar los ejemplares comprometidos antes de la intervención. Posteriormente en 2017 se logró concretar la extracción de geófitas para el proyecto, aprovechando el último año lluvioso antes de la transición e inicio del fenómeno de la niña por lo próximos años. Posteriormente, en octubre 2017, bajo la Línea de Tensión Eléctrica, se seleccionaron ejemplares que ya habían brotado del subsuelo, a modo de asegurarnos que la excavación manual de 30cm x 30cm x 30cm, podía contar con material (bulbos o rizoma) que podíamos extraer. Posteriormente el material extraído fue almacenado y trasladado al Centro de Semillas y Árboles Forestales (CESAF), con la idea de reconfirmar y propagar las especies en el vivero antes de su relocalización. Esta decisión se tomó para asegurar el cumplimiento de la medida, dado que no se ejecutó en los plazos que se establecían en el Plan de protección Ambiental y en la RCA.

En este sentido, de acuerdo con lo indicado en el numeral 20º de la formulación de cargos, efectivamente hubo un cambio de metodología, dado que el material germoplasma obtenido fue trasladado para su propagación, con la idea de reconfirmar las especies y asegurar el compromiso propagando ejemplares óptimos para el

proceso de relocalización, toda vez que el proceso de rescate se ejecutó posterior a la etapa de construcción del proyecto. Todas estas actividades ejecutadas fueron reportadas en los informes trimestrales cargados en la plataforma de seguimiento y los que están en proceso de carga, no obstante, el proceso administrativo de dar a conocer este cambio en la metodología no fue informado de manera oficial, según se establece en el punto 5, anexo 1 de la Adenda 4 del proyecto.

El manejo y propagación del material colectado (semillas y bulbos) en una primera etapa (inicios 2018) resultó interesante, logrando hacer germinar en parte lo colectado, lo que nos permitió informar y planificar una relocalización para invierno 2018. No obstante, con el paso de los meses, los ensayos de propagación nunca alcanzaron una etapa de floración y maduración, por lo que se decide finalmente mantener los ensayos a la espera de mejores resultados en la viverización de los ejemplares. Finalmente, los ensayos de propagación de *Leucocoryne appendiculata*, *Leucocoryne Dimorphopetala* y *Alstroemeria kingii*, luego de 3 temporadas en vivero (2018, 2019 y 2020), fueron levantados y se evidenció la mortalidad del material al encontrarse en parte deshidratado y en proceso de descomposición.

Lo anterior, resulta importante para el entendimiento y estudio de estos ejemplares tanto en vivero como en su hábitat natural. A pesar de no obtener los resultados propuestos, el proceso de ensayo en vivero permitió avanzar en el estudio de las condiciones que se requieren para lograr producir los ejemplares comprometidos. En este sentido, el Plan de Acción tiene considerado realizar una propagación de los ejemplares por medio de semillas previamente tratadas y sembradas directamente en el área de relocalización definida por el proyecto.

Descripción del efecto

Lo anterior conlleva a un análisis del efecto, generado por la pérdida de los ejemplares que fueron identificados en el proceso de evaluación ambiental del proyecto y que no fueron rescatados previamente a las obras. De acuerdo con el informe de Geófitas, se registraron estructuras de bulbos y rizomas en algunos puntos de prospección, comprometiendo el rescate de 6 *Alstroemeria kingii*, 6 *Leucocoryne appendiculata* y 6 *Leucocoryne dimorphopetala*. Al no extraer estos ejemplares previos a la construcción del proyecto, se genera una pérdida de ejemplares de flora.

Adicionalmente, en la campaña de octubre 2017, se encontraron un total de 38 estructuras subterráneas del género *Alstroemeria*. En el caso del género *Leucocoryne*, un total de 28 estructuras encontradas bajo tierra. De acuerdo con los objetivos de la actividad, se recorrió el área de estudio y su entorno, logrando colectar bulbos/tubérculos alrededor de las torres de alta tensión (puntos 44, 42, 40 y 37).

Del mismo modo, en la campaña del mes de noviembre de 2017, el reporte de colecta y viverización de los ejemplares, informa que para *Alstroemeria kingii* se recolectaron 65 gramos de frutos y 15,2 gramos de semillas; para la especie *Leucocoryne appendiculata aff.* se recolectaron 11,5 gramos de frutos y 1,5 gramos de semillas; y finalmente, de la especie *Leucocoryne dimorphopetala aff.* se recolectaron 55,5 gramos de frutos y 46,3 gramos de semillas. Posteriormente, por diferentes factores ya indicados en los antecedentes, el material

no prosperó en el proceso de ensayo de propagación, resultando un material totalmente deshidratado y otra parte en proceso de descomposición, por lo que se canceló la viverización de los ejemplares, a la espera de la obtención de nuevo material germoplasma. Este proceso lo vemos actualmente como una etapa de aprendizaje y de ajuste de los protocolos de producción de plantas de este tipo.

Respecto al origen de la Flora, según Gajardo (1994) el Proyecto de prospección se ubica en la Región Ecológica del Desierto, Sub-región del Desierto Florido, inserta en la formación vegetal del Desierto Florido de Las Serranías. La sub-región del Desierto Florido se extiende desde el valle del río Copiapó hasta el valle del río Elqui. Sus características están influenciadas por las precipitaciones periódicas, suficientes para provocar el fenómeno del “desierto florido”, que consiste en el florecimiento de innumerables especies anuales efímeras y perennes geófitas, lo que determina una gran variedad florística (Cepeda et al 2000).

Según Pliscoff (2006) el área del Proyecto se encuentra inserta en la formación Matorral desértico, en el piso vegetacional Matorral Desértico Mediterráneo Interior de *Adesmia argentea* y *Bulnesia chilensis*. Este piso se describe como un matorral muy abierto dominado por arbustos altos como *Adesmia argentea*, *Bulnesia chilensis*, *Balsamocarpon brevifolium*, *Cordia decandra*, *Heliotropium sinuatum*, *Pintoa chilensis*, *Proustia ilicifolia* y otras. También son frecuentes los arbustos bajos, principalmente *Caesalpinia angulata*, *Encelia canescens*, *Pleurophora pungens* y las Cactáceas *Opuntia berterii* y *Echinopsis coquimbanus*. Las herbáceas son abundantes durante la primavera de los años lluviosos, destacando la presencia de *Crukshankia pumila* y *Argylia radiata*. Ha sido muy poco estudiado en cuanto a composición y estructura, habiéndose identificado para el área sólo una comunidad de carácter zonal, pero, a base de referencias indirectas, es probable que entre las comunidades extrazonales hayan algunas propias de quebradas dominadas por *Schinus polygamus* y *Prosopis flexuosa* o por *Acacia caven* y *Prosopis chilensis*, aunque no han sido formalmente definidas.

En relación con la dinámica natural de este piso de vegetación no existen antecedentes. No obstante, es sabido que las fuertes presiones antrópicas, principalmente para su explotación como recurso dendroenergético, han producido procesos de degradación severa de este piso vegetacional.

Respecto a las especies en particular del proyecto, el estado de conservación para *Alstroemeria kingii Phil.*, en la actualidad se encuentra bajo el Reglamento de Clasificación de especies como especie “Casi amenazada” (D.S. N°33/2012, MMA), y según el libro rojo para la III Región de Atacama, es considerada como especie fuera de peligro. Cabe mencionar que esta especie no está indicada ni en el listado rojo de la UICN (2014), ni en el libro rojo para la IV Región de Coquimbo. De acuerdo con la Guía de Campo Alstroemerias chilenas (Finot y otros, 2018) esta especie es endémica de la Región de Atacama, donde se encuentra entre Copiapó y el Huasco, desde el nivel del mar hasta los 710 msnm, sobre suelo principalmente arenoso o algo pedregoso y compacto.

Con respecto a *Leucocoryne* sp. Al momento del levantamiento de la información de Geófitas, no se llegó a identificación de especie debido a que solo se registró la estructura radicular (bulbo), lo cual dificulta la determinación exacta de la especie en cuestión para la región de estudio. No obstante, de acuerdo con

bibliografía revisada en ese momento, se establecieron dos hipótesis de la posible especie a encontrar en este sector:

Leucocoryne appendiculata Phil : Endémica de Chile y distribuida desde la I a la III Región. Considerada como especie frecuente y en fuera de peligro. No se encuentra citada ni en la bibliografía del libro rojo de la III Región de Atacama, ni para el listado rojo de especies UICN (2014).

Leucocoryne dimorphopetala (Gay) Ravenna: Endémica de Chile y distribuida desde la III Región de Atacama hasta la IV Región de Coquimbo (Riedemann et al, 2006). Ravenna (1998) solo la considera para la IV Región de Coquimbo. Considerada como especie “Rara” según el boletín 47 del Museo de Historia Natural, en la actualidad se encuentra bajo el Reglamento de Clasificación de especies como “Preocupación menor” (D.S. N°19/2012, MMA). No se encuentra citada ni en la bibliografía del libro rojo de la III Región de Atacama y IV Región de Coquimbo, ni para el listado rojo de especies UICN (2014).

Las singularidades ambientales asociadas a flora se analizaron utilizando los criterios indicados en la “Guía de Evaluación Ambiental” (CONAF, 2020), los cuales se contrastaron con la información citada por documentos y literatura especializada en la materia, arrojando los siguientes resultados.

Tabla 5-4. Contraste de singularidades ambientales con las especies afectadas

Descripción de singularidades	Especies Afectadas		
	<i>Alstroemeria Kingii</i>	<i>Leucocoryne appendiculata</i>	<i>Leucocoryne dimorphopetala</i>
Presencia de especies vegetales protegidas por regulaciones especiales	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Presencia de especies endémicas	Aplica	Aplica	Aplica
Presencia de especies en categoría CITES	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Localización en o próxima al límite de distribución geográfica de la especie	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Presencia de especies de distribución restringida	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Localización en o próxima al límite altitudinal de la especie	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Presencia de especies clasificadas en categorías de conservación	Aplica	No Aplica	No Aplica

Fuente: GAC

Dado que no se ejecutó el rescate de los 6 ejemplares de cada especie geófita (18 en total) antes o durante la etapa de construcción del proyecto y producto del cambio de metodología a una de propagación y viverización de los ejemplares, se constata un efecto negativo consistente en la pérdida de 6 ejemplares de *Alstroemeria kingii* Phil, 6 *Leucocoryne appendiculata* y 6 *Leucocoryne dimorphopetala*, además de la pérdida de germoplasma consiste en 65 gramos de frutos y 15,2 gramos de semillas de *Alstroemeria kingii*; para la especie

Leucocoryne appendiculata se recolectaron 11,5 gramos de frutos y 1,5 gramos de semillas; y finalmente, de la especie *Leucocoryne dimorphopetala* se recolectaron 55,5 gramos de frutos y 46,3 gramos de semillas.

Lo anterior debido a que estas especies son endémicas de Chile y particularmente la Alstroemeria presenta una categoría de conservación “Casi Amenazada” de acuerdo con el D.S. N°33/2012, MMA. No obstante, estas especies no están protegidas por alguna regulación especial, tampoco tienen distribución restringida, o próxima a su límite de distribución tanto latitudinal como longitudinal.

Plan de acción

Producción de bulbos y/o rizomas

La propuesta o plan de acción para reducir o eliminar el efecto de la pérdida de ejemplares, consiste en restituir el germoplasma con, a lo menos, la misma cantidad de ejemplares comprometidos en el Plan de Protección Ambiental, sumado con la cantidad de individuos que no tuvieron éxito en la propagación en vivero. Las especies propagadas serán las mismas asociadas a la medida.

Como prioridad se realizarán colectas en el entorno del área del proyecto, pero producto de la incertidumbre de lluvias en el sector y dado que se cuenta con un plazo máximo de ejecución del plan de acción, se propone utilizar bancos de semillas conocidos y existentes dentro de la región de Atacama y Coquimbo, además de material ya colectado existentes en las dependencias del vivero asociado al proyecto.

El esfuerzo de producción de ejemplares es el siguiente:

Tabla 5-5. Especies a producir

Especie	Cantidad Semillas (g)	Peso 100 semillas	Cantidad Semillas	Viabilidad	Capacidad germinación	Plantas
<i>Alstroemeria kingii</i>	15,2	0,8	1.900	50%	10%	95
<i>Leucocoryne appendiculata</i>	1,5	0,2	750	50%	10%	38
<i>Leucocoryne dimorphopetala</i>	46,3	0,2	23.150	50%	10%	1.158

Fuente: GAC

La columna Cantidad Semillas (g) corresponde a lo colectado en la campaña del mes de noviembre de 2017, de acuerdo al reporte de colecta y viverización de los ejemplares. Luego, cada semilla de la especie tiene un peso aproximado por cada 100 semillas, lo que nos permite calcular la cantidad de semillas aproximada en base a los gramos colectados. La columna plantas corresponde a la cantidad de ejemplares por especie que se plantea como medida de compensación por la pérdida de germoplasma.

La viabilidad de la semilla corresponde a la posesión de semillas que se encuentra viva y con capacidad potencial de germinación. La capacidad de germinación es un porcentaje de las semillas viables, que efectivamente logra

germinar. En el caso particular del presente plan, los porcentajes de viabilidad y capacidad de germinación, se obtiene de la experiencia en la propagación con las especies del sector y debido a la metodología de siembra directa que se plantea en este documento.

El horizonte de trabajo es de 23 meses. Los primeros 6 meses deberían ocuparse para corroborar la existencia de material dependiendo de la flexibilidad del manejo de la especie. Si se logra acordar que se trabajen las especies y no necesariamente el genotipo de la zona entonces podría acelerarse el proceso. Los siguientes 17 meses serán para la siembra y seguimiento de las plantas en el área definida para la relocalización de los ejemplares de bulbos. El área de siembra corresponderá a la zona definida para el Plan de Protección Ambiental, correspondiente a 9,86ha colindantes al área del proyecto.

Se recomienda la preparación del terreno en un suelo mullido de buen drenaje a una alta densidad, teniendo en consideración una mejora del suelo vía aplicación de materia orgánica. Se aplicará un riego de establecimiento.

La etapa de seguimiento es la misma definida en el Plan de Protección Ambiental:

- Monitoreo trimestral el primer año luego de sembrado los individuos. El primer monitoreo debe efectuarse durante la fecha de floración de estas especies.
- Para el segundo año se propone que el seguimiento sea de forma semestral. Y que este periodo de seguimiento continúe, en el caso de presentar deterioro, falta de crecimiento, no cumplimiento de porcentajes de prendimiento, se propone continuar (luego de los replantes correspondientes) para el tercer, cuarto y quinto año un seguimiento anual, para verificar las medidas correctivas.

El procedimiento se considerará exitoso si los individuos se desarrollan adecuadamente durante el periodo de floración y cumplen, como mínimo, con los porcentajes de éxito de supervivencia presentados en la siguiente tabla.

Tabla 5-6. Porcentaje de éxito de supervivencia

Especie	Porcentaje de éxito de supervivencia	Origen	Categoría Conservación
<i>Alstroemeria kingii</i>	90%	Endémica	Casi Amenazado D.S. N°33/2011
<i>Leucocoryne appendiculata</i>	70%	Endémica	No presenta
<i>Leucocoryne dimorphopetala</i>	80%	Endémica	Preocupación Menor D.S. N°19/2012

Fuente: Plan de Protección Ambiental. Anexo 1, Adenda N°4 de la DIA del proyecto

Objetivo: germinación de aproximadamente 1.290 plantas en un plazo no mayor a 24 meses.

Horizonte de trabajo: 23 meses

Valor: preliminarmente se estima en unos 100 millones de pesos (\$100.000.000)

c) No informar los reportes de seguimiento y monitoreo ambiental

Antecedentes

De acuerdo a lo indicado en el numeral 21º de la formulación de cargos al proyecto, respecto al incumplimiento de las obligaciones de seguimiento y monitoreo ambiental comprometidas, cabe aclarar que, a partir de mayo 2016, se han estado presentando informes trimestrales de avance respecto a las medidas definidas en el Plan de Protección Ambiental de Flora y Vegetación Terrestre. Específicamente en el cuarto Informe Trimestral del año 2017, la actividad de rescate de bulbos fue incorporada en el documento a modo de informar precisamente este hito del compromiso, no obstante, no se formuló un documento específico sólo de la actividad en los plazos que establece la RCA N°200/2015 (15 días después de ejecutada la actividad).

Respecto a la falta de informes en la plataforma SNIFA, se confirma que el último documento cargado a la plataforma de seguimiento corresponde al primer trimestre del 2019, no obstante, estos registros restantes fueron elaborados en su debido tiempo y solo resta el procedimiento de carga. Del mismo modo se informa a la autoridad que las Planillas de Biodiversidad de Flora y Vegetación y Fauna, también se encuentran en proceso de elaboración y carga a la plataforma respectiva.

Descripción del efecto

Considerando lo antes mencionado, y en particular los hechos infraccionales imputados al titular, y el análisis que al respecto se efectuó, es posible establecer que no existe evidencia respecto de un efecto ambiental derivado de no informar los reportes de seguimiento y monitoreo ambiental.

Al respecto, la formulación de cargos sólo ha considerado la omisión de esta obligación al no mantener actualizada dicha plataforma.

En este contexto, se recuerda que a la SMA le corresponde de forma exclusiva ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y fiscalización de las RCAs, de las medidas de los planes de prevención y/o de descontaminación ambiental, del contenido de las normas de calidad ambiental y normas de emisión, y de los planes de manejo, cuando corresponda, y de todos aquellos otros instrumentos de carácter ambiental que establezca la ley. Lo anterior, se encuentra expresamente consagrado en la propia ley orgánica de la SMA, contenida en el artículo segundo de la Ley N° 20.417 (art. 3).

Para llevar a cabo dichas funciones, la SMA puede desarrollar esta labor mediante tres modalidades de fiscalización. En primer lugar, mediante una modalidad directa, a través de sus propios funcionarios; en

segundo lugar, a través de los organismos sectoriales, pudiendo encomendarles determinadas labores de fiscalización sobre la base de los programas y subprogramas que se definirán en conjunto para tal efecto; y, finalmente, mediante terceros debidamente acreditados y autorizados por la SMA, y a través de la información relativa a monitoreos y reportes, contenida en esta tercera modalidad de fiscalización.

Al mismo tiempo, se debe tener en consideración que, la información que los respectivos titulares de proyectos entreguen a la SMA, en tiempo y forma, reviste especial importancia al momento de verificar el cumplimiento de los compromisos ambientales y de organizar y coordinar la fiscalización y seguimiento de los instrumentos de gestión ambiental que establece la ley.

En mérito de lo anterior, la SMA, como autoridad fiscalizadora y garante, verifica el constante cumplimiento de los instrumentos de gestión ambiental, para lo cual es fundamental recibir, en tiempo y forma, la correspondiente información que dé cuenta de la ejecución de las actividades establecidas en las correspondientes autorizaciones ambientales o, en las respectivas normas de emisión cuya fiscalización y sanción también es de su competencia.

En conclusión, se estima que no informar los reportes de seguimiento y monitoreo ambiental pudo haber provocado como efecto negativo una “la falta o limitada información para la Autoridad”- con el eventual detrimiento en su capacidad de fiscalización. En este sentido, se hubiera requerido recibir, en tiempo y forma, la correspondiente información para que la autoridad pueda analizar su información y verificar el cumplimiento de las normas.

Por lo mismo, y a pesar que -en el caso de marras- no se habría verificado un efecto de carácter ambiental propiamente tal que motive un detrimiento mayor a la facultad de fiscalización de la SMA, se debe considerar que la omisión igualmente genera una afectación a dicha competencia en tanto provoca, de parte del Órgano persecutor, la generación de recursos adicionales para proveerse de los antecedentes que requirió para la evaluación del caso concreto, lo que se ve reflejado precisamente en la necesidad de activar una diversidad de procedimientos de fiscalización y el mismo procedimiento de sanción que se origina de los mismos.

Así, se estima que esta omisión pudo haber provocado como efecto negativo una “la falta o limitada información para la Autoridad”- con el eventual detrimiento en su capacidad de fiscalización. En este sentido, se hubiera requerido recibir, en tiempo y forma, la correspondiente información para que la autoridad pueda analizar su información y verificar el cumplimiento de las normas.

Plan de acción

En base a estos antecedentes, se confirma a la autoridad que el proceso de carga de los reportes está en ejecución, documentos trimestrales correspondientes al reporte del avance en las medidas de Flora y Vegetación. Del mismo modo, se cuenta con las planillas de biodiversidad de Flora y Vegetación y Fauna, por lo

que el plan consiste también en incluir estos datos de monitoreo en el mismo proceso de carga de la información.

Fuente Bibliográfica

- BENOIT IL (ed) (1989) Libro rojo de la flora terrestre de Chile. Ministerio de Agricultura, Corporación Nacional Forestal, Santiago, Chile. 157 pp.
- Gajardo, R. 1994. La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria, Santiago de Chile.
- Guía de Campo Alstroemerias Chilenas. CORMA. Victor Finot Carlos Baeza, Melica Muñoz, Eduardo Ruiz, Jaime Espejo, Diego Alarcón, Pedro Carrasco, Patricio Novoa y María Teresa Eyzaquirre. 2018
- Guía para la Descripción del Área de Influencia, descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA. SEA, 2015
- Guía de Evaluación Ambiental, criterios para la participación de CONAF en el SEIA. CONAF, 2020.
- Luebert F, P Pliscoff. 2006. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Santiago, Chile. Editorial Universitaria. 316 p
- Manual de Recolección de semillas de Plantas Silvestres, elaborado por el INIA Intihuasi :Gold, León Lobos y Way. 2004.
- Rodríguez, R., C. Marticorena, D. Alarcón, C. Baeza, L. Cavieres, V.L. Finot, N. Fuentes, A. Kiessling, M. Mihoc, A. Pauchard, E. Ruiz, P. Sanchez & A. Marticorena. 2018. Catálogo de las plantas vasculares de Chile. Gayana Botánica 75(1): 1-430.
- <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/requerimiento/producto/RE2009>. Datos de precipitaciones en la Estación La Florida, La Serena Ad. Dirección Meteorológica de Chile.
- <https://www.conaf.cl/nuestros-bosques/bosques-en-chile/catastro-vegetacional/>. Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile. Actualizado a Julio 2021. CONAF

Conclusiones

A partir del Hecho constatado que tiene relación con la no ejecución del replante de especies geófitas, el cambio en la metodología establecida en el Plan de Protección Ambiental para el rescate y relocalización de geófitas y la no remisión de informes de seguimiento y monitoreo establecido en la RCA N°200/2015, que permitan fiscalizar el cumplimiento de la medida de rescate y relocalización de flora y vegetación, se concluye lo siguiente:

- Se generó un efecto en flora consistente en la pérdida de 6 ejemplares de *Alstroemeria kingii Phil*, 6 *Leucocoryne appendiculata* y 6 *Leucocoryne dimorphopetala*, producto de la no ejecución del rescate de geófitas.
- Se generó un efecto administrativo y no ambiental consistente en un retraso en ejercicio de las facultades de seguimiento y fiscalización de la SMA derivada de la omisión de informar respecto al

retraso de la ejecución del rescate de geófitas y debido al cambio de metodología definida en el Plan de Protección Ambiental.

- Se generó un efecto administrativo y no ambiental consistente en un retraso en ejercicio de las facultades de seguimiento y fiscalización de la SMA derivada de la falta de reportes en la plataforma SNIFA a partir del segundo trimestre del 2019.

5.2 HECHO 2:

- *Incumplimiento de las medidas asociadas a la protección de avifauna*

5.2.1 Descripción del hecho

De conformidad a lo indicado en el Cargo N°2 del Considerando 32, el hecho constitutivo de infracción correspondería a incumplir gravemente las medidas destinadas a minimizar los efectos adversos asociados al Proyecto; que en este caso, corresponden a la debida implementación de las medidas de desviación de vuelo (desviadores de vuelo) y disuasión de nidificación (tejados tipo peineta) establecidas en la RCA N° 200/2015, que tienden a evitar la electrocución de avifauna, a lo largo de la línea de alta tensión aérea y en las torres del Proyecto.

5.2.1.1 No implementación de tejado tipo peineta en las Torres N° 1, 3, 6 y 10 de la LAT;

A partir de los hallazgos constatados en el IFA DFZ-2018-816-III-RCA-IA, particularmente, en base a la visita inspectiva de 7 de febrero de 2018, se pudo constatar que “En Torre N° 1 de la línea de alta tensión el Titular no instala tejado de tipo peineta medida de disuasión de vuelo lo cual constituye un riesgo de electrocución para las aves que puedan tomar contacto con estructuras energizadas de la torre”.

5.2.1.2 Tejados tipo peineta en condiciones deficientes, en el caso de las Torres N° 6 y 13;

Por su parte, el IFA DFZ-2020-2947-IIIRCA, en base a la visita inspectiva de 3 de noviembre de 2020, constata que “(...) se verificó la existencia de peinetas en los aisladores, las que en el caso de las torres 3 y 6 no estaban instalados en todos los aisladores, y en las torres 10 y 13 se encontraban colgando. La ausencia o mal estado en la instalación de elementos disusadores de colisión de vuelo para avifauna, en tramos de la línea de alta tensión, no cumple la función de evitar el aposamiento y nidificación de aves”.

5.2.1.3 No implementación de desviadores de vuelo tipo espiral cada 15 metros sobre el conductor, entre las Torres N° 4 y 5; N° 5 y 6; N° 8 y 9; N° 12 y 13.

Asimismo, el IFA señalado (DFZ-2018-816-III-RCA-IA) constata que “El Titular no instala desviadores de vuelo de tipo espiral cada 15 metros sobre el conductor entre torre 4 y 5, torre 5 y 6, entre torre 8 y 9 y entre torre 12 y 13”.

Sobre el particular, se encuentra establecida la presencia de avifauna de pequeña envergadura, caracterizadas por vuelos cortos y de baja altitud; así como también avifauna mayor, como aves rapaces, que pueden utilizar el área de influencia del Proyecto para desplazamiento y exploración. Al respecto, cabe destacar que la especie *Cyanoliseus patagonus* o loro tricahue, cuyo tránsito en el área de influencia del Proyecto fue identificado, se encuentra categorizada “En Peligro” desde el año 2007, considerando especialmente su distribución geográfica

en las regiones de Atacama y Coquimbo, conforme a lo establecido en el Reglamento de Clasificación de Especies. En este contexto, los tejados tipo peineta y los desviadores de vuelo tipo espiral, constituyen las únicas medidas establecidas para la protección de avifauna, a fin de evitar el riesgo de electrocución por contacto de las aves con la infraestructura del Proyecto.

5.2.2 Condiciones, Normas y Medidas Eventualmente Infringidas

De conformidad a lo indicado en el Cargo N°2, se estiman infringidos los siguientes considerandos de la RCA N° 200/2015, que a continuación se transcriben en sus partes pertinentes:

Considerando 7.3. “Compromisos voluntarios: Avifauna”, RCA N° 200/2015.

Adenda N° 1 Proyecto PFEP, Acerca de si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias indicados en el artículo 11 de la Ley de Bases del Medio Ambiente.

5.2.3 Objetivo ambiental de las condiciones, normas y medidas infringidas

El objetivo ambiental de las condiciones y normas infringidas se relaciona directamente con reducir al máximo el riesgo de colisión y electrocución de la avifauna local en la línea de alta tensión aérea y en las torres del Proyecto.

En consecuencia, a continuación, se analizan los potenciales efectos del cargo N°2 en relación a los objetivos que tiene una exigencia como la incumplida, considerando además lo indicado expresamente por la SMA en el párrafo anterior.

5.2.3.1 Fauna

Respecto al hecho “Incumplimiento de las medidas asociadas a la protección de avifauna” consistentes en:

- a) **No implementación de tejado tipo peineta en las Torres N° 1, 3, 6 y 10 de la LAT.**
- b) **Tejados tipo peineta en condiciones deficientes.**

La revisión bibliográfica efectuada indica que la instalación de tejados tipo peineta (disuasores de posada) tiene como objetivo disminuir la probabilidad de electrocución, al evitar que las aves se posen en postes con configuraciones peligrosas (González et al., 2014a). Específicamente, se impide que las aves establezcan contacto con un cable conductor sin aislar y la derivación a tierra a través del poste (parte metálica del apoyo) (Martín y Garrido, 2015).

Respecto al riesgo de electrocución, es preciso señalar que su ocurrencia está directamente relacionada con la forma en la cual interactúan factores propios de las aves, factores de las estructuras y factores del ambiente que al encontrarse simultáneamente se traducen en una eventual electrocución (SAG, 2015, Bernardino et al., 2018). Así es como Martín y Garrido (2015) indican que las electrocuciones sólo son frecuentes en líneas de distribución eléctrica que presentan diseños poco seguros, y no son comunes en las líneas de transmisión eléctricas de alto voltaje dadas las dimensiones de los apoyos, la separación de los conductores y la longitud de los aisladores (González et al., 2014b, Martín y Garrido, 2015).

En cuanto a los factores biológicos propios de las aves, (González et al., 2014a) indica que la probabilidad de electrocución es mayor en aves que poseen la conducta de posarse en estructuras (percharse); conducta habitual en especies de las familias Accipitridae, Cathartidae, Ciconiidae, Corvidae, Falconidae, Pelicanidae, Picidae, Tytonidae y Strigidae, y que además poseen envergaduras alares $\geq 1.5\text{m}$. No obstante, tal como se mencionó previamente, este hecho por sí sólo no posibilita la electrocución, ya que su ocurrencia se verá directamente influenciada por las distancias existentes entre los elementos de riesgo y el diámetro de los mismos. De ahí que González et al., 2014b indican en base a las recomendaciones de Birdlife (2003) que un apoyo seguro debiera mantener una distancia entre una posible percha y los conductores de al menos 0,6 m, y en el caso de aves de gran envergadura de 1,8 m, mientras que en postes de tensión que posean cableado por debajo de las crucetas los aisladores deben tener al menos 60 cm de largo; y mantener una distancia entre la cruceta inferior y el conductor superior del mismo lado no inferior a 1,5 m.

Con lo anterior, es posible eliminar casi por completo la probabilidad de electrocución, al respetar las distancias de seguridad recomendadas y adaptar estas mismas a las envergaduras alares de las aves presentes en el área donde se situé una línea de transmisión eléctrica (SAG, 2015). No obstante, existen situaciones desafortunadas en las cuales aun cuando se respete lo anterior pudiera ocurrir la electrocución, tal es el caso de la “defecación desafortunada” que ocurre cuando aves de gran envergadura defecan posadas en un apoyo, produciéndose así que el chorro saliente pueda hacer de línea de conexión con el conductor situado en una posición inferior y por consiguiente ocurra una electrocución (Birdlife, 2003; Martín, 2020). Este efecto produce cortes de corriente y es más frecuente mientras mayor defecación ocurra en un poste (Martín et al., 2017)

Finalmente, en el caso presente, para determinar si existieron efectos (electrocución) y su relevancia, se procedió a revisar el listado de avifauna registrada en el Proceso de Evaluación Ambiental de la RCA N°200/2015, junto con su estado de conservación (de acuerdo al Reglamento de Clasificación de Especies del MMA) y envergadura alar respectiva, además del largo (patas-cabeza) según Couve y Ruíz (2016). Esta información se presenta en la Tabla 5-7 .

Tabla 5-7. Especies de avifauna registradas para el proyecto “Parque Fotovoltaico El Pelícano”

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación	Origen biogeográfico	Envergadura alar	Largo
Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho común	No evaluado	Nativa	113-141 cm	Macho: 45 cm Hembra: 53 cm
Hirundinidae	<i>Tachycineta leucopyga</i>	Golondrina chilena	No evaluado	Nativa	Sin información	13 cm
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	*Jote de cabeza colorada	No evaluado	Nativa	170 cm	70 cm
Furnariidae	<i>Geositta maritima</i>	Minero chico	No evaluado	Nativa	31 cm	14 cm
Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	Minero común	No evaluado	Nativa	Sin información	16 cm
Psittacidae	<i>Cyanoliseus patagonus</i>	Tricahue	En peligro	Nativa	Sin información	45 cm
Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	No evaluado	Nativa	42-45,6 cm.	26 cm

*Esta especie fue considerada por principio precautorio, dado que en la Adenda N°2 el SAG señaló contar con antecedentes de su presencia.

Fuente: Capítulo 4, sección 4.3.2.4.2.4, Tabla 4-27. Especies de aves de la DIA “Proyecto Fotovoltaico El Pelícano” y Anexo 6-1. Complemento Línea Base Fauna de la Adenda N°2.

De las especies listadas en la Tabla 5-7, las más propensas a sufrir electrocución según la bibliografía consultada serían el aguilucho común y el jote de cabeza colorada, al poseer hábitos de percha y envergaduras alares cercanas o mayores a 1,5 cm. Luego, se hace necesario revisar las dimensiones consideradas en las estructuras

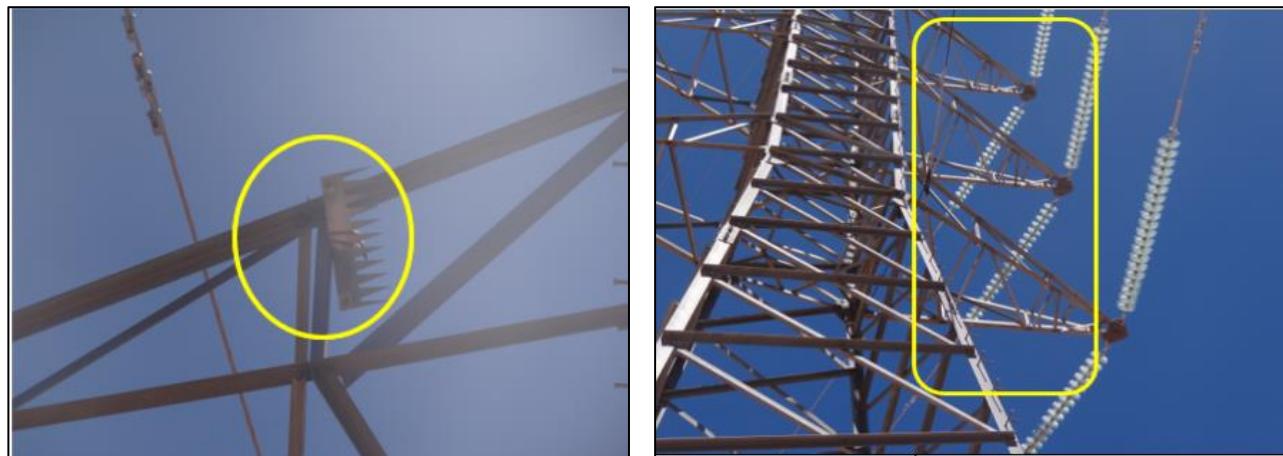
de apoyo respecto a la distancia entre los elementos de apoyo y los conductores, así como también la distancia existente entre los conductores en un plano vertical, y la longitud de los aisladores, para de esa forma poder dilucidar si al posarse un ave sobre los elementos riesgosos existió la probabilidad que ésta se electrocutara.

En atención a lo anterior, en el apéndice 1 se entregan los planos As-built de la LTE (lo realmente ejecutado de los distintos tipos de apoyos considerados en la LTE para las torres N°1, N°6, N°10 y N°13 , donde es posible observar la distancia existente entre conductores (verticalmente), entre los apoyos y los conductores, la longitud de los aisladores y largo de los apoyos. De ello se desprende que la distancia vertical entre fases energizadas varía desde 5,5 metros a 7,15 metros, mientras que la distancia entre los apoyos (puesta a tierra) y los aisladores es de 4,1 a 4,3 metros, y la longitud de los aisladores junto con su sistema de anclaje es de 3,2 metros. A partir de esto y considerando la envergadura alar y largo de las especies con alto riesgo (aguilucho común y jote de cabeza colorada) es posible decir que no existió posibilidad de electrocución al haber hecho contacto un ave con un conductor y la puesta a tierra (apoyo) ya que el tamaño de las especies no alcanza a cubrir la distancia requerida, aun cuando no se hayan instalado los tejados tipo peineta en algunas de las estructuras, o bien éstas hayan sido implementadas de forma defectuosa.

Por otra parte, respecto a la posibilidad de que ocurriera una electrocución por una “defecación desafortunada” tampoco es posible decir que esta situación pudiera haber ocurrido a la fecha en la cual la Autoridad realizó las visitas inspectivas, ya que en las imágenes presentadas en los Informe de Fiscalización Ambiental DFZ-2018-816-III-RCA-IA y el DFZ-2020-2947-III-RCA no se observa presencia de defecación ni acumulación de éstas entre los apoyos y los aisladores, tal como se observa en la **Figura 5-2**.

Figura 5-2. Ausencia de defecación en los apoyos de las torres que presentan falta o deficiencia de instalación de tejados tipo peineta.





Fuente: Fotografía 33 del DFZ-2018-816-III-RCA-IA, fotografía 7 y 8 del DFZ-2020-2947-III-RCA.

Por otra parte, respecto al cargo que hace referencia a:

- c) *No implementación de desviadores de vuelo tipo espiral cada 15 metros sobre el conductor, entre las Torres N° 4 y 5; N° 5 y 6; N° 8 y 9; N° 12 y 13*

Conforme indica la **Tabla 5-8**, transcrita literalmente de la Formulación de cargos (Res. Ex. N°1/rol f-013-2023), existirían diferencias en las distancias implementadas entre los desviadores de vuelo.

Tabla 5-8. Registro instalación de desviadores de vuelo

Torres	Distancia entre torres	Nº de desviadores a instalar (*)	Nº de desviadores instalados
T-1 a T-2	217	14	14
T2-a T-3	217	14	14
T-3 a T-4	219	14	16
T-4 a T-5	278	18	16
T-5 a T-6	285	19	17
T-6 a T-7	260	17	17
T-7 a T-8	272	18	18
T-8 a T-9	312	20	18
T-9 a T-10	107	7	9
T-10 a T-11	348	23	23
T-11 a T-12	398	26	26
T-12 a T-13	500	33	26
T-13 a T-14	300	20	27
T-14 a T-15	318	21	22
T-15 a T-16	395	26	26

Fuente: Res. Ex. N°1/rol f-013-2023.

Tomando en cuenta lo anterior, es que se analizarán los efectos que pudo haber tenido sobre la avifauna dicha situación. Para ello, y en base a la bibliografía publicada, se aclara que la implementación de desviadores de vuelo es una medida ampliamente utilizada para minimizar la probabilidad de colisión, al aumentar la visibilidad de un tendido eléctrico (SAG, 2015; Bernardino *et al.* 2018).

Las recomendaciones respecto a su instalación indican que para las líneas de alta tensión los desviadores de vuelo sean dispuestos en el cable de guardia a lo largo de todo el vano y no se concentren únicamente en un sector (SAG, 2015). No obstante, González (2014) y Martín (2020) señalan que los choques no se producen de forma continua a lo largo del tendido, sino que más bien éstos se concentran en los tres quintos centrales de cada tramo, puesto que los cables son más visibles cerca de las torres. En cuanto al distanciamiento óptimo entre cada dispositivo, Sporer *et al.* (2013) y Bernardino *et al.* (2018) refieren que la información publicada es escasa y posee un estado de desconocimiento actual respecto a los efectos que podrían tener distintos distanciamientos entre los desviadores de vuelo.

Al igual que ocurre con las electrocuciones, la ocurrencia de las colisiones se ve influida por la sumatoria de los factores biológicos de las especies de avifauna, factores del ambiente y factores estructurales de la LTE, que coinciden propiciando la ocurrencia de colisiones (SAG, 2015). En donde las especies más susceptibles pertenecen a las familias Anatidae, Ardeidae, Cathartidae, Laridae, Pelecanidae, Phalacrocoracidae, Rallidae, Strigidae y Tinamidae (SAG, 2015; Bernardino *et al.* 2018).

Por tanto, de acuerdo con la información presentada en la Tabla 5-7 y la revisión bibliográfica expuesta, del listado de especies registradas para el Proyecto “Parque fotovoltaico El Pelícano” el ave más propensa a colisionar en una LTE en la cual no se implementan medidas para disminuir la probabilidad de colisión sería el jote de cabeza colorada. Ahora bien, el presente caso difiere de lo anterior, ya que de acuerdo con lo registrado en terreno por la Autoridad si se instalaron desviadores de vuelo en el cable de guardia, en todos los tramos de la LTE, no concentrándolos únicamente en una zona. Como resultado de ello, la probabilidad de colisión disminuyó, más no es posible indicar que un distanciamiento levemente superior a 15 metros en algunas zonas del vano aumentaría el riesgo de colisión, ya que no existen suficientes estudios estandarizados que comprueben lo anterior.

Fuentes Bibliográficas

Bernardino, J., Bevanger, K., Barrientos, R., Dwyer, J.F., Marques, A.T, Martins, R.C., Shaw, J.M, Silva, J.P, Morerira, F. (2018). Bird collisions with power lines: State od the art and priority áreas for research. Biological Conservation 222: 1-13

BirdLife International, 2003. Protecting Birds from Powerlines: a practical guide on the risks to birds from electricity transmission facilities and how to minimise any such adverse effects. Convención de Berna. 38 p.

Couve, E., Vidal, C., Ruiz, J. (2016). Aves de Chile sus islas oceánicas y Península Antártica. FS Editorial.

González, G., Ossa, G., Sánchez, L., Silva, R. (2014a) Medidas de mitigación de impactos en aves silvestres y murciélagos. 83 p.

González, G., Ossa, G., Sánchez, L., Silva, R. (2014b) Medidas de mitigación de impactos en aves silvestres y murciélagos. 134 p.

Martín J, Garrido, J. (2015). Guía tendidos eléctricos peligrosos para las aves, Capítulo 11: Identificación de tendidos eléctricos peligrosos.

Martín, J, Garrido, J, Dwyer, J, Aniceto, J. (2017). Líneas eléctricas peligrosas para las aves, Guía de identificación de correcciones defectuosas.

Martín, J. (2020). Aves y tendidos eléctricos: Problemas y soluciones. 38 p-

Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). (2015). Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves y murciélagos. Primera edición. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. 120 p.

Sporer, M., Dwyer, J., Gerber, B., Harness, R., Pandey, A. (2013). Marking Power Lines to Reduce Avian Collisions Near the Audubon National Wildlife Refuge, North Dakota. *Wildlife Society Bulletin*, 37(4):796–804.

5.2.3.2 Conclusiones

Se concluye por tanto que la instalación incompleta o defectuosa de los tejados tipo peineta no pudo haber propiciado la generación de electrocuciones, por cuanto las distancias existentes entre los elementos de riesgo no permiten que las aves hagan contacto entre un elemento energizado y su puesta a tierra. En el caso de electrocuciones por defecación desafortunada, no fue posible evidenciar signos de su ocurrencia.

Para la falta de desviadores de vuelos en algunos tramos de la LTE, se concluye que no es posible estimar si la falta de éstos en algunos tramos puede haber aumentado la probabilidad de electrocución, ya que no existen estudios respecto al espaciamiento ideal y las consecuencias que tiene un espaciamiento distinto.

5.3 HECHO 3:

- *Cerco perimetral del proyecto no cumple con el objetivo de limitar el acceso de fauna silvestre.*

5.3.1 Descripción del Hecho

De conformidad a lo indicado en el Cargo N°3 del Considerando 37, el hecho constitutivo de infracción correspondería a incumplir levemente las medidas destinadas a minimizar los efectos adversos asociados al Proyecto; que en este caso, corresponden a la instalación de un cerco perimetral con el objetivo de impedir el acceso de animales.

5.3.1.1 Instalación de un cerco perimetral con el objetivo de impedir el acceso de animales.

A partir de los hallazgos constatados en el IFA DFZ-2020-2947-III-RCA, en base a la visita inspectiva de 3 de noviembre de 2020, se pudo constatar que: “Durante el recorrido se verifica la existencia de (...) un cerco perimetral de alambre (acero galvanizado) de aproximadamente 2 metros de altura, el cual no se encontraba enterrado, quedando un espacio entre el suelo y el cerco que, en algunos lugares, permite el acceso de fauna silvestre. Respecto a lo anterior, se deja constancia del avistamiento de un ejemplar de zorro (*Lycalopex sp.*) al interior de la planta desde el punto de coordenadas UTM 317.226 E, 6.774.849 N, así como también de registros indirectos (huellas y fecas) en los lugares donde el espacio bajo el cierre perimetral permite el paso de fauna y en algunos sitios bajo los paneles fotovoltaicos. La condición constatada del cerco perimetral permite el acceso de fauna silvestre mayor a la planta fotovoltaica, por lo que no se cumple la finalidad de proteger que los animales silvestres presentes en la zona no ingresen al proyecto y evitar que éstos puedan dañarse, como afectar su conducta natural”.

Cabe señalar que lo indicado fue constatado previamente en IFA DFZ-2018-816-III-RCA-IA, que establece: “(...) se observaron ejemplares de zorros (*Lycalopex sp.*), lo cual permite inferir que es fácil el ingreso de micromamíferos al área del proyecto”.

Al respecto, cabe señalar que, conforme se estableció en RCA, el objetivo del cerco perimetral, además de resguardar la seguridad del personal y las instalaciones, es limitar el acceso de animales para su seguridad, evitando el riesgo de daño. En consecuencia, su mantención en buen estado junto con el cumplimiento de las características de diseño establecidas en la RCA N° 200/2015, resultan esenciales para dichos efectos. De este modo, la extensión del cerco desde el suelo, con altura de 2 metros, son características necesarias para lograr el objetivo del cierre, cuya finalidad es la protección de fauna silvestre terrestre.

5.3.2 Condiciones, normas y medidas eventualmente infringidas

De conformidad a lo indicado en el Cargo N°3, se estiman infringidos los siguientes considerandos de la RCA N° 200/2015, que a continuación se transcriben en sus partes pertinentes:

Considerando 3.7.1, letra b) "Obras físicas del proyecto – Parque Fotovoltaico", RCA N° 200/2015.

5.3.3 Objetivo ambiental de las condiciones, normas y medidas infringidas

El objetivo ambiental de las condiciones y normas infringidas se relaciona directamente limitar el acceso de animales al interior del predio del proyecto.

En consecuencia, a continuación de analizan los potenciales efectos del cargo N°3 sobre fauna.

5.3.3.1 Fauna

Respecto al hecho N°3 de que el "*Cerco perimetral del proyecto no cumple con el objetivo de limitar el acceso de fauna silvestre*" y de acuerdo con el compromiso 3.7.1 de la RCA N°200/2015 su objetivo era "... limitar el acceso y la seguridad tanto de terceros como animales..." según consta en las fotografías de los Informes de Fiscalización Ambiental DFZ-2018-816-III-RCA-IA y el DFZ-2020-2947-III-RCA (Figura 5-3), efectivamente al existir un espacio entre el suelo y el inicio del cerco se produjo el ingreso de fauna al interior del perímetro de los módulos fotovoltaicos, específicamente consta la presencia de *Lycalopex griseus* (zorro chilla) (Figura 5-3).

Figura 5-3. Fotografías del cerco perimetral de los módulos fotovoltaicos e ingreso de *Lycalopex griseus* al interior del mismo.





Fuente: Fotografía 29 del DFZ-2018-816-III-RCA-IA, fotografía 1, 2 y 3 del DFZ-2020-2947-III-RCA.

El zorro chilla es un mamífero perteneciente a la familia canidae, que presenta una distribución en Chile desde los 17º S hasta los 54º S en Tierra del Fuego (Zuñiga *et al.*, 2008) y se encuentra catalogado en la categoría de conservación “Preocupación menor” de acuerdo con el D.S. N°33/2011 del MMA. Presenta una gran amplitud dietaria, pudiendo alimentarse de mamíferos silvestres, aves, algunos reptiles y de una gran cantidad de artrópodos, entre ellos coleópteros, ortópteros y escorpiones; consumiendo también diversos frutos de árboles y arbustos (Ñuñez y Bozzolo, 2006). Alvarado (2011) señala que en el norte de Chile prefiere consumir lagartijas y roedores (Alvarado, 2011), aunque la búsqueda bibliográfica efectuada no logró encontrar estudios publicados sobre el análisis específico de su dieta en ambientes desérticos de la región de Atacama.

Al igual que ocurre con el resto de las especies de fauna, el zorro chilla utiliza su hábitat y se desplaza a lo largo de éste para encontrar refugio, alimentación, u otros individuos de su especie para reproducirse y asegurar que exista una población viable en el tiempo (Bonacic y De la Maza, 2013).

Con motivo de lo anterior, en el caso presente, su visualización al interior de los módulos fotovoltaicos es un indicio que éstos están utilizando algún recurso de los mencionados previamente: alimentación, refugio o zonas para reproducción. De las fotografías presentadas en la Figura 5-3 y lo reportado por la autoridad en el DFZ-2020-2947-III-RCA respecto a la “presencia de fecas” es posible inferir que los zorros chillas están aprovechando un recurso escaso en el sector donde se localiza el proyecto, y que corresponde a la provisión de refugio en un ambiente árido y con escasez de sombra.

Su ingreso al interior de los módulos fotovoltaicos, a través del cerco, pudo haber provocado un efecto en el corto plazo de generar heridas en éstos, como resultado del contacto directo entre el cuerpo de los animales y las puntas de la malla de acero que se encontraban sin protección. No obstante, se presume que las lesiones no son de gravedad, puesto que en ese caso se hubieran encontrado restos de piel, sangre, u otros en las cercanías del cercado perimetral.

En el largo plazo, los efectos son asimilables al estudio desarrollado por Cyper et al. (2019), quienes realizaron un estudio comparativo durante 3 años para identificar efectos negativos de la operación de un parque solar sobre *Vulpes macrotis*. En dicho estudio se comparó atributos demográficos y ecológicos de la especie entre el sitio donde se operaba un parque fotovoltaico (que contaba con un cerco con espacio entre el suelo y inicio del mismo) y el sitio localizado a un 1,5 km que quedó sin intervenir. A partir esto se logró establecer que la supervivencia era mayor dentro del parque fotovoltaico y la mortalidad era menor, situación que se explica por la protección y refugio que brinda el contar con un espacio seguro. Respecto al éxito reproductivo no se encontraron diferencias entre los dos sitios, y en cuanto a los ámbitos de hogar se determinó que éste era mayor dentro del parque fotovoltaico, así como también existían movimientos exploratorios mayores en éste. De lo anterior es posible decir que como efecto en el largo plazo se pudo haber provocado una modificación en la conducta del zorro chilla, la cual basada en los antecedentes corresponde a un efecto positivo, sin efectos negativos.

Otro punto es cómo pudiera haber afectado a otras especies tales como micromamíferos y reptiles la separación existente entre el suelo y el cerco, sin embargo, dadas las dimensiones de estos animales y que no existen piscinas de acumulación no es posible indicar que ellos se hayan lastimado, sino que al igual que el zorro es posible que estén haciendo un aprovechamiento de los recursos disponibles.

Finalmente, respecto a cómo pudo afectar el ingreso de los zorros a sus presas (micromamíferos y reptiles); conviene tener presente que dicha relación predador-presa ya existía antes de la construcción y operación del PFV El Pelícano, por lo cual no se espera que se hayan generado interacciones distintas a las que hubiesen ocurrido fuera del cerco perimetral.

Fuentes bibliográficas

Alvarado, R. (2011). Apuntes sobre los Zorros Culpeo y Chilla en Chile. La Chiricoca N°13: 51-53.

Cyper, B., Westall, T., Spencer, K., Meade, D., Kelly, E., Dart, J., Van-Horb Job, C. (2019). Response of Endangered San Joaquin Kit Foxes to Solar Farms. 80p.

De la Maza, M., Bonacic, C. (2013). Manual para el monitoreo de fauna silvestre en Chile. Serie Fauna Australis, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile. 202 p.

Ñuñez, B., Bozzolo, L. (2006). Descripción de la dieta del zorro gris *Pseudalopex griseus* (Canidae) (Gray, 1869), en el Parque Nacional Sierra de las quijadas, San Luis, Argentina. Gayana 70(2): 163-167.

Zuñiga, A., Muñoz-Pedreros, A., Fierro, A. (2008). Dieta de *Lycalopex griseus* (Gray, 1837) (Mammalia: Canidae) en la depresión intermedia del sur de Chile. Gayana 72(1): 113-116.

5.3.4 Conclusiones

De acuerdo a lo expuesto previamente los efectos asociados al Hecho N°3 , se informa que al **no haberse encontrado restos de piel, sangre, u otros en las cercanías del cercado perimetral los zorros no pudieron haber sufrido lesiones de gravedad, y en el largo plazo pudo haberse generado una modificación de la conducta natural de la especie la cual resultaría beneficiosa.**

5.4 HECHO 4:

- *El hecho 4 está relacionado con la erosión de suelo según la RES. EX. N° 1 / ROL F-013-2023 del 28 de febrero de 2023.*

5.4.1 Descripción del hecho

De conformidad a lo indicado en el Cargo N°4 del Considerando 52, el hecho constitutivo de infracción correspondería a incumplir gravemente las medidas destinadas a minimizar los efectos adversos asociados al Proyecto que, en este caso, corresponden a informar inmediatamente a la autoridad la ocurrencia de impactos ambientales no previstos, implementando las acciones necesarias para controlarlos y mitigarlos.

5.4.1.1 Suelo

A partir de los hallazgos señalados en el IFA DFZ-2020-2947-III-RCA, particularmente, en base a la visita inspectiva de 3 de noviembre de 2020, se pudo constatar que “*Durante el recorrido de la inspección ambiental, se constata al interior del proyecto fotovoltaico, la existencia de canalículos y surcos de erosión en algunos sectores bajo los paneles (de hasta 35 cm). Respecto a los canalículos y surcos ubicados bajo los paneles, éstos contaban con sacos de material (disipador de energía) para disminuir la velocidad de avance del agua. A pesar de ello, el Servicio Agrícola y Ganadero consideró en su reporte técnico que la medida aplicada por el titular no ha mitigado el impacto en el componente suelo. (...) Con los hechos constatados durante la inspección ambiental, se constata que el proyecto presenta impacto no previstos en el componente suelo, en específico fenómenos de erosión*”.

Asimismo, señala el IFA DFZ-2020-2947-III-RCA, en relación con los hallazgos señalados en el componente suelo, que “*Se constata el fenómeno de erosión, el cual no ha sido considerado en el proceso de evaluación ambiental. Adicionalmente, al generarse el fenómeno de erosión, el titular ha implementado medidas para su control, las cuales no han sido efectivas y no han sido evaluadas ambientalmente para su implementación*”.

Durante la evaluación ambiental del Proyecto se estableció que la limpieza de los paneles se realizaría por un robot que aplicaría agua en los mismos, con una frecuencia de entre 6 y 8 veces al año. Asimismo, se estableció que el sistema necesitaría 31.000 litros de agua para limpiar el parque en cada ocasión, estimándose un rango de consumo de entre 150 y 200 m³ por año. Lo anterior, considerando la limpieza de 253.920 paneles solares conforme a lo establecido en la RCA N° 200/2015. Sin embargo, con fecha 27 de mayo de 2015, el titular ingresó una consulta de pertinencia denominada “Optimización Parque Fotovoltaico El Pelícano”, en la que destaca el aumento del número de paneles solares de 253.920 a 254.880, incorporando así el titular 960 paneles adicionales, distribuidos en 96 strings, cuyos efectos no fueron ambientalmente evaluados. Lo señalado, para efectos de aumentar la potencia nominal del Proyecto de 99 a 100,3 MW. Así, mediante Res. Ex. N° 1133, de 2 de septiembre de 2015, se resolvió que las modificaciones introducidas al Proyecto con ocasión de la consulta de pertinencia referida, no requerían evaluarse ambientalmente.

Por otra parte, con fecha 16 de octubre de 2015, el titular ingresó una consulta de pertinencia denominada “Incremento en el consumo de agua industrial para el lavado de módulos fotovoltaicos”, la que planteaba un aumento en el consumo de agua industrial durante la fase de operación, a fin de incrementar la eficiencia energética del parque. Así, se utilizaría el sistema de limpieza robótico de los paneles 12 veces al año, 1 vez por mes, situación que generaría un aumento en el consumo de agua a 63,72 m³, por cada lavado. Conforme a la Tabla 3 “Consumo de agua industrial para limpieza de paneles”, de la consulta de pertinencia en comento, es posible establecer un consumo de 764 m³ de agua anual para lavado de paneles, distribuidos en un lavado mensual de 254.880 paneles. Esto es, se aumentó el consumo de agua destinada al lavado de los paneles, de un máximo de 200 m³/año a 764 m³/año, lo que implica 564 m³ adicionales de agua, que equivale a un 282% adicional, respecto del consumo máximo aprobado en la RCA N° 200/2015. Así, mediante Res. Ex. N° 157, de 10 de febrero de 2016, se resolvió que las modificaciones introducidas al Proyecto con ocasión de la consulta de pertinencia referida no requerían evaluarse ambientalmente.

En consecuencia, el titular no evaluó ambientalmente:

- El aumento de 960 paneles fotovoltaicos al Proyecto.
- El incremento en la frecuencia de lavado, de un máximo de 8 veces al año aprobado en RCA N° 200/2015, a 12 ocasiones.
- El aumento en el consumo de agua utilizada para la limpieza de paneles, en un 282% del máximo autorizado por la RCA.

5.4.2 Condiciones, Normas y Medidas Eventualmente Infringidas

Capítulo 6 de DIA “Proyecto Fotovoltaico El Pelícano”, Capítulo 6, Tabla 6-2: Análisis de pertinencia para la realización de un EIA según el artículo 6 del reglamento del SEIA: Letra o), Artículo 6.

Considerando 3.8.2, letra a) “Fase de operación – Limpieza de paneles”, RCA N° 200/2015.

Adenda 1, “Descripción de la fase de operación – Limpieza de paneles”.

Considerando 11, RCA N° 200/2015.

5.4.3 Objetivo ambiental de las condiciones, normas y medidas infringidas

El objetivo ambiental de las condiciones y normas infringidas se relaciona directamente con la protección del recurso natural, tal como suelo. En consecuencia, a continuación analizan los potenciales efectos del cargo N°4 sobre el suelo.

5.4.3.1 Resultados

De acuerdo con Luzio (2010), el proyecto se ubica en un sector de lomajes, específicamente en una unidad de batolito granítico de edad jurásica de la Cordillera de la Costa, correspondiendo a la zona Árida y Semiárida, en el límite con la zona Desértica. Corresponden a suelos residuales desarrollados directamente a partir de la meteorización de las rocas graníticas, evidenciándose por la presencia de un horizonte diagnóstico cámbico. Presentan, en general, un régimen de humedad Arídico y un régimen de temperatura Térmico.

La morfología de la superficie está dominada por procesos de erosión eólica y arrastre por escurrimientos superficiales llegando a formar cárcavas. Ocupan posiciones lomajes con pendientes de hasta 3% en la mayor parte de los casos. Los sectores con erosión de cárcavas alcanzan el 10% de pendiente. Presentan abundante pedregosidad superficial, principalmente gravas y piedras. En algunos sectores con erosión laminar pueden presentarse fragmentos bloques en forma abundante (DIA Planta Fotovoltaica North West, 2020).

El área donde se ubica el proyecto pertenece al distrito agroclimático Alto del Carmen, Desierto interior y régimen de humedad xérico, donde la temperatura varía entre un máximo de enero de 29,4 °C (máxima de 32 °C y mínima de 26 °C dentro del distrito) y un mínimo de julio de 5,4 °C (máxima de 7,7 °C y mínima de 3,8 °C dentro del distrito). Tiene un promedio de 282 días consecutivos libres de heladas. En el año se registra un promedio de 4 heladas. El periodo de temperaturas favorables a la actividad vegetativa dura 12 meses. Registra anualmente 2.233 días grado y 245 horas de frío acumuladas hasta el 31 de Julio. La precipitación media anual es de 41 mm y un periodo seco de 12 meses, con un déficit hídrico de 1.787 mm/año. El período húmedo dura 0 meses durante los cuales se produce un excedente hídrico de 0 mm (Agrimed, 2017). De acuerdo con los registros de la estación Domeiko, disponibles entre 1994 y 2013, para las precipitaciones medias mensuales, se observa que la mayor parte ocurre en los meses invernales y alcanza un promedio anual de 36,8 mm. En la figura 4-7 a continuación se muestran los promedios mensuales registrados, donde se aprecian las bajas precipitaciones durante la mayor parte del año, con eventos de mayor magnitud en invierno.

Los suelos de la IV región son altamente variables, pero todos están marcados por la aridez del clima, que favorece procesos de formación de poca intensidad en relación con traslocaciones y transformaciones de sus constituyentes (Honorato, 1993, citado por DIA Proyecto Fotovoltaico El Pelícano, 2013). Son frecuentes en estos suelos los procesos de acumulación de sales y el desarrollo de horizontes endurecidos o cementados por carbonatos. Generalmente se clasifican, según la taxonomía de suelos, como entisoles, inceptisoles y aridisoles. Estos se consideran suelos con horizontes poco desarrollados y que se forman en regiones áridas o semiáridas.

De acuerdo con Morales *et al.* (2006) (Citado por DIA Proyecto Fotovoltaico El Pelícano, 2013) el área del parque fotovoltaico del Proyecto y parte de la línea se localizan en suelos considerados “aridisoles” que son suelos que se presentan en regiones interiores, los cuales son poco evolucionados debido a la aridez. En el valle central este tipo de suelos derivan de sedimentos gruesos con alto contenido salino y pH elevado. Squeo *et al.* (2008) (Citado por DIA Proyecto Fotovoltaico El Pelícano, 2013), la tipología del suelo presente en el área donde se instalará el parque y parte de la LAT del Proyecto corresponde a cambisoles ócricos, los cuales se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas. Entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial. Específicamente, se caracteriza por presentar un subsuelo endurecido con acumulación de diversos minerales, presenta un horizonte ócrico de color claro en seco, usualmente gris, que se vuelve más oscuro al humedecerlo. Posee un bajo contenido de materia orgánica, comúnmente el Orgánico es inferior al 0,4%, su contenido en hierro relativamente bajo, la textura gruesa, estructura más bien laminar y una costra superficial fina.

En la visita a terreno para elaboración de la DIA (2013), se observaron suelos muy áridos debido a la escasez de agua, lo que conlleva a la baja presencia de vegetación. Se observan abundantes afloramientos rocosos con diferentes grados de meteorización, por lo que se clasificó como suelo de clase VIII, según las clases agrológicas de suelos de la “Soil Conservation Service de U.S.A.”(Donde están incluidas las regiones desérticas y dunas) (DIA Proyecto Fotovoltaico El Pelícano, 2013).

Respecto al riesgo de erosión elaborado por CIREN (2010), se identifica que el 100% del área del Parque Fotovoltaico tiene una clasificación de “bajo o nulo” riesgo dadas sus condiciones de topografía, vegetación y clima, entre otros (Figura 5-1).

Figura 5-1. Erosión en PFV El Pelícano.



Fuente: Elaboración propia.

5.4.3.2 Identificación y determinación de los efectos asociados

De la información recopilada en la sección anterior, es posible aseverar que el área intervenida no presenta suelos de altas pendientes (altamente erosionables), lo que es considerado como una singularidad ambientales (Guía para la descripción del área de influencia, SEA 2015), lo anterior es reafirmado por el riesgo de erosión bajo o nulo asignado por CIREN (2010).

De acuerdo con los antecedentes recopilados y las acciones realizadas en el área de la infracción, existe evidencia de activación de procesos erosivos que en parte se pueden deber al uso de agua para limpieza.

Dicho lo anterior, se reconoce el efecto de erosión puntual sobre el suelo comprometiendo acciones que se detallan en el Programa de Cumplimiento.

5.4.4 Conclusiones

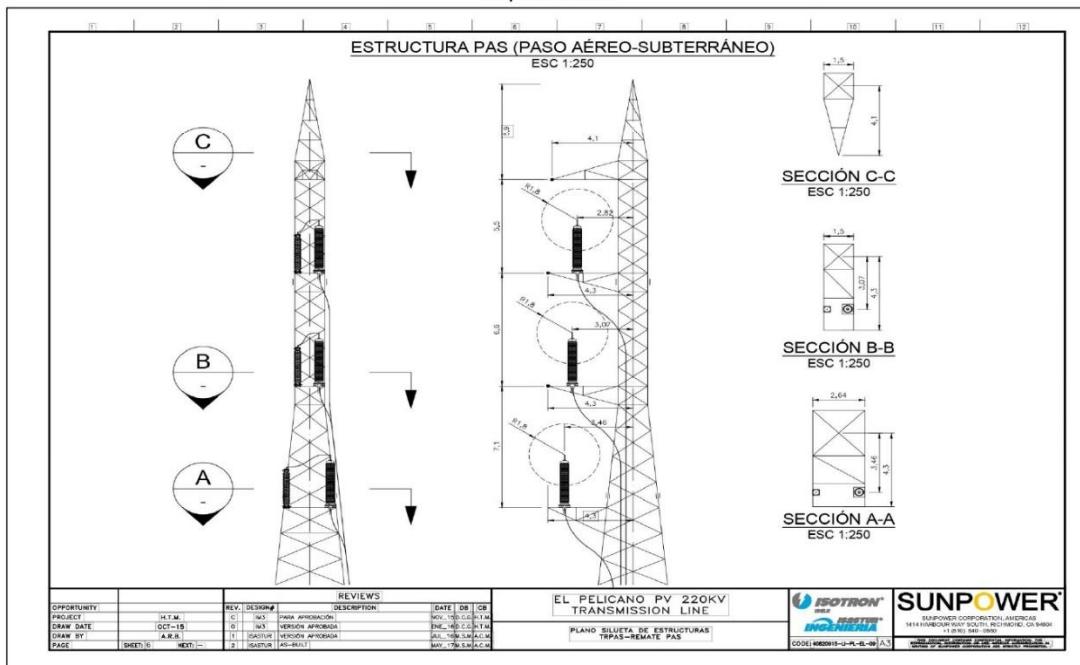
El proyecto se ubica en un sector de lomajes, específicamente en una unidad de batolito granítico de edad jurásica de la Cordillera de la Costa, correspondiendo a la zona Árida y Semiárida, en el límite con la zona Desértica. La morfología de la superficie está dominada por procesos de erosión eólica y arrastre por escurrimientos superficiales llegando a formar cárcavas. Están marcados por la aridez del clima, que favorece procesos de formación de poca intensidad en relación con traslocaciones y transformaciones de sus constituyentes. Son frecuentes en estos suelos los procesos de acumulación de sales y el desarrollo de horizontes endurecidos o cementados por carbonatos. Generalmente se clasifican, según la taxonomía de suelos, como entisoles, inceptisoles y aridisoles. Estos se consideran suelos con horizontes poco desarrollados y que se forman en regiones áridas o semiáridas

El estudio presentado en la caracterización ambiental de la DIA del Proyecto Fotovoltaico El Pelícano (2013) (Capítulo 4. Incidencias del proyecto sobre componentes del medio ambiente.) realizó una revisión superficial, sin calicatas, en el cual se identificaron cambisoles ócricos que se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas. Entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial. Específicamente, se caracteriza por presentar un subsuelo endurecido con acumulación de diversos minerales, presenta un horizonte ócrico de color claro en seco, usualmente gris, que se vuelve más oscuro al humedecerlo. Posee un bajo contenido de materia orgánica, comúnmente el C orgánico es inferior al 0,4%, su contenido en hierro relativamente bajo, la textura gruesa, estructura más bien laminar y una costra superficial fina.

Los antecedentes revisados en CIREN (2010) evidencian que el suelo presenta características con bajo o nulo riesgo de erosión, sin embargo, en el sector del proyecto se evidencia una erosión puntual.

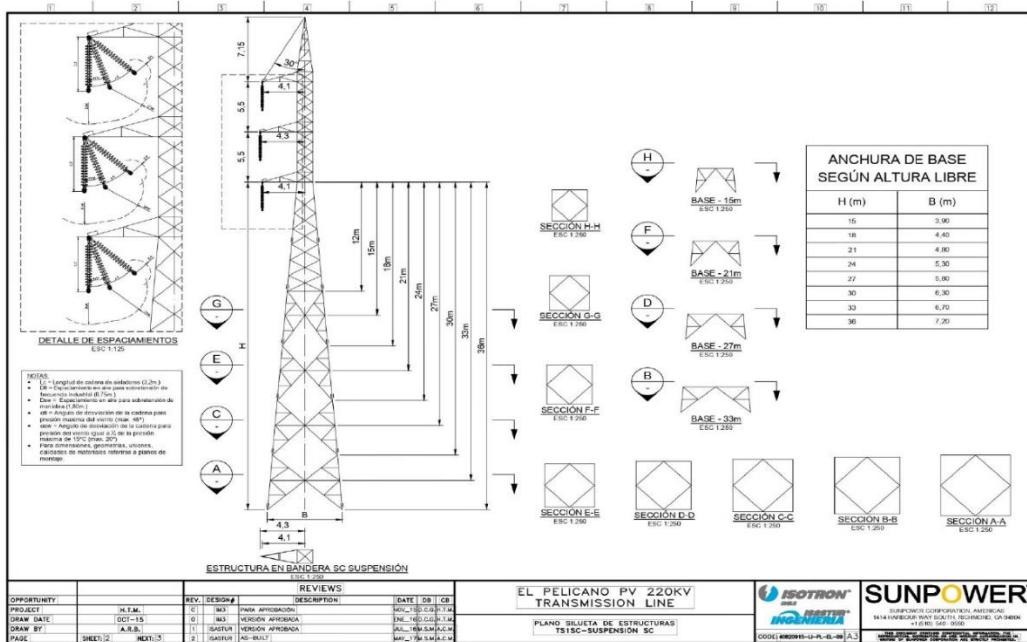
APENDICE 1

Figura 1. Características estructurales de los componentes de la torre N°1 la LTE, de acuerdo a los planos As-built.



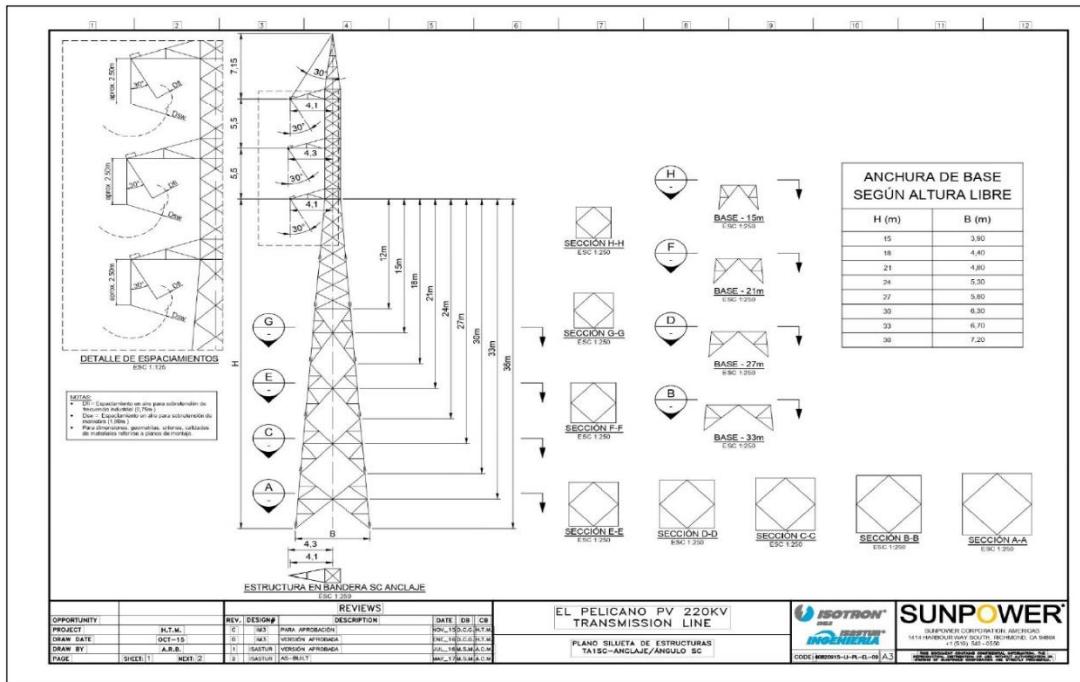
1

Figura 1 Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-2. Características estructurales de los componentes de la torre 3, de acuerdo a los planos As-built.



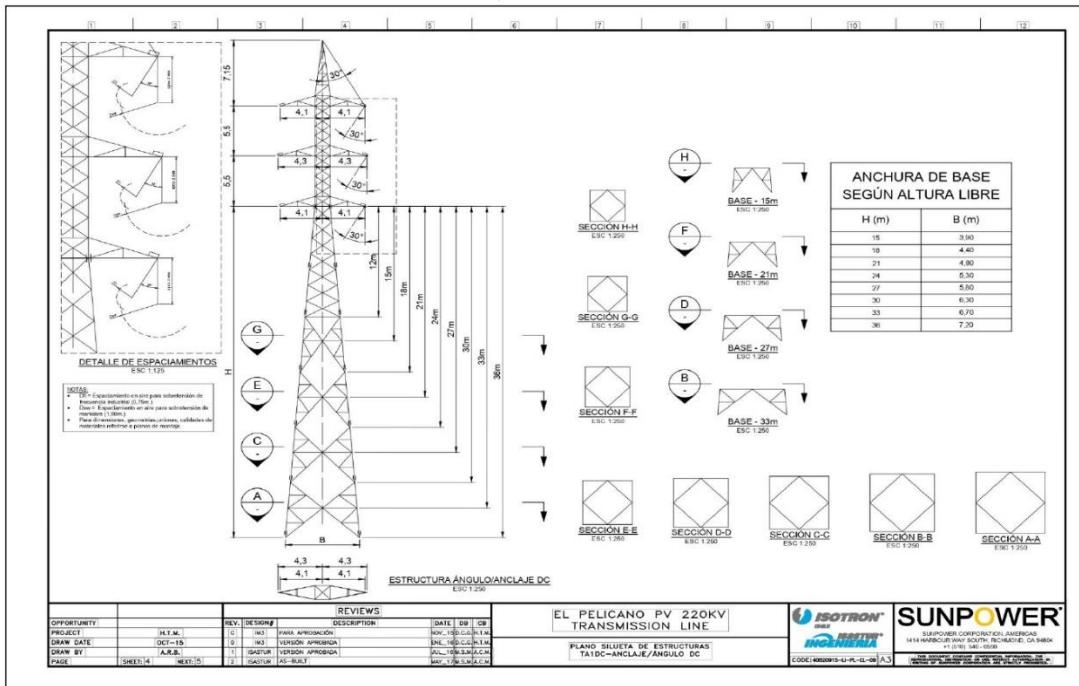
2

Figura 3. Características estructurales de los componentes de la torre 6, de acuerdo a los planos As-built.



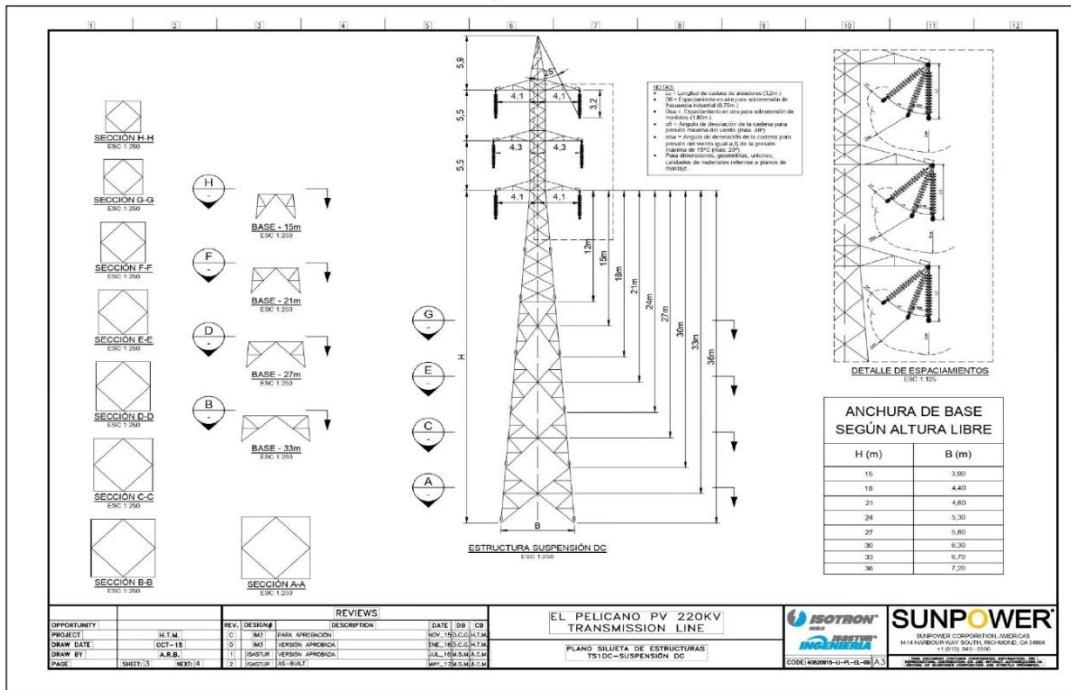
3

Figura ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-4. Características estructurales de los componentes de la torre 10, de acuerdo a los planos As-built.



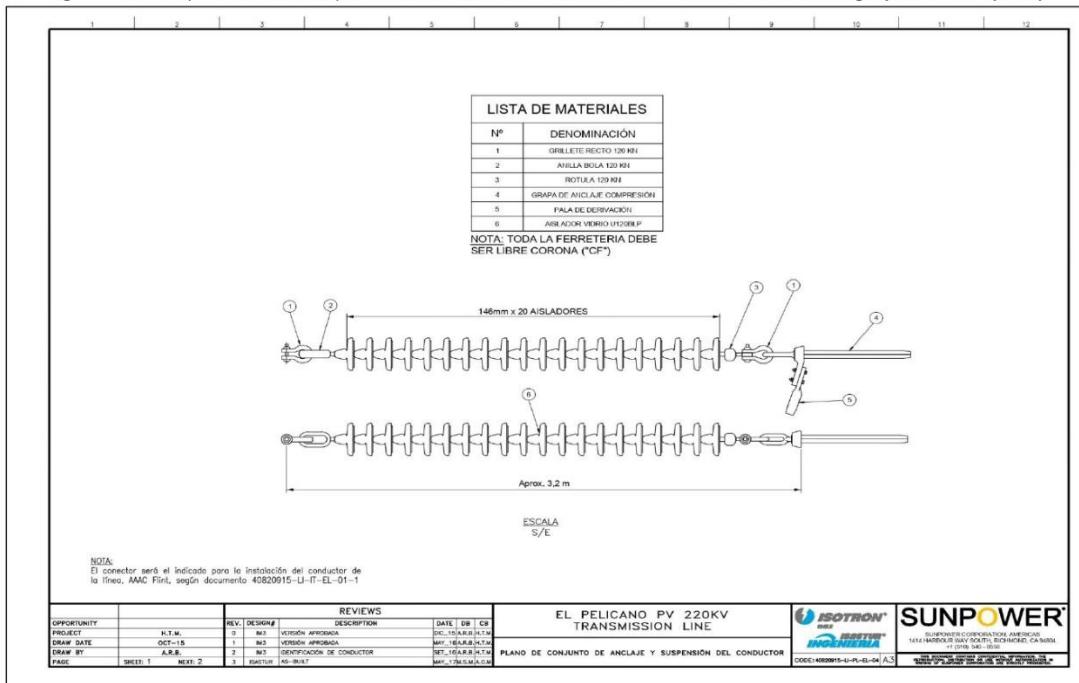
4

Figura ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-5. Características estructurales de los componentes de la torre 13, de acuerdo a los planos As-built.



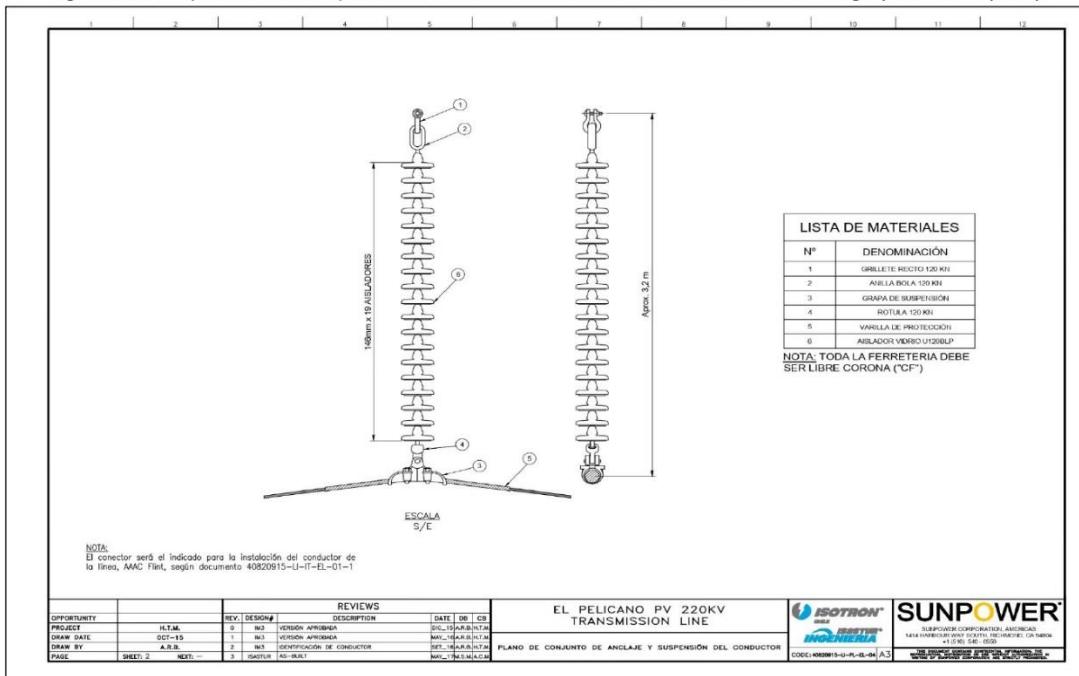
5

Figura ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-6. Características de diseño de los aisladores según planos As-Built (1 de 2).



6

Figura |Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-7. Característica de diseño de los aisladores según planos As-Built (1 de 2).





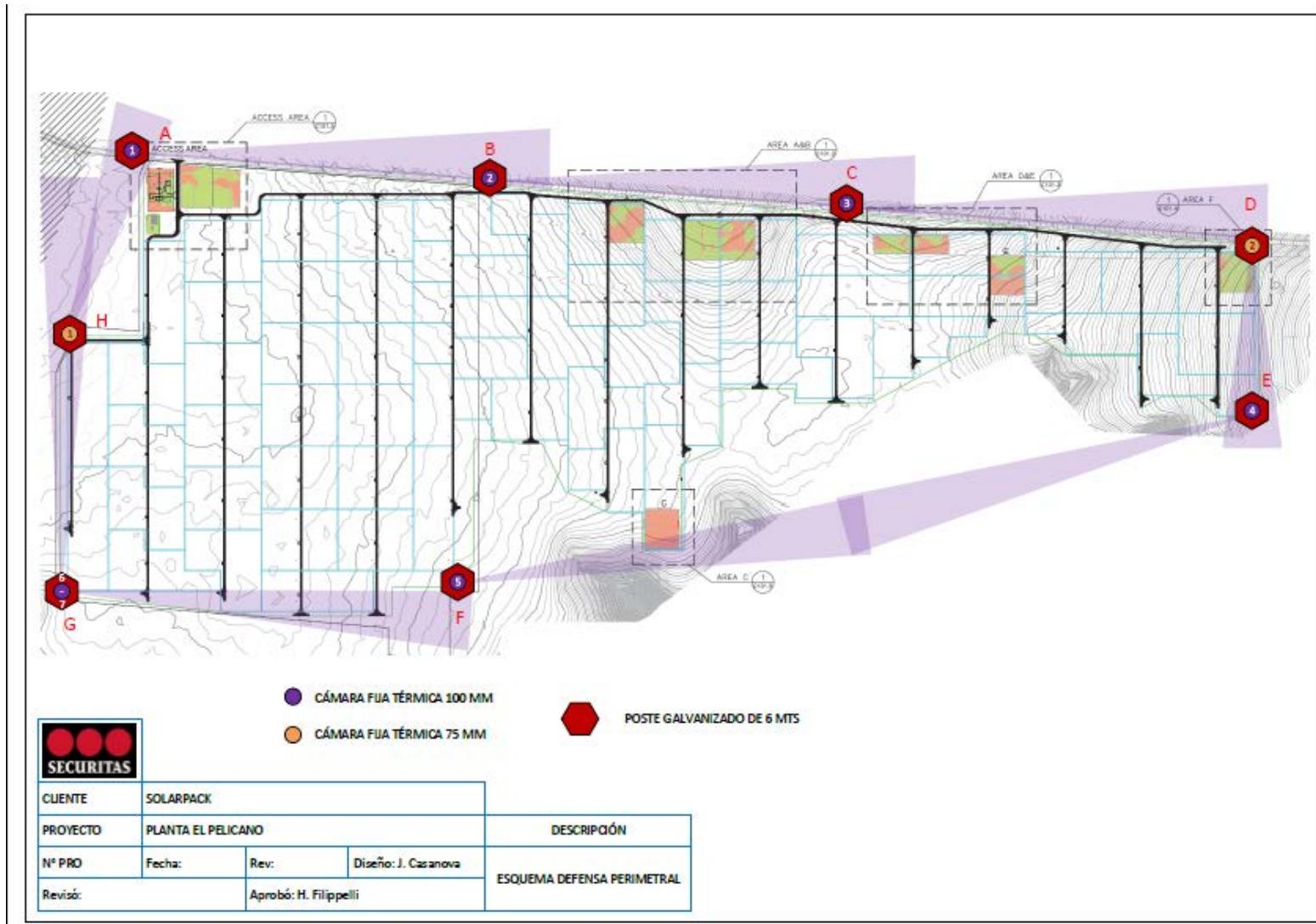
SOLARPACK EL PELICANO

La Serena Agosto 2019

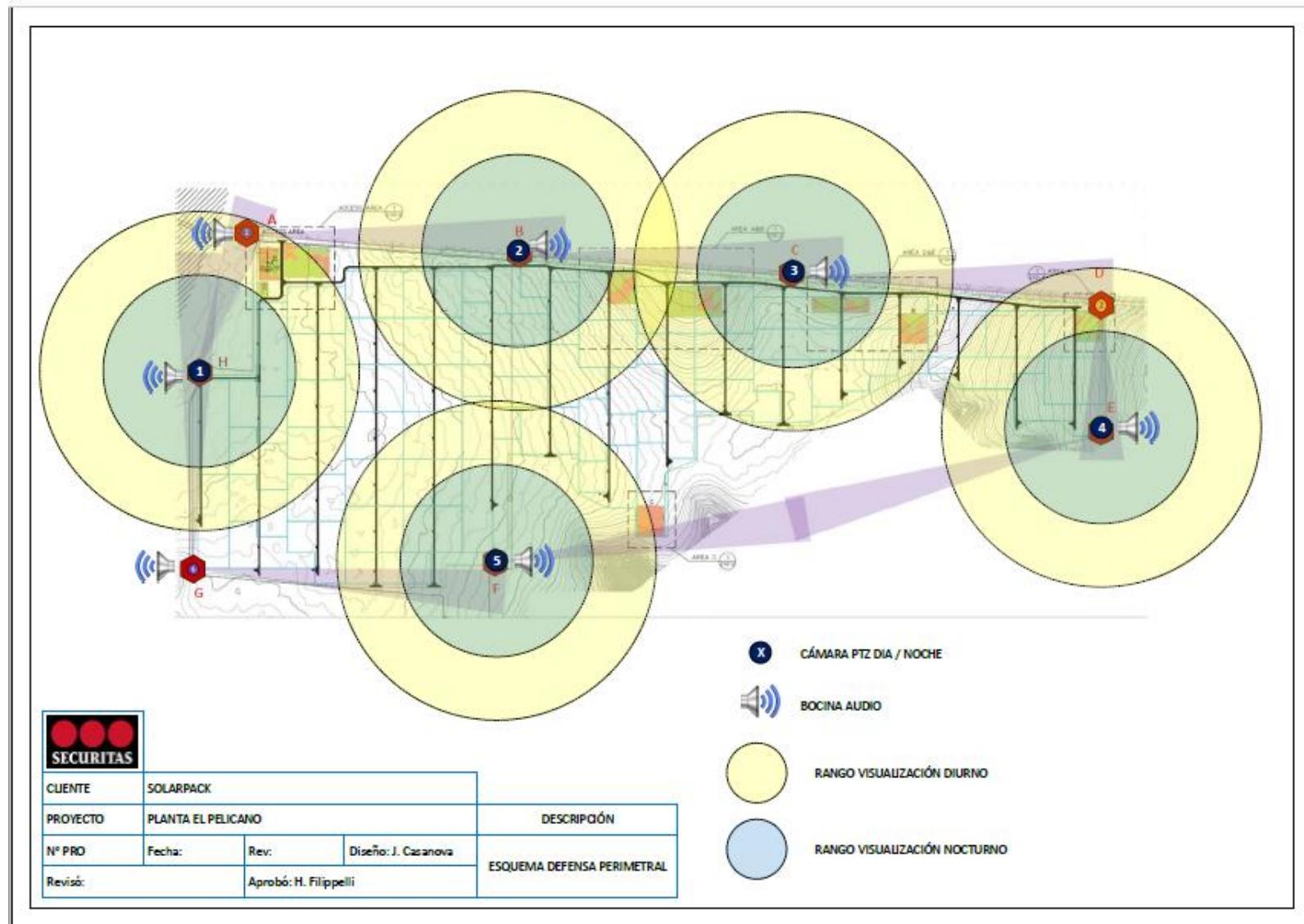
Carlos Alberto Fernandez Urzua
Gerente Soluciones Corporativas Zona Norte



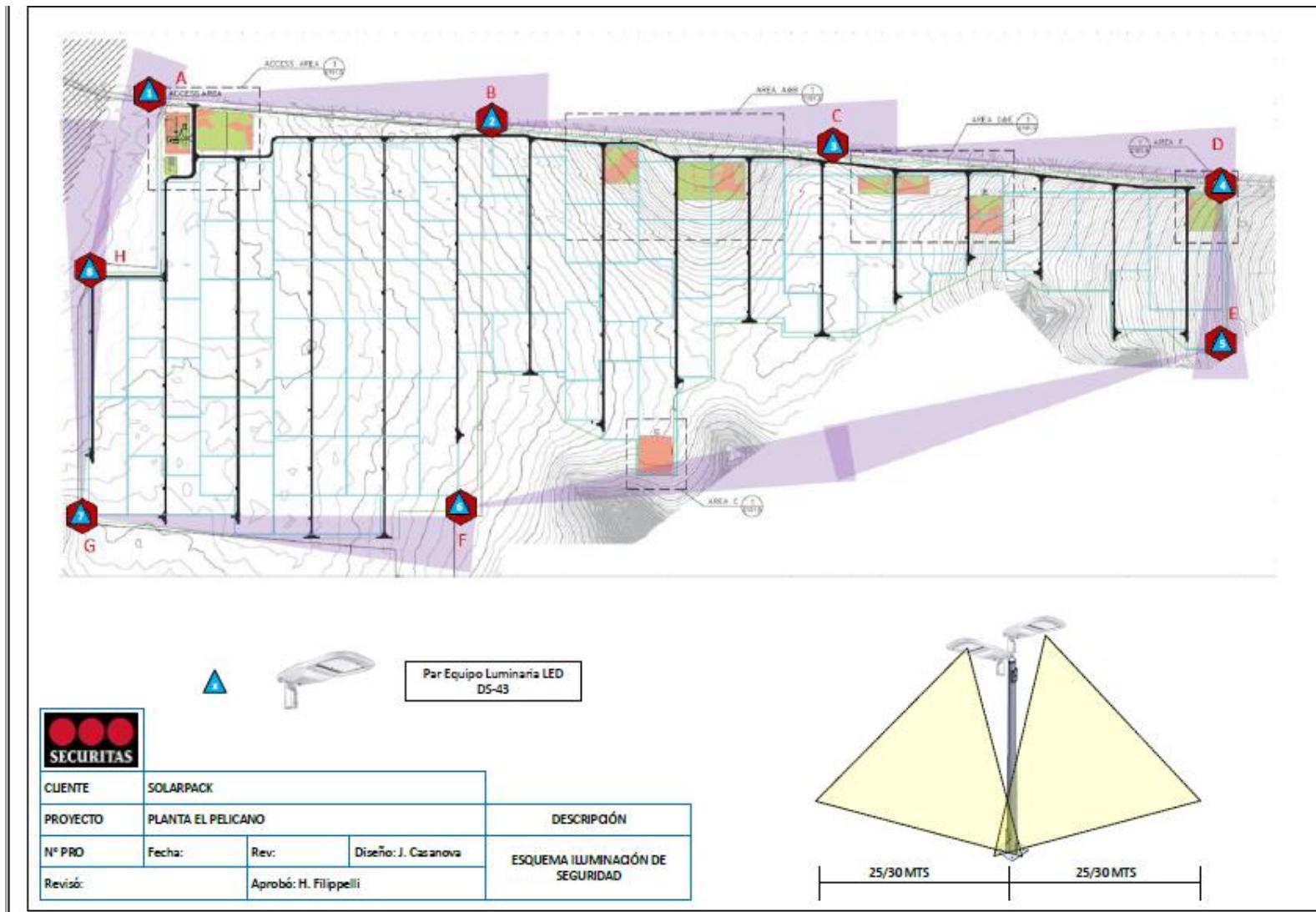
Esquema de Cámaras y Equipos



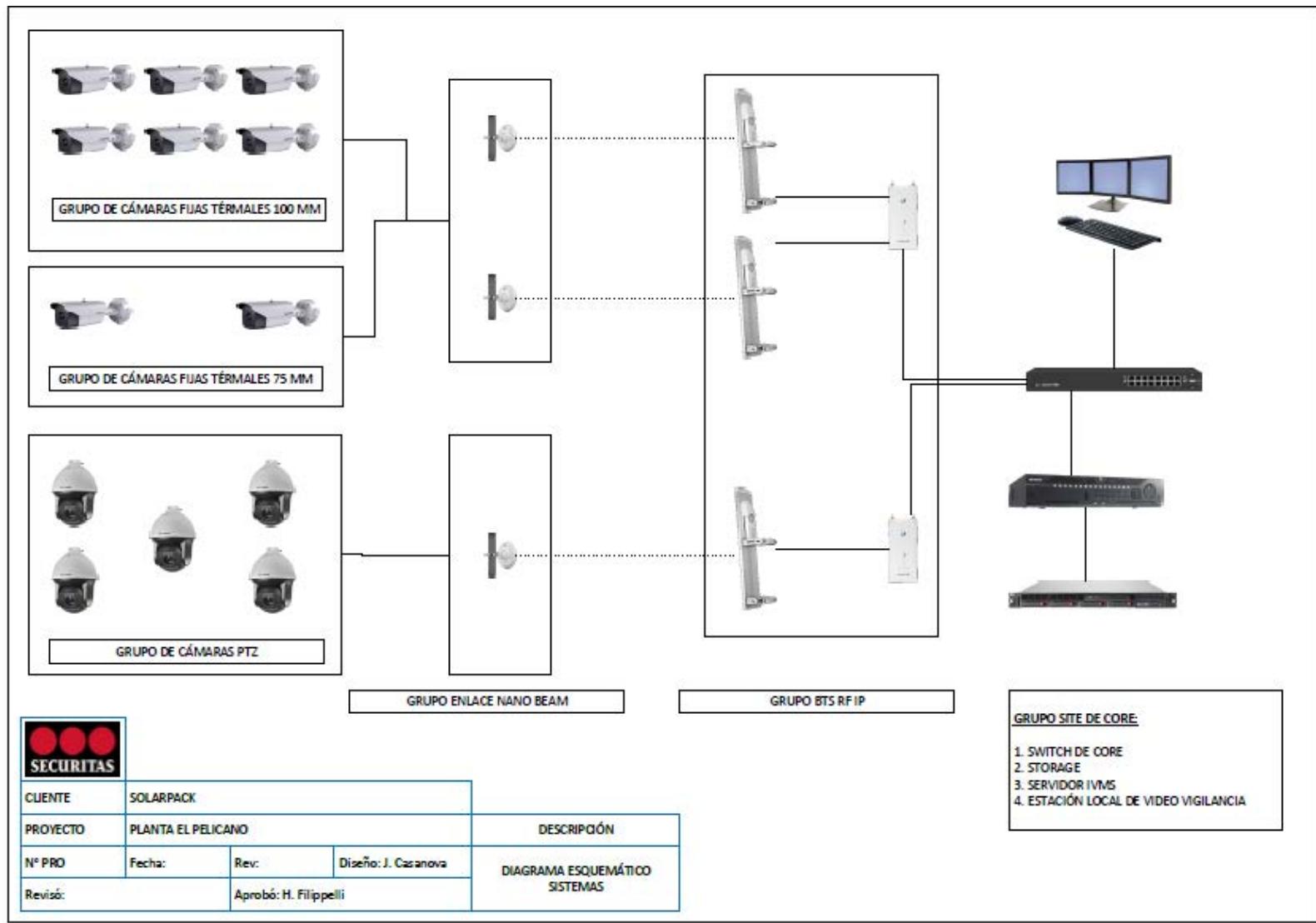
Esquema bocina audio disuasión y cámaras PTZ



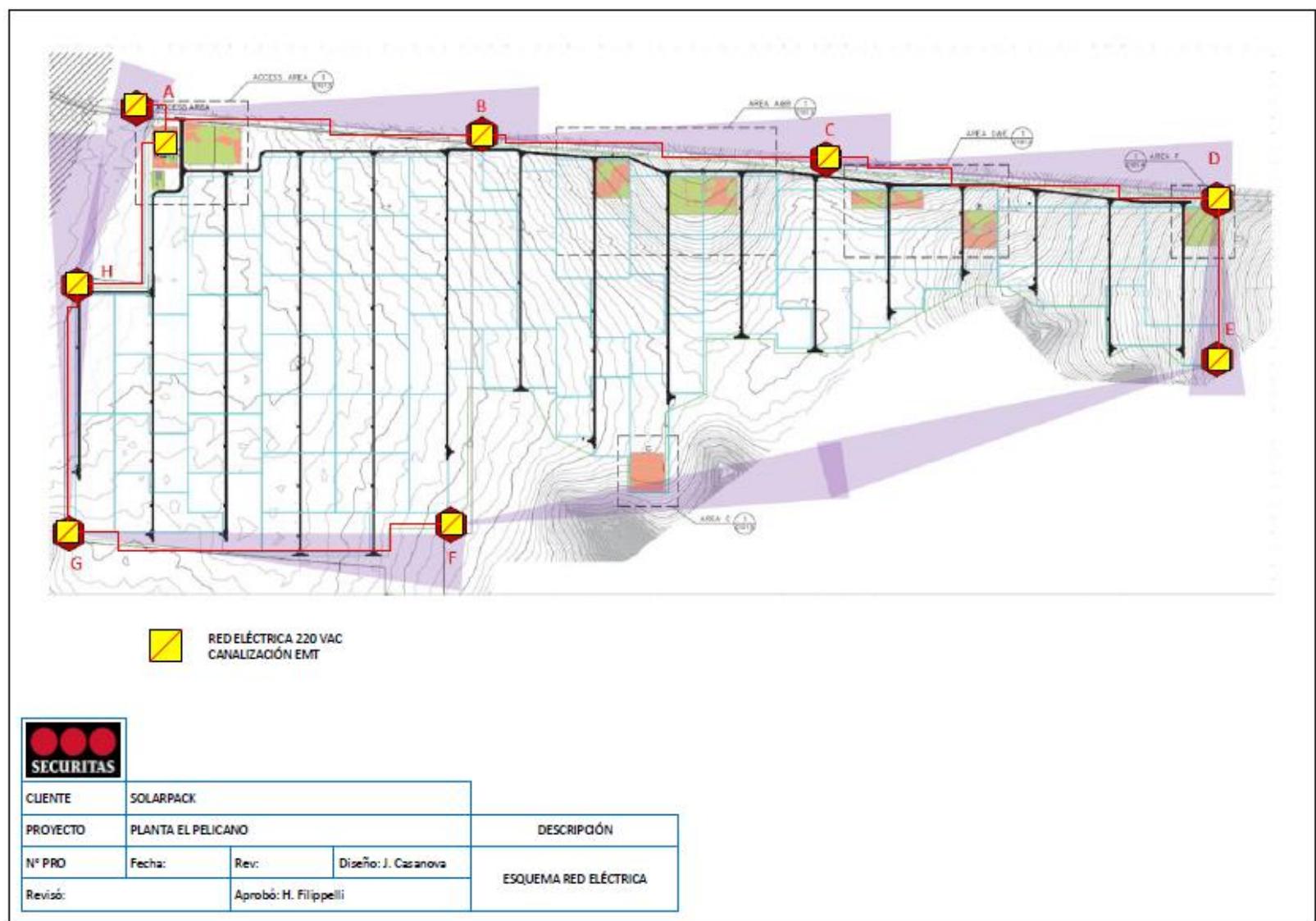
Esquema iluminación



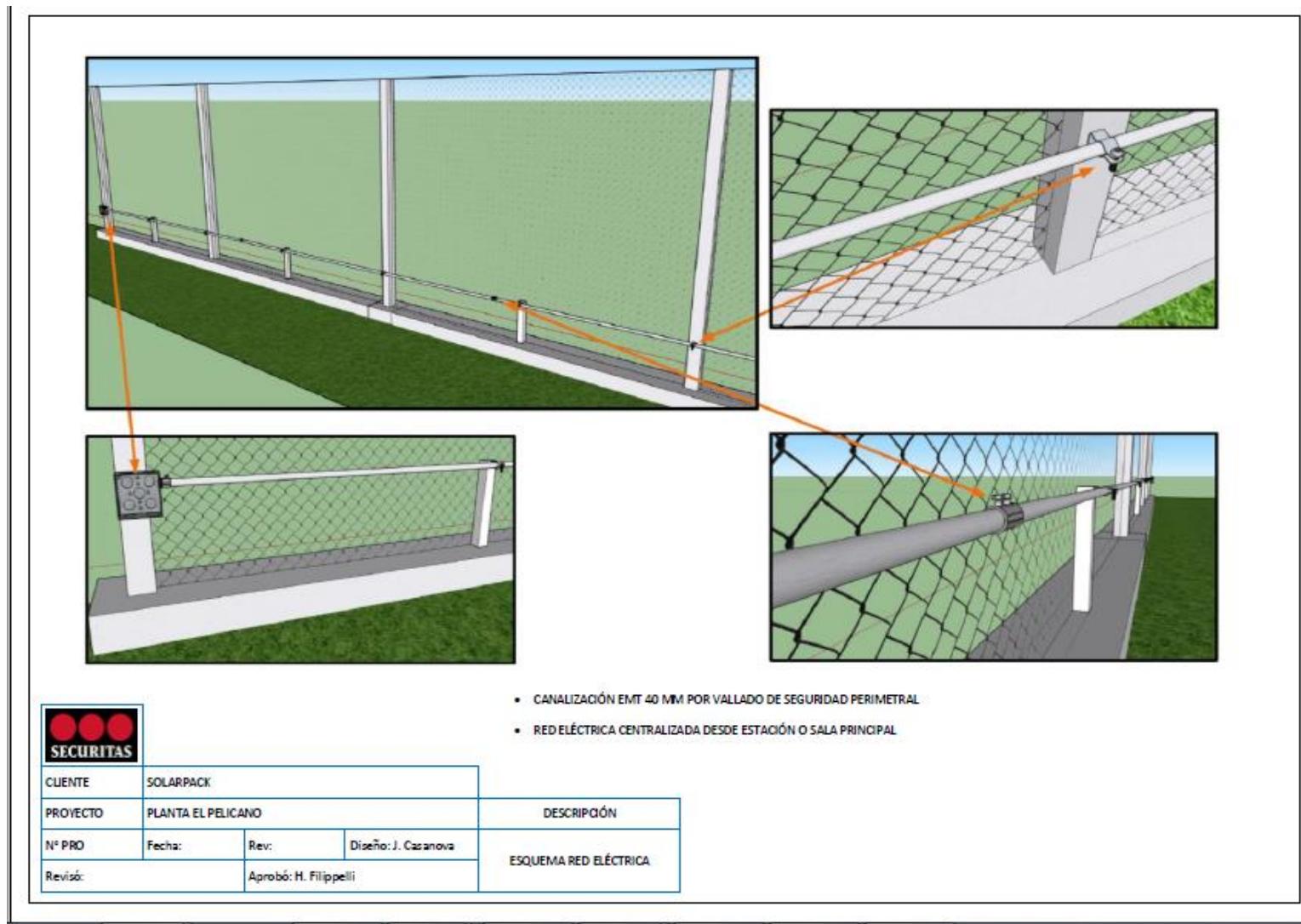
Esquema Networking



Esquema Cableado

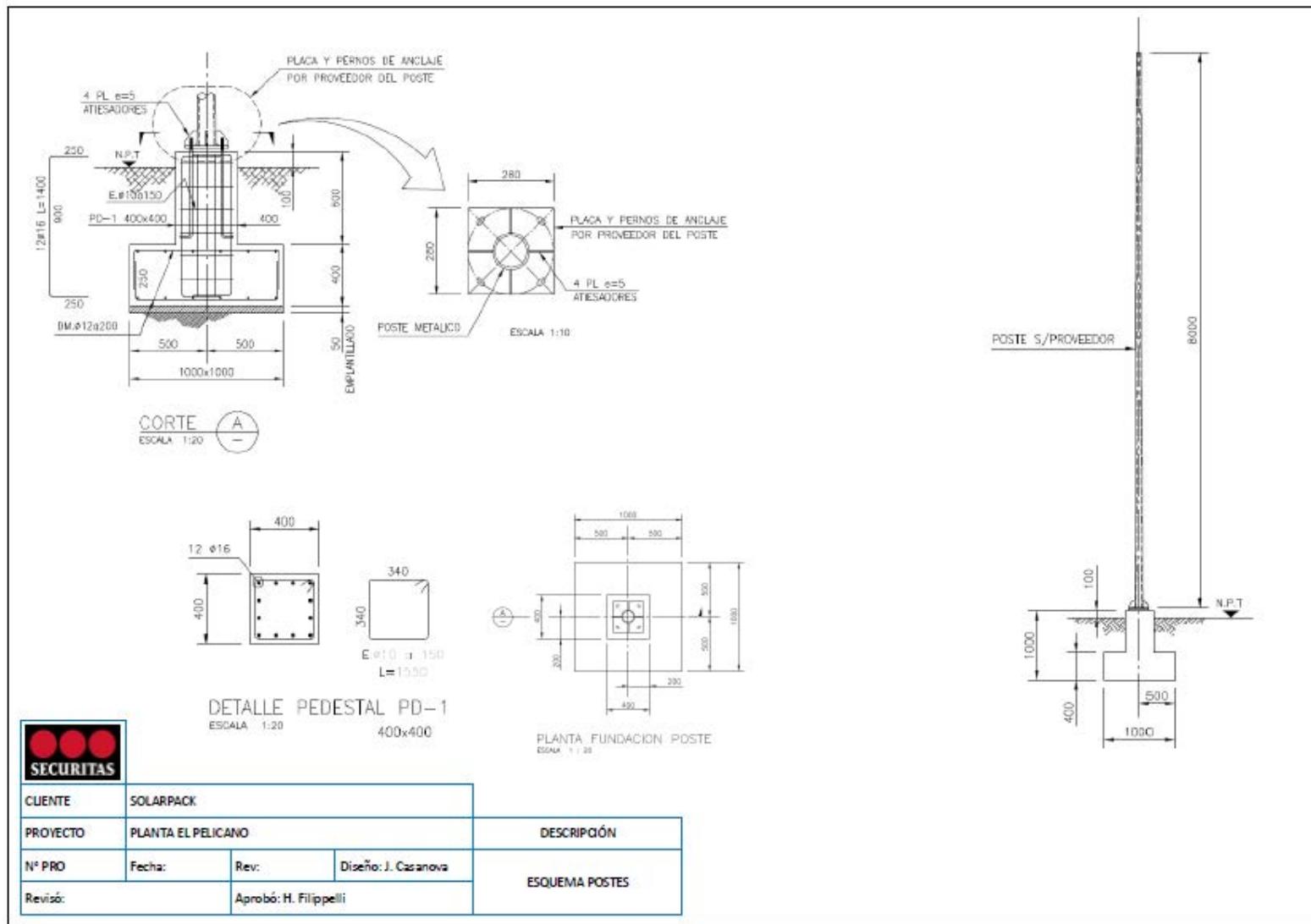


Esquema Cableado





Esquema Cableado





Listado de Equipos alarma

Item	Descripción	Modelo	Marca	Unidad	Cantidad
Costo Directo					
A	ALARMA				
AL-00010	PANEL DE ALARMA DETECCIÓN	RM432PK0100C	RISCO	UND	2,00
AL-00020	MÓDULO DE COMUNICACIONES IP	RW132IP0000A	RISCO	UND	2,00
AL-00030	MÓDULO DE COMUNICACIONES 3G/4G	RP432G30000A	RISCO	UND	2,00
AL-00040	RECEPTOR INALÁMBRICO	RP432EW4000A	RISCO	UND	2,00
AL-00060	TECLADO DE CONTROL	RP432KP0000A	RISCO	UND	2,00
AL-00070	EXPANSOR DE ZONAS	RP432EZ8000A	RISCO	UND	1,00
AL-00090	DETECTOR DE MOVIMIENTO EXTERIOR BUS	RK315DT0000C	RISCO	UND	6,00
AL-00140	MAGNÉTICO INALAMBRICO	RWT72M43300C	RISCO	UND	8,00
AL-00160	MAGNÉTICO BLINDADO	SM-226R	SECOLARM	UND	8,00
AL-00190	BOTON DE CONTROL/PANICO	RP296T4RC00A	RISCO	UND	4,00
AL-00310	BATERIA 12V - 7.0 A ULTRACELL	12V 7 A ULTRACELL	ULTRACELL	UND	3,00
AL-00320	KIT FUENTE SW 12 VDC + CARGADOR + GABINETE	KIT-MDA12500-RG-F7	GENERICO	UND	2,00
AL-00460	PROYECTOR DE ÁREA EXTERIOR TIPO A	LD KM 120W	ELEXOR	UND	16,00



Listado de Equipos CCTV y Audio

Item	Descripción	Modelo	Marca	Unidad	Cantidad
Costo Directo					
B	VIDEO VIGILANCIA & AUDIO				
CCTV-00340	CÁMARA TÉRMICA FIJA EXTERIOR TIPO A	DS-2TD2336-75	HIKVISION	UND	2,0
CCTV-00360	CÁMARA TÉRMICA FIJA EXTERIOR TIPO B	DS-2TD2336-100	HIKVISION	UND	6,0
CCTV-00090	CÁMARA EXTERIOR PTZ	DS-2DF883615X-AEL(W)	HIKVISION	UND	5,0
CCTV-00150	NVR STORAGE TIPO C	IDS-9632NXI-18/16S	HIKVISION	UND	1,0
CCTV-00250	DISCO DURO VIDEOVIGILANCIA 4TB	WD40PURX	WD	UND	8,0
CCTV-00120	MONITOR DE VIDEO VIGILANCIA TIPO B	DS-D5022QE-B	HIKVISION	UND	2,0
CCTV-00350	SERVIDOR IVMS VIDEO VIGILANCIA	PowerEdge R240	DELL SERVER	UND	1,0
CCTV-00270	PACK LICENCIAS CÁMARAS	IVMS HIKVISION	HIKVISION	UND	1,0
CCTV-00230	ESTACIÓN LOCAL DE VIDEO VIGILANCIA	AIO 23.8" M920Z I7-8700V 1 TB 8 GB WIN 10 PRO	DELL	UND	1,0
CCTV-00110	MONITOR DE VIDEO VIGILANCIA TIPO A	DS-D5032FC-A	HIKVISION	UND	2,0
CCTV-00290	UPS DE RESPALDO TIPO A	AX-2000IR	BDN	UND	1,0
CCTV-00430	AMPLIFICADOR DE AUDIO TIPO A	AX-PA1204ZR	AXXTEC	UND	8,0
CCTV-00440	BOCINA EXTERIOR TIPO A	AX-HS25W	AXXTEC	UND	16,0
CCTV-00300	UPS DE RESPALDO TIPO B	SU6000RT4UHVHW	TRIPP LITE	UND	1,0

Listado de Equipos Networking (comunicaciones internas)

Item	Descripción	Modelo	Marca	Unidad	Cantidad
Costo Directo					
D	NETWORKING				
NETW-00010	SWITCH DE DATOS INDUSTRIAL TIPO A	UTP7308GE-POE	UTEPO	UND	8
NETW-00040	SWITCH DE DATOS RACK TIPO A	UTP7524GE-4GF	UTEPO	UND	1
NETW-00410	RACK DE COMUNICACIONES INTERIOR TIPO D	RK42-9P8L	LINKMADE	UND	1
NETW-00270	RACK EXTERIOR MURO POSTE TIPO A	RK10-6LE	LINKMADE	UND	8
NETW-00090	MÓDULO RF IP NANO BEAM	NBE-5AC-Gen2	UBIQUITI	UND	8
NETW-00110	MÓDULO RF IP BASE	RP-5AC-Gen2	UBIQUITI	UND	3
NETW-00140	ANTENA SECTORIAL RF IP	AM-5AC21-60	UBIQUITI	UND	3
NETW-00170	PDU 12 ENCHUFES 10AMP 1U 5113	RG12CH	LINKMADE	UND	2
NETW-00180	PDU 8 ENCHUFES RACKEABLE INTER	RG8CH	LINKMADE	UND	8
NETW-00190	BANDEJA DOBLE SOLIDA 19"	AW220NXT20	NEXXT	UND	2
NETW-00200	ADMINISTRADOR DE CABLES	AW220NXT02	NEXXT	UND	2
NETW-00210	PATCH CORD 1 METRO	AB361NXT01	NEXXT	UND	40
NETW-00220	PATCH CORD 2 METRO	AB361NXT12	NEXXT	UND	40
NETW-00230	PATCH PANEL 24PORT	AW190NXT06	NEXXT	UND	2
NETW-00370	CLUSTER P 4 SECTORIALES	UCM4-T	RFARMOR	UND	1
NETW-00430	CABLE VAC CORDON F+N+T 1.5 MM L/H	RZ1-K 3X1.5 MM	NEXANZ	UND	300
NETW-00440	CABLE VAC CORDON F+N+T 2.5 MM L/H	RZ1-K 3X2.5 MM	NEXANZ	UND	300
NETW-00480	CABLE UTP TIPO A L/H	CAT 6 LSZH 23 AWG VIOLETA	TRIMERX	UND	600
NETW-00540	CONDUCTOR ELÉCTRICO EXTERIOR TIPO A	AL XLPE PVC 2 - 25 MM2 1KV	ELEXOR	UND	300
NETW-00560	CONDUCTOR ELÉCTRICO EXTERIOR TIPO B	AL XLPE PVC 2 - 70 MM2 1KV	ELEXOR	UND	3.400
NETW-00580	CONDUCTOR ELÉCTRICO EXTERIOR TIPO D	AL XLPE PVC 2 - 35 MM2 1KV	ELEXOR	UND	2.450

Listado de Equipos cableados y canalizaciones

Item	Descripción	Modelo	Marca	Unidad	Cantidad
Costo Directo					
E MATERIALES Y CANALIZACIONES					
MATE-00140	TUBERIA PVC SCHEDULE 40 2X6 SOTERRADA		0	ML.	200
MATE-00150	CÁMARA DE REGISTRO PVC SOTERRADA		0	UND	6
MATE-00130	FLEXIBLE METALICO 1/2" 1MT	BME027	BM ELECTRIC	ML.	300
MATE-00180	TUBERÍA EMT 1/2 INTERIOR/EXTERIOR		0	ML.	150
MATE-00190	CAJA DISTRIBUCIÓN EXTERIOR			UND	300
MATE-00400	TUBERÍA EMT 3/4 INTERIOR/EXTERIOR		0	ML.	150
MATE-00410	TUBERÍA EMT 1" INTERIOR/EXTERIOR		0	UND	150
MATE-00310	TABLERO ELÉCTRICO BÁSICO		0	UND	8
MATE-00330	TABLERO ELÉCTRICO SEMI-INDUSTRIAL		0	UND	1
MATE-00440	TUBERÍA EMT IEC 32 MM ML		0	ML.	2.800
MATE-00450	TUBERÍA EMT IEC 40 MM ML			ML.	3.450
MATE-00170	CAJA DIST.200x155x80 MM			UND	10
MATE-00110	POSTE CCTV GALVANIZADO 6 METROS			UND	8,00
MATE-00360	FUNDACIÓN POSTE AUTÓNOMO			UND	8,00

Gastos, obras civiles y utilidades

Item	Descripción	Modelo	Marca	Unidad	Cantidad
Gastos Generales Directos					
GD	Titulo				
GD.1	GASTOS GENERALES DIRECTOS			GL	1

Gastos Generales Indirectos y Utilidades					
GI	Titulo				
GI.1	GASTOS GENERALES INDIRECTOS				%
GI.2	UTILIDADES				%

Propuesta Comercial

SOLUCIÓN	DETALLE
Tecnología	Integracion Sistema de CCTV Integracion Sistema Alarma Sistema de Ronda Video Remota Mantencion Preventiva y Correctiva de sistemas Cableado y elictrificacion de la planta
Observaciones	Considera instalación de Postes Enlace proporcionado por Sunpower Propuesta no considera GGSS
	Valor Instalación [REDACTED]
Servicios Vigilancia remota y Alpha III	Valor mensual [REDACTED]
Conexión al SOC y Enlace	Valor mensual [REDACTED]



Carlos Alberto Fernández Urzúa

Cargo Gerente Soluciones Corporativas Zona Norte

Email:
Directo
Celular





NUESTRA GENTE...

entiende las necesidades de
seguridad de nuestros clientes

NUESTRA GENTE...

está abierta a colaborar

NUESTRA GENTE...

genera valor a partir de
analítica y datos

COMBINAMOS...

Personas y tecnología

NUESTRA GENTE...

explora tecnología de vanguardia

NOSOTROS SOMOS...

Un socio confiable

Contáctanos

Santiago, Edificio Corporativo

Av. Los Conquistadores 2397, Providencia
Teléfono: 600 687 2020 – 2353 1100

info@securitaschile.com
www.securitaschile.com

Calama

Av. Vicuña Mackenna 2274
Teléfono: (55) 344 183

Antofagasta

Calle Teniente Ibáñez 9937
Teléfono: (55) 551650

Copiapó

Av. Los Carrera 1242
Teléfono: (52) 524077

Vallenar

Calle Arturo Prat 1045, oficina 7
Teléfono: (51) 2349660

La Serena

Pje. Pintor Juan Pereira 380
Teléfono: (51) 219621

Viña del Mar

1 Norte 1555
Teléfono: (32) 2695520

Rancagua

Calle Campos 639, Local 2
Teléfono: (72) 584 437
(72) 584 436

Concepción

Bulnes 528
Teléfono: (41) 321 40 08
(41) 321 40 15

Área Comercial

Teléfono: (02) 2353 1110 – (02) 2353 1102

Área Fuego

Padre Mariano 181 oficina 1201, Providencia

Temuco

General Mackena N 445 Local 6
Teléfono: (45) 2856332

Puerto Montt

Alcalde José Yuraszeck 72,
Teléfono: (65) 277 323

Coyhaique

12 de Octubre 272, of. 2

Punta Arenas

Patagona 1323
Teléfono: (61) 2222737



Contacto

Nombre Carlos Alberto Fernandez Urzua

Cargo Gerente Soluciones corporativas Zona Norte

Email:

Directo

Celular

Propuesta de Soluciones de Seguridad y Tecnología





Bienvenido a LA NUEVA CARA de la Seguridad

Securitas, líder mundial en soluciones de seguridad, ofrece una amplia gama de soluciones dirigidas a numerosos sectores y segmentos de clientes, desde pequeños comercios hasta grandes complejos industriales. Nuestros más de 335.000 empleados marcan la diferencia en 54 países de Norteamérica, Europa, Latinoamérica, Asia, Oriente Medio y África.



SECURITAS S.A.

SERVICIOS INTEGRALES DE SEGURIDAD

Av. Los Conquistadores nº 2397

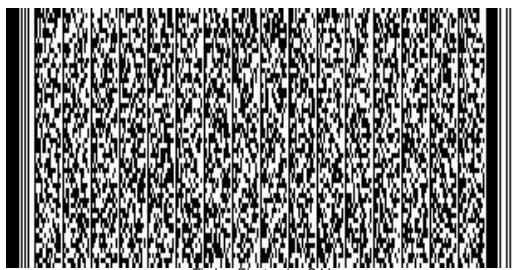
Providencia - Santiago

R.U.T.: 99.512.120-4**FACTURA ELECTRONICA****Nº 94068****27 de noviembre de 2019**

Señor:	EL PELICANO SOLAR COMPANY SpA	Ciudad:	Santiago
Giro:	GENERACION DE ENERGIA	Comuna:	LAS CONDES
R.U.T.:	76.337.599-4	Forma de	CRÉDITO
Dirección:	AVDA. VITACURA 2939, OF. 2702	Fecha Venc:	27-12-2019

Referencia: en ORDEN DE COMPRA NºPSC-OC-01-19 EDP 1 del 17-06-2019

Nro.	Código	Descripción	Dscto.	Cantidad	
1	Servicio	IMPLEMENTACION Y MANT SIST ALARMA Y CCTV	0,00	1,00	

SON

Timbre Electronico S.I.

Verifique Documento: <http://www.sii.cl>**Impuestos :** 0 **Neto :****Retenciones** 0 **Exento :****Descuento :** 0 **19% I.V.A. :****Recargo :** 0**Monto Total:**

Nombre : _____	R.U.T. : _____	
Recinto : _____	Fecha : _____	Firma : _____
<p>"El acuse de recibo que se declara en este acto, de acuerdo a lo dispuesto en la letra b) del Art. 4º, y la letra c) del Art. 5º de la Ley 19.983, acredita que la entrega de mercaderías o servicio(s) prestado(s) ha(n) sido recibido(s)".</p>		

SECURITAS S.A.

SERVICIOS INTEGRALES DE SEGURIDAD

Av. Los Conquistadores nº 2397

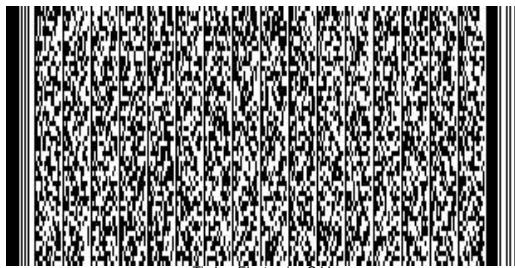
Providencia - Santiago

R.U.T.: 99.512.120-4**FACTURA ELECTRONICA****Nº 94070****27 de noviembre de 2019**

Señor:	EL PELICANO SOLAR COMPANY SpA	Ciudad:	Santiago
Giro:	GENERACION DE ENERGIA	Comuna:	LAS CONDES
R.U.T.:	76.337.599-4	Forma de	CRÉDITO
Dirección:	AVDA. VITACURA 2939, OF. 2702	Fecha Venc:	27-12-2019

Referencia: en ORDEN DE COMPRA NºPSC-OC-01-19 EDP 2 del 17-06-2019

Nro.	Código	Descripción	Dscto.	Cantidad	
1	Servicio	IMPLEMENTACION Y MANT SIST ALARMA Y CCTV	0,00	1,00	

SON

Timbre Electronico S.I.

Verifique Documento: <http://www.sii.cl>**Impuestos :****Retenciones****Descuento :****Recargo :**

Nombre : _____	R.U.T. : _____
Recinto : _____	Fecha : _____
Firma : _____	
"El acuse de recibo que se declara en este acto, de acuerdo a lo dispuesto en la letra b) del Art. 4º, y la letra c) del Art. 5º de la Ley 19.983, acredita que la entrega de mercaderías o servicio(s) prestado(s) ha(n) sido recibido(s)".	

SECURITAS S.A.

SERVICIOS INTEGRALES DE SEGURIDAD

Av. Los Conquistadores nº 2397

Providencia - Santiago

R.U.T.: 99.512.120-4

FACTURA ELECTRONICA

Nº 107593

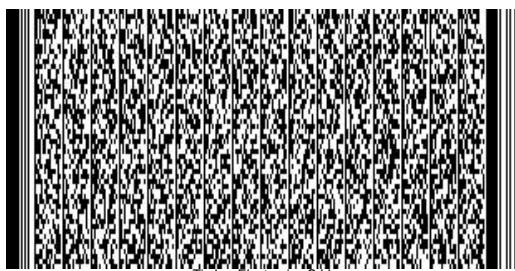
16 de noviembre de 2020

Señor:	EL PELICANO SOLAR COMPANY SpA	Ciudad:	SANTIAGO
Giro:	GENERACION DE ENERGIA	Comuna:	LAS CONDES
R.U.T.:	76.337.599-4	Forma de	CRÉDITO
Dirección:	AVDA. VITACURA 2939, OF. 2702	Fecha Venc:	16-12-2020

Referencia: en ORDEN DE COMPRA NºPSC-OC-01-19 EDP 3 del 17-06-2019

Nro.	Código	Descripción	Dscto.	Cantidad
1	Servicio	IMPLEMENTACION Y MANT SIST ALARMA Y CCTV	0,00	1,00

SON



Timbre Electronico S.I.

Verifique Documento: <http://www.sii.cl>

Impuestos :

Retenciones

Descuento :

Recargo :

Nombre : _____

R.U.T. : _____

Recinto : _____

Fecha : _____

Firma : _____

"El acuse de recibo que se declara en este acto, de acuerdo a lo dispuesto en la letra b) del Art. 4º, y la letra c) del Art. 5º de la Ley 19.983, acredita que la entrega de mercaderías o servicio(s) prestado(s) ha(n) sido recibido(s)".