



**PRIMER INFORME**

**EXTRACCIÓN EN TERRENO Y VIVERIZACIÓN PARA LA RELOCALIZACIÓN DE  
12 EJEMPLARES DE LIRIOS DEL CAMPO (*Alstroemeria schizanthoides*).  
PROYECTO PARQUE SOLAR LLANOS DE POTROSO.**

**EMPRESA LLANOS DE POTROSO SpA**

**SEPTIEMBRE 2019**

**Dr. Rodomiro Osorio Barahona.  
Asesor Flora y Vegetación nativas  
Rodrigo Osorio Páez  
Asistente**

## INTRODUCCIÓN

El proyecto Parque Solar Llanos de Potroso, de la Empresa Llanos de Potroso SpA, perteneciente al grupo Sonnedix, como parte de sus medidas de protección de la flora nativa en categoría de conservación, ha comprometido el rescate y relocalización de 12 ejemplares de la especie geofita nativa *Alstroemeria schizanthoides*, planta herbácea perenne conocida comúnmente como lirio del campo y en categoría de conservación *vulnerable*.

Estos ejemplares fueron detectados y localizados por los estudios de línea de base de la flora y vegetación nativas efectuados en los años 2015-2016 en los terrenos que serán ocupados por el parque solar y ubicados en el sector de los llamados Llanos de Potroso, situados en el camino que une las localidades de Viñita Baja y de Condoriaco en la Provincia de Elqui, Región de Coquimbo.

Este rescate implicó la extracción de los ejemplares antes que la Empresa iniciara sus actividades de cierre del perímetro del Parque Solar y de mejoramiento de sus caminos de acceso y caminos interiores.

Las tareas de rescate de los 12 individuos se efectuaron desde fines del mes de marzo hasta mediados del mes de mayo de 2019, pues primeramente se procedió a confirmar la localización de cada planta conforme a sus coordenadas UTM (Datum WGS 84) proporcionadas en el informe de la prospección de la Flora y Vegetación nativas del lugar. Igualmente se procedió a ubicar en el área del Parque Solar y caracterizar el espacio de 2000 m<sup>2</sup> que será destinado para la relocalización de los ejemplares extraídos, o Área de Protección de Flora y Vegetación nativas, una vez que las condiciones de cierre perimetral y climáticas sean las adecuadas.

Ubicadas y demarcadas en terreno la posición de los 12 “individuos” de *Alstroemeria schizanthoides* (lirio del campo), se procedió a su extracción manual y traspaso a bolsas agronómicas de tamaño adecuado con el fin de efectuar su traslado seguro en vehículo y llevarlas a condiciones de viverización y riego en La Serena. Esto con el fin de reactivar su crecimiento y lograr un tamaño y desarrollo adecuado para su replantación en el área de protección en la primavera, después de las primeras lluvias.

Debido a la muy escasa precipitación registrada en la zona de Potroso durante el año 2018 (aproximadamente 16,9 mm), en los sitios señalados por las coordenadas UTM (Datum WGS84) no se encontró plantas de *Alstroemeria schizanthoides* con muestras de crecimiento aéreo con hojas o inflorescencias secas. Solamente se encontró vestigios de partes aéreas totalmente secas de las plantas, las cuales pudieron ser reconocidas como ejes florales típicos de la especie. Estas evidencias corresponderían a restos del crecimiento producido, al parecer, el año 2017 en el cual se registró una mayor pluviometría en el sector (129 mm) con meses de mayo (95,9 mm) y junio (25,9 mm) lluviosos.

El presente informe detalla las tareas de localización, extracción, traslado y viverización efectuadas entre los meses de Marzo a Septiembre de 2019.

## BÚSQUEDA Y LOCALIZACIÓN DE LOS EJEMPLARES

Conforme a los datos proporcionados por el estudio de Flora y Vegetación del área destinada a la instalación del Parque Solar Llanos de Potroso, efectuado desde 2015 a 2016, se procedió a revisar el área en busca de los ejemplares de *Alstroemeria schizanthoides* en función de sus coordenadas UTM (Datum WGS 84, huso 19J).

Los datos proporcionados indicaban:

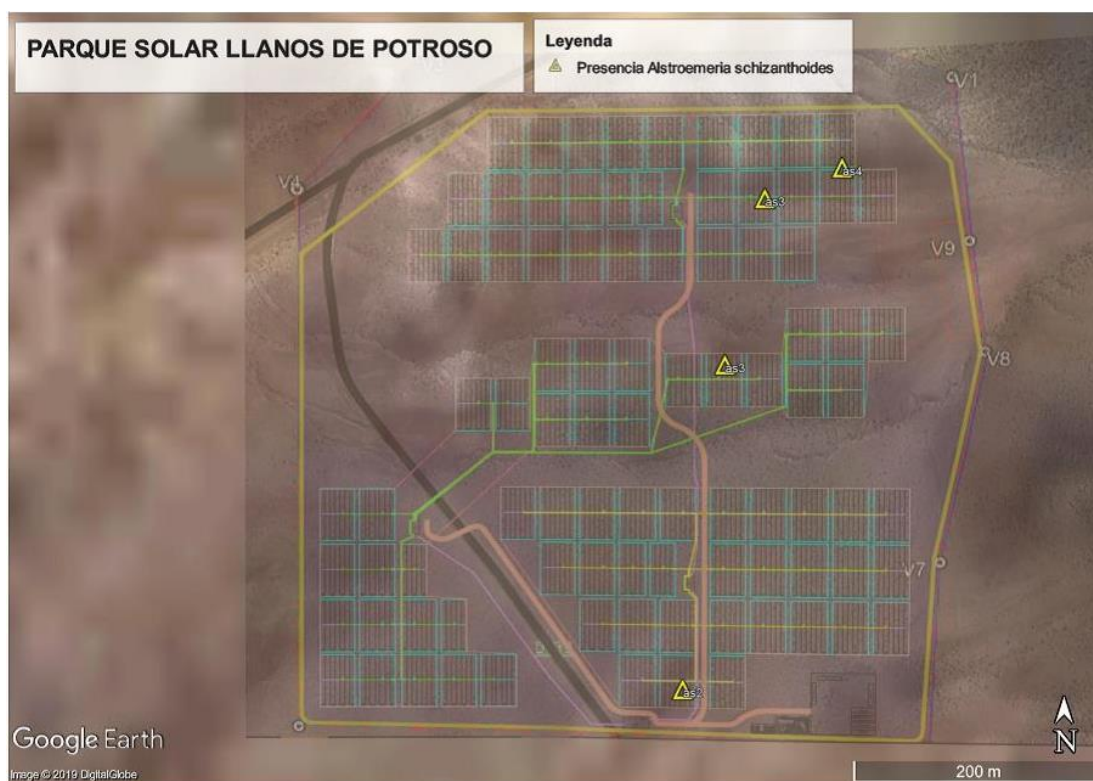
2 ejemplares en coordenadas UTM (Datum WGS 84): 320086 EO – 6706708 NS

3 ejemplares en coordenadas UTM (Datum WGS 84): 320148 EO – 6707110 NS

3 ejemplares en coordenadas UTM (Datum WGS 84): 320117 EO – 6706973 NS

4 ejemplares en coordenadas UTM (Datum WGS 84): 320211 EO – 6707176 NS

La localización relativa de los grupos de ejemplares se presenta en la Figura 1, sobre una imagen del Sistema Google Earth.



**Figura 1.** Localización de los individuos de *Alstroemeria schizanthoides* (lirio del campo) en cuatro sectores (marcados con triángulos amarillos (uno con 4 individuos, dos con 3 individuos y uno con 2 individuos), en el área donde se instalará el Parque Solar Llanos de Potroso.

Para las campañas de terreno estaba previsto utilizar la información disponible de la línea de base de flora del proyecto, que presenta las coordenadas UTM (Datum WGS 84) para la ubicación de cada ejemplar y que había sido registrada durante la etapa de crecimiento y desarrollo de las plantas en el terreno, durante la primavera del año 2016 y chequeada el año 2017 en el cual se registró abundante lluvia (129 mm) en el sector de Punta Colorada, localidad ubicada aproximadamente a 45 km al norte de Llanos de Potroso.

Sin embargo, debido a que esta especie es decidua de verano, es decir, en la época de verano pierde su follaje superficial pero mantiene en latencia sus estructuras subterráneas (rizomas) y considerando que en el año 2018 se había registrado una pluviometría de tan sólo 16,9 mm en Punta Colorada y alrededores, lo cual significaba que lo más probable era que las plantas no hicieron crecimiento y tomando en cuenta, además, que hasta abril de 2019 no se había registrado ninguna lluvia superior a 10 mm en el sector de Potroso, lo cual es necesario para reactivar el crecimiento de estas especies, se decidió iniciar las tareas de búsqueda y extracción de los individuos a mediados del mes de Marzo de 2019. Esta búsqueda se centró en encontrar a los individuos a través de evidencias de su estructura aérea seca (como restos de inflorescencias, hojas y tallos secos).

Como se puede apreciar en las Figura 2 del presente informe, el terreno totalmente seco solamente mostraba sobre la superficie la presencia de algunos restos de tallos e inflorescencias, también totalmente secas. Una vez ubicada la localización de los grupos de individuos, el área probable de cada individuo se señaló con cintas de color y también con marcas circulares sobre el suelo, efectuadas con una pala pequeña, para facilitar las futuras tareas de extracción (Figura 3).

Posteriormente, en la última semana de Marzo y primera semana de Abril 2019 se procedió a efectuar las tareas de extracción de los individuos localizados, debido a lo observado en las tareas de búsqueda, que habían demostrado que era posible ubicar claramente los individuos, pero considerando que existirían diferencias en la edad y estado de desarrollo de las plantas en reposo.





**Figura 2.** A la izquierda: vista general del estado de la superficie del área con presencia de restos de individuos de *Alstroemeria schizanthoides* (lirio del campo). A la derecha: en el centro de la foto se observa el detalle de una inflorescencia seca de *A. schizanthoides*, lo cual permitió identificar la presencia de la especie en los sitios señalados por el estudio de Flora y Vegetación nativas.



**Figura 3.** Demarcación de la superficie del terreno de los lugares con presencia de individuos de *Alstroemeria schizanthoides* (lirio del campo), mediante cintas amarillas y marcas circulares alrededor de las plantas, efectuadas con una pala pequeña, con el fin de facilitar las posteriores tareas de extracción de los individuos.

## **TAREAS DE EXTRACCIÓN DE LOS 12 EJEMPLARES Y TRASLADO A CONDICIONES DE VIVERIZACIÓN.**

Una vez localizada la posición de cada individuo y conforme a la detección de sus estructuras aéreas secas (Figura 4), se procedió a su extracción, procurando cosecharlo con su estructura área y principalmente subterránea, incluyendo en ésta la presencia de rizomas pequeños y túberes o raíces reservantes, unidas al rizoma principalmente por largas estructuras cilíndricas muy delgadas. Para esto, con el cuidado de no dañar dichas estructuras subterráneas, se inició la excavación haciendo una estrecha zanja circular alrededor del individuo, con chuzos y palas de pequeño tamaño. Esta zanja se profundizó verticalmente formando un círculo de aproximadamente un metro de diámetro alrededor del ejemplar (Figura 5) y, mediante una excavación controlada, se logró detectar sus estructuras subterráneas más alejadas del centro de la planta y extraerlas sin dañarlas ni separarlas de la planta. Para esta tarea se trabajó principalmente con una pequeña pala y guantes de protección.

Una vez descubierta la estructura subterránea de la planta o la mayor parte de ella, enterrando chuzos hasta 30-40 cm en diagonal desde el borde y hacia el centro de la ubicación de la planta (Figura 6), se procedió a levantar la parte central del suelo donde se encontraba el individuo para así extraerlo con la mayor cantidad de suelo alrededor de su rizoma (estructura subterránea que produce los nuevos brotes) y de sus raíces reservantes (túberes) que proporcionan alimento para el crecimiento de la planta (Figura 7). Este suelo con la planta se depositó sobre un saco de plástico extendido en el suelo (Figura 8) y luego de acomodar el rizoma y las posibles raíces reservantes de la planta se procedió a introducir el “individuo” en una bolsa agronómica ancha (30 cm de diámetro por 35 cm de alto) de plástico negro, agregando suelo extraído del lugar de extracción, hasta cubrir todas las estructuras subterráneas y dejando expuestas sólo la base de las inflorescencias (Figura 9 y Figura 10). Esta bolsa con la planta en su interior fue a su vez introducida en un saco o en una bolsa de plástico también de boca ancha para proceder con más comodidad a su traslado desde el lugar de extracción hasta el vehículo de transporte (Figuras 11 y 12).





**Figura 4.** Ejemplo de localización de los individuos detectados en la primera visita a terreno, marcados con una zanja superficial sobre el suelo.



**Figura 5.** Inicio de la excavación de la zanja circular, a 50 cm del centro de la planta, para proceder a la extracción del individuo con sus estructuras subterráneas.





**Figura 6.** Inicio de la extracción de un individuo, una vez concluida la zanja perimetral, mediante la utilización de chuzos grandes.



**Figura 7.** Resultado de la extracción del individuo, donde se observa la parte central con restos de inflorescencias y tallos secos, así como a la izquierda de la foto una de sus raíces reservantes o túber aún unida a la planta seca (flecha roja).





**Figura 8.** Proceso de extracción manual del individuo para introducirlo luego más fácilmente en la bolsa agronómica



**Figura 9.** Cada individuo extraído fue introducido al interior de una bolsa agronómica grande.





**Figura 10.** Relleno de la bolsa agronómica con suelo del lugar de extracción del individuo



**Figura 11.** Los individuos extraídos y depositados en bolsas agronómicas fueron dispuestos en sacos de fibra para el transporte.



**Figura 12.** Totalidad de los individuos extraídos, dispuestos en sacos de fibra para ser transportados con mayor protección y seguridad hacia La Serena.

En general se pudo apreciar que toda la zona de los rizomas se encontraba en estado de latencia y las raíces reservantes (túberes) en algunos casos se presentaban túrgidas, pero en otros individuos se pudo notar que había mezcla de zona de rizoma y de túberes totalmente secos y arrugados con otros túberes más túrgidos e hidratados, pero no se observó ningún brote en los rizomas, los cuales se mostraban secos.

Como en este proceso de extracción no se encontró presencia de estructuras en crecimiento, no se produjo la situación de daño a estructuras vivas (cortes o roturas) por lo cual no fue necesario aplicar un antimicótico de amplio espectro para evitar agentes patógenos que pudiesen provocar más daños a las plantas.



## **CRECIMIENTO Y DESARROLLO EN CONDICIONES DE LABORATORIO Y VIVERIZACIÓN.**

Los individuos extraídos fueron llevados primeramente a la oficina de un laboratorio del Departamento de Biología de la Universidad de La Serena, con el fin de aplicar de manera controlada el primer riego y observar diariamente la respuesta de las plantas al riego inicial de inundación que simuló una lluvia de 30 mm. Esto significó agregar a cada bolsa agronómica, de 30 cm de diámetro, un riego inicial de aproximadamente 2 litros.

Se debe dejar constancia que el término individuo se utiliza para señalar todo el material que fue extraído del lugar donde se encontró vestigios de estructuras áreas, correspondientes prácticamente sólo a ejes secos de las inflorescencias de al parecer dos años. Igualmente, al momento de extraer los individuos se observó que los rizomas estaban secos y en la mayoría de los casos se mantenían unidas a la planta seca sólo algunas raíces reservantes.

Los individuos extraídos fueron depositados en sus bolsas agronómicas sobre un mesón cercano a un ventanal y manteniendo la temperatura ambiente en alrededor de los 25°C en el día (Figura 13). Posteriormente, a medida que transcurrían los días de observación se procuró solamente mantener húmeda la tierra de la bolsa agronómica en la cual se encontraba cada individuo rescatado.

A la semana después de aplicado el primer riego de inundación, se pudo observar el suelo contenido en las bolsas agronómicas la germinación de especies herbáceas abundantes en el sector de Potroso, entre las cuales destacaban principalmente plantitas de los géneros *Erodium*, *Bromus* y *Pectocarya*, las cuales iban siendo eliminadas para evitar la competencia con los posibles rebrotes de las plantas de *Alstroemeria schizanthoides*.

En la tercera semana de Abril, al cabo de 15 días de aplicado el primer riego de inundación se observó los primeros brotes del rizoma en dos plantas (Figura 14) y a fines de Abril y primera semana de Mayo se pudo registrar presencia de rebrotes en 5 de los ejemplares rescatados, pero el crecimiento era bastante lento. A fines de Mayo se observó rebrotes bastante finos en dos plantas más.



**Figura 13.** Individuos dispuestos en bolsas agronómicas y sometidos al primer riego de inundación (simulando una lluvia de 30 mm), en condiciones controladas para lograr su rebrote.



**Figura 14.** Individuo con primer brote nacido del rizoma, después de quince días de aplicado el primer riego.

Posteriormente se continuó con las tareas de mantener húmedo el suelo de las bolsas agronómicas y haciendo observación del comportamiento de las plantas que habían reiniciado su crecimiento después del reposo estival. Debido a la humedad permanente que se debía mantener en el suelo, por precaución se decidió utilizar dosis moderadas del fungicida e insecticida Terrasan.

Para dar condiciones más exigentes a las plantas en rebrote se decidió trasladar las bolsas agronómicas al aire libre, exponiendo directamente las plantas al sol durante el día. Durante el mes de Junio el crecimiento de las plantas brotadas se mantuvo lento y recién a mediados de Julio se observó un notorio incremento en el desarrollo de tallos y hojas de las plantas rebrotadas y se pudo constatar que las cinco plantas que habían continuado en reposo iniciaban la formación de brotes finos.

A fines del mes de Julio y primera semana de Agosto se observó que los siete ejemplares que habían rebrotado tempranamente iniciaron un crecimiento más activo y durante el inicio del mes de Septiembre ya mostraban tallos erguidos y hojas grandes (Figura 15 y Figura 16).



**Figura 15.** Individuo viverizado de *Alstroemeria schizanthoides* con crecimiento activo, con tallos erguidos y hojas grandes, observado en Agosto de 2019.





**Figura 16.** Individuos viverizados de *Alstroemeria schizanthoides* con crecimiento activo, con tallos erguidos y hojas grandes. (Agosto de 2019).

Los otros cinco ejemplares, de rebrote más tardío, continuaron con crecimiento lento y presencia de varios tallos muy delgados con hojas también finas (Figura 17).

Durante el mes de septiembre se ha observado el mayor crecimiento de los individuos, especialmente de los siete con rebrote más temprano, uno de los cuales ya se encuentra a fines de septiembre con inicio de floración y otro con formación de ejes florales (Figura 18).

Los resultados finales después de seis meses de iniciada la etapa de viverización, utilizando bolsas agronómicas para mantener los individuos extraídos en condiciones de reposo estival (es decir en estado de latencia y sin órganos en crecimiento) y sometiendo el suelo de las bolsas a riego de inundación y posterior régimen de suelo húmedo ha permitido lograr el rebrote y crecimiento normal de 7 ejemplares y el rebrote, pero con crecimiento disminuido de otros 5 ejemplares (Figura 19).





**Figura 17.** Ejemplo de individuos de *Alstroemeria schizanthoides* viverizados que muestran aún crecimiento lento y presencia de tallos muy delgados con hojas también finas.



**Figura 18.** Individuos de *Alstroemeria schizanthoides* viverizados que ya muestran crecimiento normal, algunos aún en estado vegetativo y dos en inicio de floración (Septiembre de 2019).



**Figura 19.** Los 12 individuos de *Alstroemeria schizanthoides* extraídos desde terrenos de Llanos de Potroso y viverizados para posterior replantación en el Área de Protección de Flora y Vegetación Nativas del proyecto Parque Solar Llanos de Potroso (Septiembre de 2019).

Debido a que se pretende trasladar los ejemplares al Área de Protección de Flora y Vegetación Nativas en el sector de Llanos de Potroso, entre Noviembre y Diciembre de 2019, se sugiere mantener el riego permanente de los ejemplares viverizados que se encuentran en sus bolsas agronómicas y que una vez replantados en su lugar definitivo dicho aporte hídrico se mantenga para lograr una adecuada reproducción de los individuos con mayor desarrollo y a la vez favorecer el crecimiento y desarrollo de los individuos que se encuentran aún en fase de crecimiento vegetativo.



## **ÁREA DE RELOCALIZACIÓN DE LOS EJEMPLARES DE *Alstroemeria schizanthoides* RESCATADOS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO PARQUE SOLAR LLANOS DE POTROSO.**

Durante las visitas al terreno que ocupará el futuro Parque Solar Llanos de Potroso se aprovechó de delimitar el área que no sería intervenida por las obras del proyecto y estaría disponible para la relocalización de los ejemplares de *Alstroemeria schizanthoides* una vez que estos se encuentren con buen crecimiento y desarrollo vegetativo y reproductivo como para ser trasladados a su lugar de replantación definitivo.

Es así como de acuerdo a la información entregada por la Empresa Llanos de Potroso SpA se marcó con cintas de color los cuatro vértices de un área de aproximadamente 2200 m<sup>2</sup>, situada al borde del costado Este del futuro Parque Solar y delimitada por los siguientes vértices:

Vértice NO, de coordenadas UTM (Datum WGS 84): 320282 EO – 6707091 NS

Vértice NE, de coordenadas UTM (Datum WGS 84): 320308 EO – 6707095 NS

Vértice SO, de coordenadas UTM (Datum WGS 84): 320299 EO – 6706996 NS

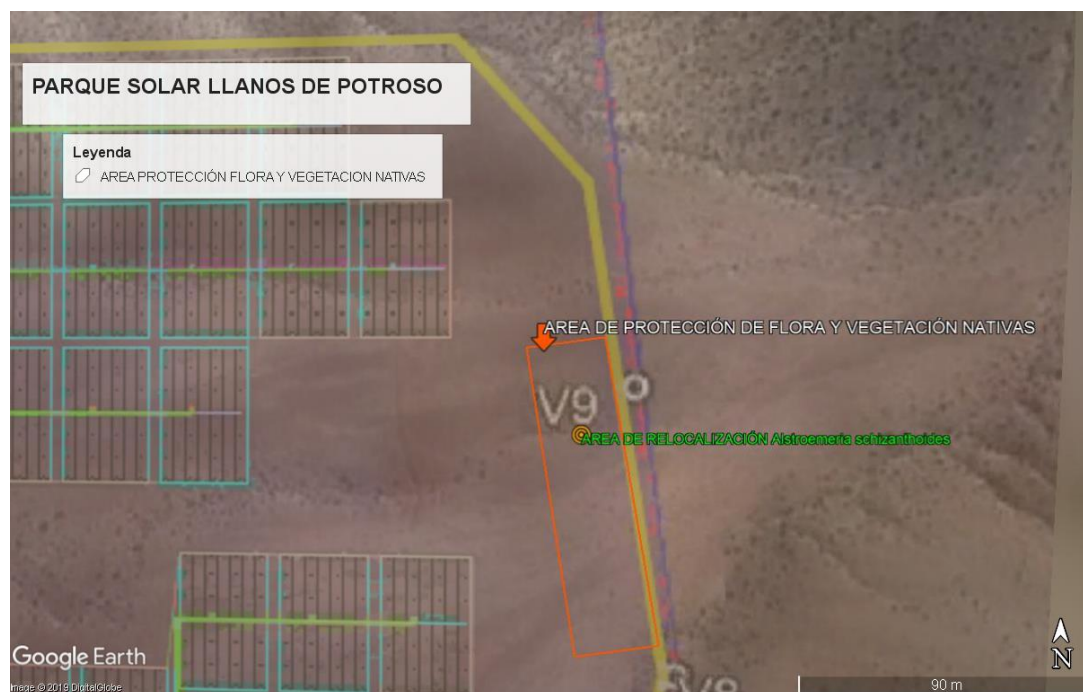
Vértice SE, de coordenadas UTM (Datum WGS 84): 320227 EO – 6707001 NS

Esta área se ha definido como Área de Protección de Flora y Vegetación Nativas (Figura 20) y en ella se pretende relocalizar los 12 ejemplares de lirio del campo (*Alstroemeria schizanthoides*) rescatados y viverizados para lograr su crecimiento adecuado para su replantación definitiva.

Inicialmente esta relocalización estaba prevista para hacerla en el mes de Julio 2019 después de alguna lluvia intensa. Sin embargo, la extraordinaria escasez de lluvias de este año 2019 ha obligado a postergar esta replantación hasta que se pueda contar con la instalación de cierre perimetral, para evitar el acceso de ganado doméstico al lugar de las plantas, y a la vez se haya instalado un sistema permanente de riego.

La superficie disponible para la replantación de los individuos es un rectángulo de 24 m por 95 m (aproximadamente 2.200 m<sup>2</sup>), que proporcionará área suficiente para disponer los individuos con distancia de plantación de 4 m entre ellos y por hilera, lo

cual permitirá y facilitará el crecimiento herbáceo algo postrado que presenta esta especie y la propagación natural que se pueda producir.



**Figura 20.** Ubicación del Área de Protección de Flora y Vegetación Nativas (bordes de color anaranjado) junto a las instalaciones del Parque Solar Llanos de Potroso, donde serán replantados y protegidos los 12 ejemplares de la especie en categoría de conservación vulnerable *Alstroemeria schizanthoides* (lirio del campo).

Como se puede observar en la Figura 21 y Figura 22, la superficie disponible está totalmente intervenida y alterada en su estructura natural que corresponde a formación leñosa baja-herbácea, es decir con arbustos y especies herbáceas como vegetación dominante. En este caso se observa como estrato dominante sólo el estrato herbáceo y con muy escasa presencia de individuos arbustivos.

Igualmente, el tipo de suelo, blando y poroso, corresponde al encontrado en los lugares de donde los ejemplares de *Alstroemeria schizanthoides* fueron extraídos.

Una vez que esta área de protección sea cerrada con un cerco perimetral que impida el ingreso de animales domésticos, que puedan dañar a los ejemplares de *Alstroemeria schizanthoides* replantados, y se disponga de agua para riego se procederá a iniciar las tareas de replantación de los ejemplares viverizados.





**Figura 21.** Vista general donde se ha previsto situar el Área de Protección de Flora y Vegetación Nativas en el sector de Llanos de Potroso.



**Figura 22.** Vista general del Área de Protección de Flora y Vegetación Nativas, observando desde su vértice SE hacia su vértice NO.

***Dr- Rodomiro Osorio B. (Asesor Flora y Vegetación Nativas)***