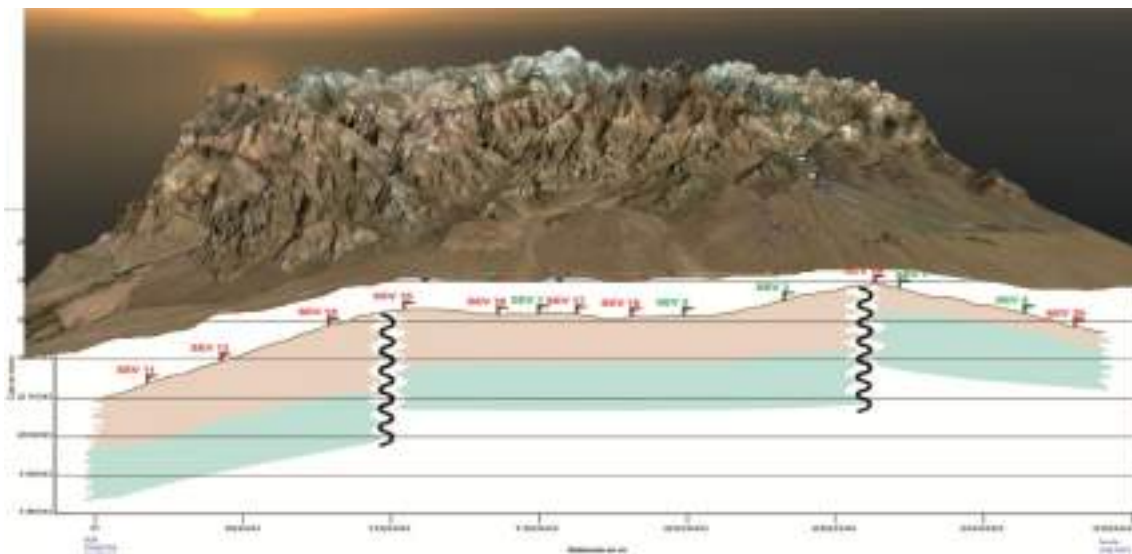
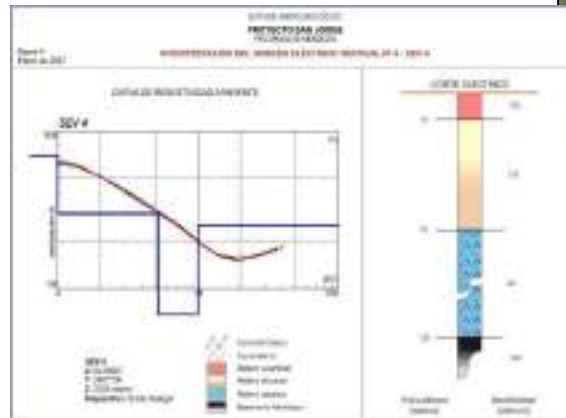




RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN HIDROGEOLÓGICA EN EL ENTORNO DEL PROYECTO SAN JORGE

OBJETIVOS PLANTEADOS, ESTUDIOS REALIZADOS, CONCLUSIONES OBTENIDAS E INCERTIDUMBRES A DILUCIDAR EN EL ÁMBITO DEL PROYECTO

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

Contenido

1	RESUMEN EJECUTIVO.....	3
2	LISTA DE AUTORES.....	3
3	ZONA DE INTERÉS	3
4	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL: BREVE RESEÑA	4
5	HIDROGEOLOGÍA	4
6	ESTUDIOS REALIZADOS	5
6.1	Etapa 1: hidrología superficial, análisis de muestras de aguas y ejecución de Sondeos Eléctricos Verticales.	5
6.1.1	Sondeos Eléctricos Verticales	6
6.1.2	Resultados y conclusiones obtenidas en la Etapa 1.....	7
6.2	Etapa 2: ejecución de pozos de monitoreo	8
6.2.1	Características técnicas de las perforaciones ejecutadas	9
6.2.2	Conclusiones y resultados obtenidos en la Etapa 2	14
6.3	Etapa 3: ejecución de nuevos Sondeos Eléctricos Verticales (SEVs)	14
6.3.1	Conclusiones y resultados obtenidos en la Etapa 3	15
6.4	Etapa 3bis: construcción y ensayo del pozo de bombeo SJ_PE_5	16
6.5	Etapa 4: pendiente de ejecución	17
7	CONCLUSIONES	18
8	ANEXOS	21
8.1	Plano de ubicación general del área de estudios.....	22
8.2	Mapa topográfico y red de drenaje superficial	24
8.3	Plano de detalle general	25
8.4	Interpretación individual de SEVs ejecutados en Etapa 1.	27
8.5	Perfiles eléctricos correspondientes a SEVs ejecutados en Etapa 1	38
8.6	Perfil Eléctrico y Diagrama de Entubación de pozos perforados en Etapa 2	39
8.6.1	SJ_PM_1: Perfil Eléctrico.....	40
8.6.2	SJ_PM_1: Proyecto de entubación.....	41
8.6.3	SJ_PM_2: Perfil eléctrico	42
8.6.4	SJ_PM_2: proyecto de entubación	43
8.6.5	SJ_PM_3: Perfil Eléctrico.....	44
8.6.6	SJ_PM_3: Proyecto de Entubación	45
8.6.7	SJ_PM_4: Perfil Eléctrico.....	46
8.6.8	SJ_PM_4: Proyecto de Entubación	47
8.7	Resultados de SEVs ejecutados durante Etapa 3.....	48
8.7.1	SEV 12	48
8.7.2	SEV 13	48
8.7.3	SEV 14	49
8.7.4	SEV 15	49
8.7.5	SEV 17	50
8.7.6	SEV 18	50
8.7.7	SEV 19	51
8.7.8	SEV 20	51
8.8	Perfil eléctrico integral. Etapas 1 y 3	52
8.8.1	Modelo de elevación digital integrado a perfil eléctrico Etapas 1 y 3	53
8.9	Construcción y ensayo del pozo de bombeo SJ_PE_5.....	54

RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN HIDROGEOLÓGICA EN EL ENTORNO DEL PROYECTO SAN JORGE

Objetivos planteados, estudios realizados, conclusiones obtenidas e
Incertidumbres a dilucidar en el ámbito del Proyecto

1 RESUMEN EJECUTIVO

En base a trabajos realizados distintas etapas de avance del conocimiento hidrogeológico de la zona del Proyecto San Jorge, se efectuó una recopilación y análisis de la información generada. Las tareas permitieron enunciar los aspectos destacados de los trabajos ejecutados, afirmar certezas y plantear incertidumbres sobre la hidrogeología de la zona de estudios.

La ejecución de diversos estudios en etapas sucesivas permitió:

- Identificar recursos hídricos en el entorno del Proyecto
- Determinar posibles fuentes de abastecimiento de agua
- Obtener información de subsuelo que permita inferir sentidos de flujo de los niveles saturados
- Establecer la ubicación y profundidad más conveniente de pozos de monitoreo con la finalidad de detectar posibles cambios del flujo y/o calidad del agua subterránea

La evolución del conocimiento hidrogeológico del área del proyecto se ejecutó en tres etapas sucesivas y complementarias. Cada una resultante de los conocimientos obtenidos en la anterior. Dejándose planteada una cuarta etapa pendiente de realización.

2 LISTA DE AUTORES

Licenciado en Ciencias Geológicas
Santiago Eduardo Lucero
DNI: 12370362

3 ZONA DE INTERÉS

El Proyecto San Jorge se emplaza en el sector Noroeste de la provincia de Mendoza (ver Capítulo 8.1 Anexos: Plano de ubicación general del área de estudios), entre dos Provincias geológicas de primer orden, la Cordillera Frontal al Oeste y la Precordillera al Este.

La región a considerar se encuentra limitada al Norte por la provincia de San Juan, al Este por las sierras Cuchillas del Tigre, al Oeste por la Cordillera del Tigre, y al Sur por el Valle de Uspallata, abarcando una superficie de aproximadamente 400 km².

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

4 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL: BREVE RESEÑA

El área de estudio involucra parte de dos cuencas hidrográficas: la cuenca Ciénaga de Yalguaraz y Barreal de la Pampa Seca, situada al Norte del proyecto, y la cuenca de Uspallata, al Sur del mismo. Mendoza (Ver Capítulo 8.2 Anexos: Mapa topográfico y red de drenaje superficial del área de estudios).

Cuenca Ciénaga de Yalguaraz y Barreal de la Pampa Seca

Corresponde a una pequeña cuenca endorreica de drenaje centrípeto, ubicada en el extremo Noroeste de la Provincia de Mendoza, limitada al Oeste por la Cordillera del Tigre, al Este por la Precordillera, al Norte por el Valle de Calingasta y al Sur por el Valle de Uspallata.

Esta cuenca presenta un sólo curso de agua permanente que es el Arroyo del Tigre, cuyas nacientes se encuentran en los faldeos orientales de la Cordillera del Tigre, a través de una serie de arroyos temporarios de escaso caudal, cuyas aguas se insumen en los depósitos aluviales de las bajadas de los frentes montañosos. El aporte de agua proveniente de la Precordillera es insignificante. El nivel de base local está dado principalmente por el bajo de la Ciénaga de Yalguaraz.

Cuenca de Uspallata

Corresponde a un amplio valle intermontano de orientación Norte-Sur, emplazado entre la Cordillera Frontal y la Precordillera. El colector principal es el Arroyo Uspallata, que tiene sus nacientes en proximidades al área de estudio.

Los aportes recibidos desde el Oeste son, al menos en parte de su recorrido, cursos permanentes. Entre éstos se destacan el Arroyo San Alberto, el Arroyo Tambillos y el Arroyo del Chiquero. Desde el área precordillerana (Sierra de Uspallata), sólo bajan arroyos temporarios.

La bibliografía consultada, considera que el inicio de la cuenca está dado por el alto topográfico de dirección Este-Oeste, que pasa por el paraje denominado Aguada de Mondaca, y que actúa como divisoria de aguas separando el drenaje superficial de la cuenca Ciénaga de Yalguaraz del drenaje que comenzaría a formar parte de las nacientes del arroyo Uspallata.

Las observaciones de campo han permitido comprobar que inmediatamente al Sur de esta divisoria, el flujo superficial de las aguas provenientes del área cordillerana es preferentemente hacia el Este, hasta llegar al pie de las Lomadas de la Maniera, donde es captado por el Barreal de las Lomadas. Este barreal actuaría como nivel de base local de las aguas temporarias que bajan por la Quebrada Seca (Cordillera del Tigre) y otros cauces de menor jerarquía provenientes de Precordillera. Al Sur de este barreal, el drenaje es claramente con tendencia hacia el Sur y se iniciaría el Arroyo Uspallata.

La morfología del sistema de drenaje muestra claramente el sentido de escurrimiento superficial, siendo seguramente el reflejo de episodios tectónicos modernos que han manifestado su impronta en la fisonomía del paisaje actual.

5 HIDROGEOLOGÍA

Los arroyos que drenan desde la Cordillera del Tigre, se insumen en los depósitos aluviales de la bajada pedemontana antes de alcanzar el sector más bajo de la cuenca, constituyendo parte de la recarga de las aguas subterráneas.

La zona de infiltración no está determinada precisamente ya que avanza y retrocede de acuerdo al caudal de aporte del curso del arroyo. Se ha comprobado que puede llegar hasta 500 m aguas abajo de la línea de afloramiento de los C° El Tigre-C° Fortuna, como también hasta un kilómetro antes de llegar a esta línea.

La escasa información existente sobre los recursos hídricos de la zona, menciona la posible presencia de una subcuenca subterránea situada al Noreste del área del proyecto, a la que se denomina Acuífero de Yalguaraz, separada del acuífero de Uspallata que se desarrollaría al Sur (Zambrano et al. (1996); Hernández et al. (1994), por un alto topográfico que a su vez podría constituir una barrera al escurrimiento subterráneo hacia la zona sur del proyecto.

Acuífero de Yalguaraz

Este acuífero estaría alojado en una depresión de una extensión aproximada de 150 km², rellena por sedimentos cuaternarios. Al Norte estaría separado de la cuenca de Calingasta por un alto estructural conformado por rocas de precordillera, mientras que su límite Sur se propone definido por un alto estructural más o menos coincidente con la divisoria de agua superficial, a partir de la cual comenzaría el acuífero de Uspallata.

Acuífero de Uspallata

El área superficial del acuífero de Uspallata es de 195 km² aproximadamente y su profundidad media estimada varía entre 80 y 120 m. La principal fuente de recarga son los arroyos que bajan del flanco oriental de la Cordillera del Tigre, siendo el piedemonte occidental de escasa importancia en este sentido. La dirección del flujo de agua subterránea presenta una fuerte componente Norte-Sur, siguiendo el eje de la cuenca, siendo la descarga natural en el río Mendoza.

Específicamente en el sector de interés, no hay datos preexistentes sobre el espesor de los sedimentos acuíferos, razón por la cual sólo puede hacerse una estimación en base a los resultados de la exploración realizada mediante Sondeos Eléctricos Verticales y descripción de pozos de monitoreo perforados, de los cuales se deduce que el relleno cuaternario superaría los 250 metros en las partes más profundas.

6 ESTUDIOS REALIZADOS

6.1 Etapa 1: hidrología superficial, análisis de muestras de aguas y ejecución de Sondeos Eléctricos Verticales.

Respecto a la hidrología superficial del área de estudios, el presente Informe hace una breve reseña en los apartados precedentes.

En cuanto a muestras de agua, se obtuvieron un total de cuatro. Tres de ellas en el Arroyo del Tigre (una en su cuenca alta y dos luego del ingreso de dos de sus afluentes más importantes, los que también se muestrearon individualmente). En tanto que la muestra restante se obtuvo en el Arroyo del Chiquero (tributario de la cuenca de Uspallata), más precisamente sobre el cruce de éste con la Ruta Provincial 39.

Las muestras obtenidas fueron entregadas a Vector Argentina S.A. para su envío a un laboratorio de análisis, con el fin de determinar sus propiedades físico-químicas. Las coordenadas de obtención de las mismas se detallan en la siguiente tabla:



Foto 1: muestreo en el Arroyo del Tigre, antes del ingreso al valle (SJ_A_1).

CÓDIGO	Y (Campo Inchauspe)	X (Campo Inchauspe)
SJ_A_1	2455961	6436723
SJ_A_2	2453083	6437673
SJ_A_3	2452153	6438357
SJ_A_4	2463779	6420805

En cada uno de los puntos muestreados se midió la temperatura de flujo del agua. Los valores obtenidos fueron los siguientes:

- Arroyo del Tigre, en el punto de muestreo SJ_A1. Temperatura: 17.9°C
- Arroyo del Tigre, en el punto de muestreo SJ_A2. Temperatura: 16.7°C
- Segundo afluente del Arroyo del Tigre. Temperatura: 21.4°C
- Arroyo del Tigre, en el punto de muestreo SJ_A3. Temperatura: 15.2°C
- Primer afluente del Arroyo del Tigre. Temperatura: 19.9°C
- Arroyo del Chiquero, en el punto de muestreo SJ_A4. Temperatura: 15.9°C

6.1.1 Sondeos Eléctricos Verticales

Los estudios de prospección eléctrica se llevaron a cabo en dos períodos complementarios entre sí, ejecutándose diez SEVs en cada una de ellos. Siendo los primeros previos a la ejecución de perforaciones y los segundos posteriores a las mismas.

En base a las características del instrumental geofísico disponible en cada período, se procedió a la utilización de una configuración electródica Schlumberger en el primero (SEVs 1 a 10) y una configuración electródica Wenner (SEVs 11 a 20) en el segundo. En ambos casos la profundidad de investigación se ubicó en los trescientos metros bajo la superficie del terreno. (Capítulo 8.3 Anexos: Plano de detalle general).

Las coordenadas de ubicación de los primeros diez SEVs se detalla en la siguiente tabla:

Sondeos primera etapa	Y (Campo Inchauspe)	X (Campo Inchauspe)
SEV 1	2464054	6422661
SEV 2	2464557	6426836
SEV 3	2465123	6430374
SEV 4	2467706	6436907
SEV 5	2458075	6434367
SEV 6	2457474	6436319
SEV 7	2466358	6433967
SEV 8	2463138	6431115
SEV 9	2461581	6432030
SEV 10	2460072	6432282

En todos los sondeos, en líneas generales, se puede definir una capa superior de mediana resistividad, que correspondería a los sedimentos de relleno actual, una capa intermedia altamente resistiva, que correspondería al relleno aluvial seco de la cuenca o con escasa humedad, y una tercera capa algo más conductiva que estaría indicando el comienzo de la zona saturada.

Luego de analizados en forma individual, (ver Capítulo 8.4 Interpretación individual de SEVs ejecutados en Etapa 1).

Los SEVs fueron integrados en dos perfiles, de orientación general Sur – Norte (Perfil Eléctrico 1) y Oeste – Este (Perfil Eléctrico 2). (Capítulo 8.5 Perfiles eléctricos correspondientes a SEVs ejecutados en Etapa 1).

6.1.2 Resultados y conclusiones obtenidas en la Etapa 1

PERFIL ELÉCTRICO 1: dirección Sur –Norte. SEV 1, SEV 2, SEV 3, SEV 7 y SEV 4

Los datos integrados de los SEV 1, 2, 3, 7 y 4 en un perfil Norte-Sur, sobre la ruta provincial N° 39, permiten definir la existencia de tres capas eléctricas bien diferenciadas:

Capa Resistiva 1: de resistividades variables (95 a 430 $\Omega.m$), corresponde al relleno actual del valle. El espesor de esta capa no supera los 10 metros de profundidad.

Capa Resistiva 2: horizonte altamente resistivo con algunas intercalaciones de resistividad intermedia, corresponde a los distintos niveles aluviales no saturados que rellenaron el valle durante el cuaternario.

Capa Resistiva 3: a partir de cierta profundidad, la resistividad tiende a disminuir, indicando el inicio de la zona saturada. Los sedimentos serían los mismos que en la capa anterior.

Se observa que existe una profundización del horizonte más conductivo (capa 3) hacia el Sur (SEV 1), con el consiguiente aumento de espesor aluvional. Los SEVs realizados al Norte (SEV 7 y SEV 4) poseen distintas características que el resto, pero esta diferencia podría deberse a que en ese tramo del perfil, la ruta se aproxima a precordillera, y los sedimentos atravesados no serían los mismos.

PERFIL ELÉCTRICO 2: dirección Oeste-Este. SEV 6, SEV 5, SEV 10, SEV 9, SEV 8 y SEV 3.

Los sondeos que integran este perfil, SEV 6, 5, 10, 9, 8 y 3, presentan características muy distintas, debido a su posición relativa dentro de la cuenca. Los SEV 9, 8 y 3 se puede considerar que se emplazan en la parte más profunda del perfil, y por lo tanto con mayor espesor de relleno aluvional. El nivel saturado estaría desde los 100 metros al Este a más de 200 al Oeste. Los SEV 10 y 5 estarían próximos al borde occidental de la cuenca, habiéndose alcanzado a determinar una capa altamente resistiva que correspondería a basamento. El SEV 6 merece un tratamiento distinto, ya que se realizó dentro de la llanura aluvial actual del Arroyo del Tigre, con condiciones muy particulares. En este SEV, se identifica un nivel saturado a partir de los 20 metros, y se continuaría por lo menos hasta más allá de los 90 metros de profundidad. (Ver Capítulo 8.4 Anexos. Perfil Eléctrico 1 y 2, correspondiente a SEVs 1 a 10).

6.2 *Etapas 2: ejecución de pozos de monitoreo*

Luego de analizados los resultados obtenidos en la Etapa 1 y con el objeto de interpretar la dinámica subterránea se establecieron 4 (cuatro) ubicaciones de interés para la ejecución de pozos de monitoreo y control de napa freática. (Ver Capítulo 8.3 Anexos: Plano de detalle general).

Las perforaciones proyectadas se realizaron con el objeto de determinar la presencia de agua, profundidad de emplazamiento y calidad físico química de la misma en el entorno al Proyecto San Jorge, los que permitan generar una línea base para la planificación y diseño de estrategias de protección y conservación del recurso, como así también la implementación de programas de monitoreo que anticipen cualquier proceso de degradación como consecuencia de la actividad minera a desarrollar.

La ubicación y profundidad alcanzada fue la siguiente:

IDENTIFICACIÓN	Y (Campo Inchauspe)	X (Campo Inchauspe)	Profundidad (m)
SJ_PM_1	2457356	6436273	70
SJ_PM_2	2463611	6430962	150
SJ_PM_3	2464853	6437457	150
SJ_PM_4	2460266	6429756	250

En el pozo SJ_PM_1, situado próximo al ingreso del A° del Tigre a valle aluvional, tuvo por objeto actuar como pozo blanco (control). Los pozos SJ_PM_2, SJ_PM_3 y SJ_PM_4 se situaron de manera de comprobar la existencia de vinculación o no entre sus niveles piezométricos.

Las tareas de perforación fueron llevadas a cabo por la Compañía Patagonia Drill. Durante la ejecución de las mismas, se realizó la dirección técnica de la obra, se analizaron las muestras recuperadas en boca de pozo y se corrió un perfilaje eléctrico. Con estos datos se definieron las especificaciones técnicas para el proyecto de entubación, estableciéndose la longitud de la rejilla, tamaño y forma de las ranuras, características del "relleno de grava" y terminación de la obra en superficie. (Capítulo Anexo 8.6 Perfil Eléctrico y Diagrama de Entubación en pozos perforados durante Etapa 2).

Una vez finalizadas las operaciones, se tomaron muestras del acuífero freático y se determinó el nivel estático de cada perforación.

Con los datos obtenidos de la zona saturada, y su integración con los resultados de los SEV, se obtuvieron, entre otras, las siguientes conclusiones:

- Las perforaciones SJ_PM_2 y SJ_PM_3 se encuentran en subcuencas diferentes, separadas probablemente por un alto estructural.
- El agua proveniente del Arroyo del Tigre, aportaría hacia la Cuenca de Yalguaraz y hacia un depocentro situado al Sur de la divisoria superficial, pudiendo estar comunicado con el acuífero Uspallata. **(Este concepto fue descartado luego de ejecutada la Etapa 3)**

En base a estos resultados, analizando los datos obtenidos en las Etapas 1 y 2 de los estudios efectuados, se definió una nueva etapa exploratoria (Etapa 3), consistente en 10 (diez) SEVs y 4 (cuatro) Pozos Exploratorios, para definir si subterráneamente el Arroyo del Tigre se vincula con el acuífero Uspallata.

6.2.1 Características técnicas de las perforaciones ejecutadas

Todas las perforaciones se construyeron en un diámetro que permitiera la entubación de cañería de 4" de diámetro con al menos 20 metros de filtro ranurado de 2 mm de abertura.

Toda la longitud de la zona de filtros fue engravada incluso 10 metros por encima de los mismos.

La grava colocada fue del tipo seleccionada de un diámetro no menor de 4 mm y no mayor de 6 mm.

Por encima del empaque de grava se colocó un sello de bentonita granular, de aproximadamente 5 m de longitud.

Por encima de la bentonita se colocó material de rechazo hasta 1m por debajo de la boca de pozo. Como existe un único nivel acuífero, no fue necesaria la aislación mediante la construcción de anillo de cemento.

En superficie se realizó un dado de hormigón de manera que la cañería camisa quedase asegurada y sin movimiento.

La boca de la perforación se tapó en forma segura, para evitar el ingreso de elementos que puedan inutilizar la perforación.

Pozo de Monitoreo SJ PM 1 (Pozo Blanco)

Patagonia Drill – 06/01/2007 al 12/01/2007

Luego de analizar el perfilaje eléctrico se define el siguiente proyecto de entubación de pozo:

- Desde superficie hasta los 32 m de profundidad: colocar cañería ciega de PVC de 4".
- Desde los 32 m hasta los 52 m: cañería filtros ranurados de PVC de 2 mm de abertura de ranura.
- Desde los 52 m hasta los 58 m: cañería ciega de PVC de 4".
- Desde los 58 m hasta los 70 m: cañería filtros ranurados de PVC de 2 mm de abertura de ranura.
- Desde 70 m hasta los 73 m: caño ciego con puntera.
- Se determinó la presencia de un acuífero colgado a 20 metros de profundidad y la napa freática a 50.69 metros.

Analizadas las muestras provenientes de la perforación, se obtuvo el siguiente perfil de sedimentos atravesados:

Profundidad (m)	Litología
0-3	Grava gruesa con arena media, grisácea.
3-5	Arena limosa blanquecina con clastos de grava gruesa parda grisácea.
5-10	Arena fina limosa con arena media subordinada pardo-blanquecina
10-11	Grava media con arena fina a media pardo-grisácea.
11-12	Clastos de grava gruesa color pardo
12-13	Grava media a gruesa grisácea.
13-19	Grava media a gruesa con arena fina en su matriz.
19-22	Grava fina con arena media color pardo
22-27	Grava media arenosa pardo-rojiza.
27-28	Grava media gris oscura
28-44	Grava media con arena media subordinada pardo-rojiza.
44-47	Grava fina con arena media color pardo.
47-49	Grava gruesa
49-52	Grava gruesa a media con arena
52-53	Grava gruesa
53-58	Grava fina a media parda
58-60	Grava parda con arena fina y limo color pardo
60-69	Grava gruesa conglomerádica pardo rojiza.
69-73	Grava media arenosa.



Fotos 2 y 3: detalle de las tareas de perforación correspondientes al pozo SJ_PM_1. La imagen de la izquierda corresponde a mediciones del nivel de agua en boca de pozo, registrándose un acuífero colgado a los 20 metros y el acuífero freático a los 50,68 m. La fotografía de la derecha muestra en detalle el caño de protección de superficie, de una longitud de 1.05 m y diámetro de 6 ½", con el soporte para asegurar la tapa. En su interior se observa la cañería PVC de 4".

Pozo de Monitoreo SJ PM 2

Patagonia Drill – 15/12/2006 al 20/12/2006

Una vez analizado el perfilaje eléctrico y comparado con el muestreo de boca de pozo, se decidió entubar el sondeo según el esquema que se detalla a continuación:

- Desde 0.00 m hasta los 116 m: colocar cañería ciega de PVC de 4" de diámetro, compuesta de 29 piezas de 4 m cada una.
- Desde los 116 m hasta los 152 m: colocar 9 piezas de 4 m de filtros ranurado de PVC de 2 mm de abertura de ranura.
- Por debajo colocar una puntera que a la vez hace de tapón de fondo.
- Se determinó la profundidad de la napa freática en 147 metros.



Fotos 4 y 5: detalle de las tareas de perforación correspondientes al pozo SJ_PM_2

Pozo de Monitoreo SJ PM 3

Patagonia Drill – 06/04/2007 al 19/04/2007

Efectuado el perfilaje eléctrico (Lámina 8), analizado el mismo y comparadas las curvas obtenidas con el muestreo de boca de pozo, se define el siguiente esquema de entubación.

- Desde superficie hasta los 91 m de profundidad: colocar cañería ciega de PVC de 4".
- Desde los 91 m hasta los 103 m: cañería filtros ranurados de PVC de 2 mm de ranura.
- Desde los 103m hasta los 119 m: cañería ciega de PVC. de 4".
- Desde los 119 m hasta los 135 m: cañería filtros ranurados de PVC de 2 mm de abertura de ranura.
- Desde 135 m hasta los 139 m: caño ciego con puntera.
- Se determinó la profundidad de la napa freática en 123 metros.

Analizadas las muestras provenientes de la perforación, se obtuvo el siguiente perfil de sedimentos atravesados:

Profundidad (m)	Litología
0-6	Conglomerado polimíctico con clastos predominante de grava gruesa, grisácea.
6-12	Grava media a fina pardo grisácea.
12-18	Arena fina a media pardo rojiza.
18-42	Grava conglomerádica polimíctica pardo-grisácea.
42-46	Arena fina a media
46-50	Grava gruesa a media.
50-56	Arena media a gruesa.
56-58	Arena fino limosa.
58-70	Arena media a gruesa con grava intercalada.
70-74	Grava media gris oscura
74-78	Grava media a gruesa con intercalaciones limosas.
78-86	Arena gruesa a media.
86-92	Arena fina a media.
96-98	Grava fina con arena media.
98-104	Arena fina limosa
104-108	Grava media con intercalaciones areno limosas.
108-118	Arena fina a media.
118-138	Grava gruesa conglomerádica.
138-142	Limo-arcilla arenosa pardo amarillenta.
142-156	Grava gruesa pardo verdosa (roca)



Fotos 6 y 7: detalle de las tareas de perforación correspondientes al pozo SJ_PM_3. Se aprecian el equipo de perforación y sistemas auxiliares dispuestos en la locación

Pozo de Monitoreo SJ PM 4

Patagonia Drill – 19/04/2007 al 08/05/2007

Realizado el perfilaje eléctrico, se analiza y se define el siguiente proyecto de entubación:

- Desde superficie hasta los 200 m de profundidad: colocar cañería ciega de PVC de 4".
- Desde los 201 m hasta los 249 m: cañería filtros ranurados de PVC de 2 mm de abertura de ranura.
- Desde los 249 m hasta los 250 m: cañería ciega de PVC. de 4".
- Se determinó el nivel freático a los 200 metros bajo superficie

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA



Fotos 8 y 9: detalle de las tareas de perforación correspondientes al pozo SJ_PM_4. Se aprecian caños de entubación (imagen izquierda) y la torre de perforación junto a un equipo generador de electricidad (fotografía derecha).

Analizadas las muestras provenientes de la perforación, se obtuvo el siguiente perfil de sedimentos atravesados:

Profundidad (m)	Litología
0-6	Grava gruesa conglomerádica de clastos angulosos a subangulosos, coloración pardo blanquecina.
6-10	Grava media y arena fina pardo grisácea.
10-24	Grava gruesa conglomerádica, clastos angulosos, coloración pardo grisácea.
24-30	Grava media conglomerádica.
30-38	Arena gruesa y grava fina coloración pardo grisácea.
38-88	Grava gruesa conglomerádica grisácea.
88-92	Grava fina arenosa.
92-96	Grava gruesa.
96-100	Arena fina a media grisácea.
100-126	Grava gruesa conglomerádica grisácea, clastos redondeados a subangulosos.
126-138	Arena media grisácea.
138-150	Grava gruesa arenosa grisácea.
150-164	Grava gruesa, gris blanquecina.
164-168	Arena media gris verdosa.
168-174	Arena media pardo rojiza.
174-178	Grava gruesa, clastos angulosos.
178-184	Grava fina a media pardo rojiza.
184-196	Grava gruesa grisácea.
196-198	Arena media a fina gris oscura.
198-228	Grava gruesa grisácea con clastos angulosos.
228-254	Grava fina a media arenosa grisácea verdosa.

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

6.2.2 Conclusiones y resultados obtenidos en la Etapa 2

En esta etapa de estudios se perforaron cuatro pozos exploratorios, obteniéndose las conclusiones y recomendaciones que siguen:

- El pozo SJ_PM_3 fue el único que atravesó todo el espesor aluvional, alcanzando al basamento hidrogeológico a los 142 metros.
- En la perforación SJ_PM_2 el nivel de agua está casi en la última parte de la entubación, con variaciones estacionales, pero no hay correspondencia entre este nivel y el correspondiente al pozo SJ_PM_1.
- Integrando estos resultados con la interpretación de los SEV7 y SEV4, y teniendo en cuenta los afloramientos rocosos correspondientes al Cerro del Tigre y unidades menores, se podría inferir que en este sector existiría un bloque de basamento más elevado respecto al circundante. Este bloque elevado, dividiría las aguas subterráneas en este sector, y no existiría comunicación entre ambas subcuencas.
- El arroyo del Tigre aportaría a lo ancho de todos sus conos, tanto el actual como los antiguos, por lo tanto recargaría tanto las aguas subterráneas cuyo flujo migran hacia Yalguaraz, como también las que tienen tendencia hacia el depocentro ubicado al Sur, denominado Barreal de Las Lomadas.
- Aunque el área superficial del valle de Uspallata se desarrolla a lo largo de una única depresión tectónica de unos 40 km de largo, el comportamiento de la cuenca subterránea difiere de este modelo, existiendo subdivisiones locales de gran importancia.
- Para la determinación de un posible cierre de cuenca en el acuífero Sur, se recomienda un análisis morfo-estructural de la porción Norte del Valle de Uspallata, la investigación del subsuelo a través Sondeos Eléctricos Verticales en los posibles lugares de cierre, y la comprobación de los estudios indirectos con perforaciones exploratorias ubicadas en base a los resultados de la exploración geofísica.
- A través de los nuevos pozos exploratorios, deberá trazarse un esquema de nivel piezométrico para el sector de influencia que pudiese ser afectado por las actividades del proyecto.
- En caso de requerirse una perforación para producción de agua, se debería emplazar en cercanías de la perforación SJ_PM_1, ya que es donde el nivel se encuentra más superficial. El pozo a construir necesitaría alcanzar, al menos, unos 150 metros de profundidad, para luego de realizar un perfilaje eléctrico definir el proyecto de entubación más conveniente.

6.3 *Etapa 3: ejecución de nuevos Sondeos Eléctricos Verticales (SEVs)*

En base a los resultados obtenidos en los SEVs realizados en la Etapa 1 de este estudio, y luego de analizados los resultados obtenidos por las perforaciones en la Etapa 2, se decidió complementar estas etapas a través de nuevos sondeos eléctricos y perforaciones exploratorias a los fines definir la existencia de alguna barrera estructural que separara en profundidad los acuíferos Yalguaraz y Uspallata. (Ver Capítulo 8.3 Anexos: Plano de detalle general).

Para determinar el emplazamiento de los mismos, se realizó una nueva interpretación de la hidrología superficial, en un área mayor que la establecida en las etapas anteriores, hasta donde se suponía existiría la separación de los acuíferos. También se tuvieron en cuenta las posibilidades operativas del terreno, ya que las mediciones requieren del tendido de 1000 metros de cable sobre una superficie tendiente a regular y accesible.

A los fines de cumplimentar con esta etapa del estudio se procedió a realizar diez SEVs, cuya ubicación se detalla en la siguiente tabla.

Sondeos segunda etapa	Y (Campo Inchauspe)	X (Campo Inchauspe)
SEV 11	2465436	6409780
SEV 12	2464842	6412258
SEV 13	2467564	6410864
SEV 14	2463666	6415810
SEV 15	2463377	6418068
SEV 16	2463786	6421279
SEV 17	2464114	6423897
SEV 18	2465076	6425064
SEV 19	2464643	6433704
SEV 20	2468043	6439312

A los efectos de interpretar la situación hidrogeológica del sector, los sondeos realizados en esta etapa y los sondeos anteriores, se realizó un perfil de resistividad en sentido longitudinal al valle y se correlacionaron los distintos horizontes o capas resistivas identificadas. (Ver Anexos. Capítulo 8.7 Resultado de SEVs ejecutados en Etapa 3 y Capítulo 8.8 Perfil eléctrico integral de SEVs ejecutados durante Etapa 1 y 2)

6.3.1 Conclusiones y resultados obtenidos en la Etapa 3

En todos los sondeos, en líneas generales, se puede definir una capa superior con alta resistividad, que correspondería a los sedimentos de relleno actual de la cuenca, con un espesor medio de algo más de 150 metros, que tiende hacia un horizonte conductivo, el cual probablemente indique el comienzo de la zona saturada. Algunos de los SEV indican la presencia de una capa resistiva al final del mismo, que podría corresponder al basamento hidrológico.

Una vez realizados e interpretados los SEVs en conjunto con los demás datos recogidos del área, se definieron los sitios de emplazamiento de las nuevas perforaciones monitoreo, cuyas coordenadas propuestas se detallan en la siguiente tabla:

IDENTIFICACIÓN	Y (Campo Inchauspe)	X (Campo Inchauspe)	Profundidad recomendada
SJ_PM_5	2464195	6423349	250 m
SJ_PM_6	2463823	6418913	250 m
SJ_PM_7	2464189	6415773	280 m

(Ver Anexos. Capítulo 8.7 Plano de detalle general de trabajos efectuados en la zona de estudios)

6.4 *Etapla 3bis: construcción y ensayo del pozo de bombeo SJ_PE_5*

El objetivo en esta etapa de evolución del conocimiento hidrogeológico en el área de estudios fue construir una perforación que permitiera extraer un volumen de agua suficiente para poder determinar los parámetros hidráulicos que caracterizan al acuífero existente en profundidad. Para lograr este objetivo se partió del conocimiento sobre la existencia de un acuífero con un nivel estático ubicado a unos 123,00 metros de profundidad, que podría tener un espesor saturado de aproximadamente 30 metros, y que por debajo del mismo, existiría el basamento hidrogeológico. Este conocimiento previo se había obtenido a partir de la construcción del pozo SJ_PM_3, existente en inmediaciones de la ubicación propuesta para el pozo de bombeo.

Se proyectó la construcción de una perforación que debería alcanzar una profundidad exploratoria de 160 metros, tras lo cual se debía efectuar un perfilaje eléctrico para evaluar junto con el análisis de las muestras de boca de pozo, cuál sería el esquema de entubación más conveniente.

Se debió en principio determinar la ubicación de la nueva perforación considerando la posibilidad de utilizar uno de los pozos de monitoreo como pozo de observación, por lo tanto se pensó en ubicarlo a solo 70 metros al Noroeste del pozo SJ_PM_3, ya que se deseaba determinar el comportamiento del acuífero en cercanías del área de recarga directa.

Una vez finalizado el ensayo de bombeo (ver ANEXO 8.9 Construcción y ensayo del pozo de bombeo SJ_PE_5), se establecieron los siguientes parámetros para pozo en estudios:

- El nivel estático del pozo de bombeo SJ_PE_5 se estableció en **123,79** mbbp
- El nivel estático dentro del pozo SJ_PM_3 de observación se estableció en los **123,02** mbbp, no obteniéndose variación alguna de este nivel durante el tiempo que duró el ensayo.
- La distancia entre el pozo de observación y el pozo de bombeo se estableció en **67** metros.
- El caudal de ensayo fue de **8.500** L/h.
- La depresión del nivel dentro del pozo de bombeo SJ_PE_5 durante el ensayo fue de **29,25** m
- El Índice de Productividad se estableció en 0,29 m³/h x m
- Una de las causas por las que se estima que el acuífero captado no tuvo una producción acorde a lo esperado y tampoco se registró variación en el pozo de observación SJ_PM_3 puede ser por la presencia de alguna estructura geológica (falla) que se encuentre en la zona de influencia directa del pozo SJ_PE_5, provocando una gran depresión en el punto de captación. Esta falla confirma que el Arroyo El Tigre se insume y solo contribuye a aportar agua a la Ciénaga en forma subterránea. El agua que aflora en la Ciénaga es la que aporta el sector sur denominado “Mogote de los Ultimos Pozos”.
- Otras de las razones que se deben considerar para explicar la baja producción de la perforación PE SJ 05 es que la misma se encuentra construida en la zona de recarga directa del acuífero, con una gran pendiente, lo que podría provocar que el agua dentro del cuerpo del acuífero se encuentre en tránsito como suele pasar en las cabeceras de las cuencas. Debido a esto no conforma un reservorio estable y por lo tanto las producciones son bajas.

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

6.5 Etapa 4: pendiente de ejecución

Una vez ejecutadas las tres etapas anteriores y en base a los resultados obtenidos en ellas, se estableció la necesidad de ejecutar una nueva etapa de estudios con el objeto de salvar las incertidumbres manifestadas en los estudios anteriores.

Los principales objetivos a cumplimentar en esta etapa serían:

- En el caso de determinarse una conexión entre las aguas subterráneas de la cuenca de Yalguaraz y la de Uspallata, se deberían incorporar a las bases de datos características y calidad del agua de perforaciones de obras sanitarias Mendoza en la localidad de Uspallata.
- En base a la disponibilidad de Información de subsuelo, determinar si es factible la construcción de un mapa de isopiezas del área del Proyecto.
- Confección de un mapa hidrogeológico y perfiles transversales para el valle, los cuales pongan de manifiesto las principales características del sistema de aguas subterráneas. Para cumplimentar este punto, es indispensable ejecutar nuevos SEVs en los sectores donde no haya certezas sobre las características del subsuelo.
- El proyecto estimada la ubicación de material de rechazo y otros materiales en terrazas fluviales ubicadas aguas debajo del Pozo de Monitoreo N° 1. En caso afirmativo, se deberían realizar una serie de SEVs que permitan determinar la profundidad de la base hidrogeológica entre los pozos SJ_PM_1 y SJ_PM_3.
- Determinación de porcentaje de agua del A° El Tigre que se infiltra hacia los depocentros Norte y Sur.
- Determinación de la vulnerabilidad en las distintas zonas del área del yacimiento.
- Ejecución de un mapeo y muestreo de la calidad de agua presente en manantiales de la Ciénaga del Yalguaraz.
- -Determinar la zona donde se puedan construir dos perforaciones de al menos 8" de diámetro, de manera de realizar en ellas un ensayo de bombeo y luego poder determinar los parámetros hidráulicos que caractericen al acuífero estudiado.
- Análisis y recolección de datos de las perforaciones construidas en la zona del open pit, de manera de evaluar la posibilidad de determinar la existencia de agua por debajo de los 150 metros de profundidad. En caso afirmativo, se debería analizar la posibilidad de entubar este sondeo para que oficie de pozo de monitoreo.
- Prever la realización de SEVs como apoyo en los lugares de nuevas perforaciones, con el objeto de ajustar la información existente y optimizar el modelado de la geometría de la cuenca, basado en la integración de parámetros geofísicos y de perforaciones.

7 CONCLUSIONES

En base a las tareas ejecutadas se obtienen las siguientes conclusiones:

1. Dado que no se tenía conocimiento cierto respecto a la relación de los sedimentos cuaternarios existentes y los probables niveles de saturación, se sugirió avanzar en principio con la investigación por medio del método de geofísica, conocido como geoeléctrica, y construir una serie de sondeos eléctricos verticales, que permitieran al menos determinar el posible espesor de sedimentos saturados y la profundidad a la que se podría encontrar dicho nivel de saturación.
2. Observaciones de campo y el análisis de la cartografía e imágenes satelitales del área de estudios, permitieron determinar la existencia de distintos niveles de terrazas situados a diferentes cotas topográficas, lo que permite inferir que el arroyo El Tigre, principal curso de agua superficial existente en el área de análisis, había migrado en su salida al valle, en más de una oportunidad, deducido ello a partir del estudio de los conos aluviales existentes.
3. La identificación de un nivel de terraza colgado en la zona ubicada al Oeste-Suroeste del yacimiento, evidenciado en la imágenes satelitales como un viejo sistema de drenaje, permitió sugerir que esta región puede tenerse en cuenta al momento de determinar el sector óptimo para las instalaciones del yacimiento, debido a su desvinculación con respecto al sistema de drenaje actual del arroyo El Tigre.
4. Se comprobó que el actual curso del arroyo El Tigre, desarrollado sobre un cono labrado en épocas geológicas recientes, tiene un sentido aproximado de escurrimiento Oeste-Este y si bien sus aguas escurren de manera superficial al bajo deposicional que conforma la ciénaga del Yalguaraz, por trayectos lo realiza de manera subterránea ya que por ejemplo se infiltra totalmente antes de llegar a su intersección con la ruta provincial N° 39. Se ha podido comprobar que en realidad el curso superficial del arroyo varía permanentemente, pero por lo general llega hasta las cercanías del afloramiento Cerrillada del Tigre infiltrándose a veces aguas abajo de esta línea y otras veces aguas arriba de la misma.
5. Los SEVs ejecutados en la primer etapa, (distribuidos en dos perfiles, uno en sentido Este-Oeste, y el otro en sentido Norte-Sur) permitieron inferir el espesor de sedimentos en algunos sectores superaba los 200 metros de profundidad y que el nivel de saturación estaba en algunos lugares por debajo de los 150 metros de profundidad.
6. Se determinó además que en la zona donde el arroyo El Tigre llega al valle de inundación, en cercanías del pozo SJ_PM_01, el espesor del relleno de sedimentos cuaternarios no superaba los 100 metros y que el nivel del agua se encontraba aproximadamente en los 25 metros de profundidad.
7. Como la intención era evaluar el acuífero existente se sugirió construir perforaciones de un diámetro suficiente como para poder ensayar los pozos, aunque el diámetro de pozo contratado fue para entubar con cañería de PVC de 4" de diámetro.
8. Para corroborar los resultados arrojados por la investigación efectuada por medio de métodos geofísicos durante la Etapa 1, se proyectó la ejecución de cuatro perforaciones, conformando así la denominada Etapa 2. Dos de las perforaciones alcanzaron los 150 metros de profundidad, una de 70 metros de profundidad y una cuarta que alcanzó los 250 metros de profundidad. Las profundidades fueron estimativas de acuerdo a los resultados de los SEVs, confirmándose la profundidad final mediante la ejecución de los perfiles eléctricos.

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

9. La primera de las perforaciones que se construyó fue la denominada Pozo de Monitoreo N° 2 (SJ_PM_2). Los resultados del mismo coincidieron con lo inferido por la investigación geofísica de superficie, aunque no pudo alcanzarse la base hidrogeológica.
10. Luego se construyó la perforación llamada Pozo de Monitoreo N° 1 (SJ_PM_1), denominada también Pozo Blanco, por encontrarse ubicada aguas arriba del proyecto.
11. La tercera de las perforaciones (SJ_PM_3) se la ubicó sobre la misma cota que el Pozo de Monitoreo N° 2 para tratar de definir la regularidad de las isopiezas a lo largo de toda la zona. Los resultados obtenidos en esta perforación fueron muy importantes, ya que no hubo coincidencia de las cotas piezométricas en las dos perforaciones a pesar de coincidir en la cota topográfica. Por otra parte, esta perforación logró llegar hasta la base hidrogeológica compuesta por las filitas de la Formación Yalguaraz, o sea pudo determinarse el espesor del acuífero para esta área del proyecto.
12. Sobre la base de los datos obtenidos se pudieron realizar algunas consideraciones respecto a que el acuífero actual conformado por la infiltración del arroyo El Tigre, estaría desvinculado de los acuíferos existentes sobre los conos antiguos o al menos tienen un espesor diferente y una dinámica de recarga distinta.
13. El cuarto pozo de monitoreo (SJ_PM_4) se construyó al Sureste del yacimiento con la intención de determinar si había coincidencia con las presunciones respecto al nivel de saturación. Se pudo comprobar que el nivel piezométrico fue acorde a lo esperado y coincidente con lo determinado en los estudios de prospección geofísica. En esta perforación no se llegó a la base hidrogeológica, a pesar de haberse entrado más de 30 metros en el acuífero, o sea la situación fue diferente a lo determinado en el Pozo de Monitoreo N° 3.
14. Finalizada la etapa de la construcción de las perforaciones y determinada la autonomía de la cuenca actual del arroyo El Tigre con los conos antiguos del mismo cauce, se enfocó la problemática en el comportamiento de la cuenca del arroyo El Tigre y su relación con la cuenca del arroyo Uspallata, situada más al Sur.
15. Partiendo de la base de la existencia de altos estructurales que podrían subdividir la cuenca del arroyo El Tigre, concepto comprobado por la variación de las líneas de flujo que conforman una red muy complicada de escurrimiento, fue necesario determinar el comportamiento del escurrimiento subterráneo y su relación hacia el Sur con la cuenca del arroyo Uspallata, próxima a la zona de estudio.
16. Se analizó con detalle el comportamiento de las líneas de flujo superficial, determinándose un importante alto estructural que subdividió prácticamente por la mitad el drenaje del arroyo El Tigre.
17. La parte Sur de esta cuenca se sometió a un estudio más intensivo, por ello se determinaron tres zonas con líneas de escurrimiento superficial distintas; cada una de ellas aparentemente desconectadas entre sí debido a procesos estructurales recientes que han afectado los depósitos sedimentarios cuaternarios. Se determinó que una de las zonas era un barreal formado sobre las estribaciones de Precordillera inmediatamente al Sur del alambrado de límite de la propiedad.
18. Otras de las zonas hacia donde se desplazaba el escurrimiento superficial de la subcuenca Sur, era un depocentro caracterizado por una baja pendiente en sentido Oeste-Este, que estaría circundado por un sistema de fallas que facilitó su comportamiento como una cuenca cerrada. La fuga del agua subterránea a través de los planos de falla estaría evitando una acumulación de la recarga proveniente del Oeste, impidiendo así el afloramiento de la misma.

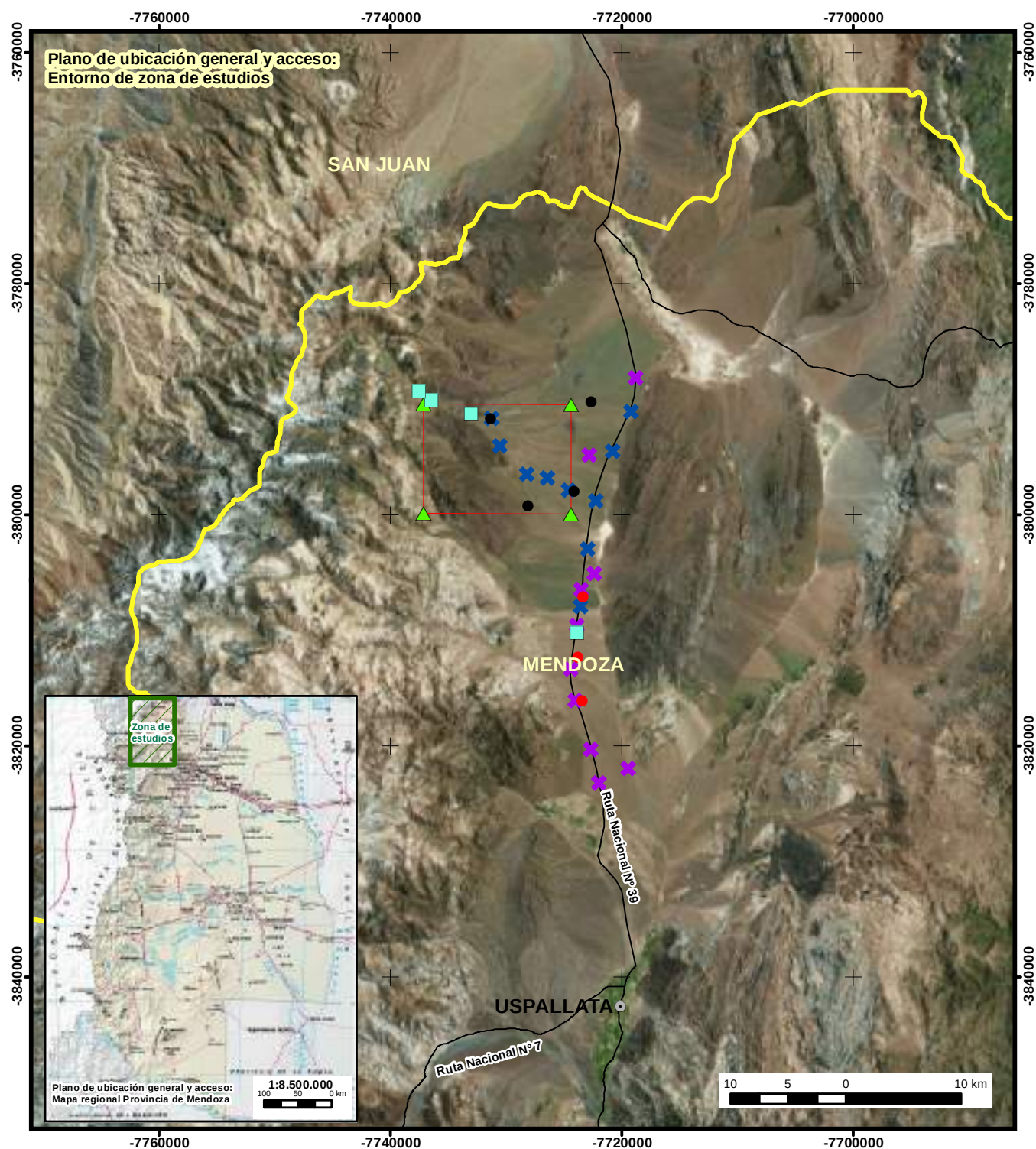
IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

19. Hacia el Sur de la zona de estudios y luego de sobrepasar un umbral topográfico, se comienza a desarrollar la cuenca del arroyo Uspallata, con un drenaje superficial de sus afluentes en sentido Oeste-Este al salir a los valles. Luego su inclinación cambia y se dirige hacia el Sur hasta incorporarse dentro de la cuenca del mencionado arroyo. Se planteó entonces la necesidad de determinar la posible desvinculación de la cuenca del arroyo El Tigre respecto a la cuenca del arroyo Uspallata. Para ello hubo que avocarse al estudio de la Subcuenca Sur del arroyo El Tigre. Se comenzó por determinar mediante la construcción de sondeos eléctricos verticales el comportamiento de la base hidrogeológica y los posibles espesores de saturación que podrían presentar los sedimentos depositados en esta subcuenca.
20. Se definieron las áreas más importantes a investigar y se realizó una distribución de diez nuevos SEVs (Etapa 3), de manera que abarcara el área de interés de la mejor manera posible. Analizados los estudios de prospección geoeléctrica, se planteó la necesidad de continuar el estudio mediante la construcción de al menos tres perforaciones. Estas se deberían ubicar de forma estratégica, con el objeto de corroborar los datos aportados por el estudio geofísico y determinar calidad y cantidad del agua subterránea en los distintos puntos que se fueran a perforar, estableciendo además los parámetros hidráulicos que caracterizan al acuífero captado. La descripción litológica de las columnas sedimentarias atravesadas proporcionarían datos importantes para intentar obtener la correlación de los estratos sedimentarios, y logrando así definir la geometría de la cuenca en profundidad.
21. En este punto se decide cambiar el objetivo del trabajo a realizar en adelante, enfocándose el interés en la determinación de la potencialidad del acuífero que recarga actualmente el arroyo El Tigre y trabajar sobre la Subcuenca Norte. Con ese fin se construye una perforación en las cercanías del Pozo de Monitoreo N° 3, mediante la cual se determinarán características del acuífero y sus condiciones hidráulicas.
22. En inmediaciones del SJ_PM_3, se construyó el pozo de bombeo SJ_PE_5. Una vez ensayado arrojó, en síntesis, los siguientes resultados:
- El Índice de Productividad se estableció en 0,29 m³/h x m
 - Una de las causas por las que se estima que el acuífero captado no tuvo una producción acorde a lo esperado y tampoco se registró variación en el pozo de observación SJ_PM_3 puede ser por la presencia de alguna estructura geológica(falla) que se encuentre en la zona de influencia directa del pozo SJ_PE_5, provocando una gran depresión en el punto de captación. Esta falla confirma que el Arroyo El Tigre se insume y solo contribuye a aportar agua a la Ciénaga en forma subterránea. El agua que aflora en la Ciénaga es la que aporta el sector sur denominado “Mogote de los Últimos Pozos”.
 - Otras de las razones que se deben considerar para explicar la baja producción de la perforación PE SJ 05 es que la misma se encuentra construida en la zona de recarga directa del acuífero, con una gran pendiente, lo que podría provocar que el agua dentro del cuerpo del acuífero se encuentre en tránsito como suele pasar en las cabeceras de las cuencas. Debido a esto no conforma un reservorio estable y por lo tanto las producciones son bajas.

8 ANEXOS

8.1 *Plano de ubicación general del área de estudios*

8.1 Plano de ubicación general del área de estudios

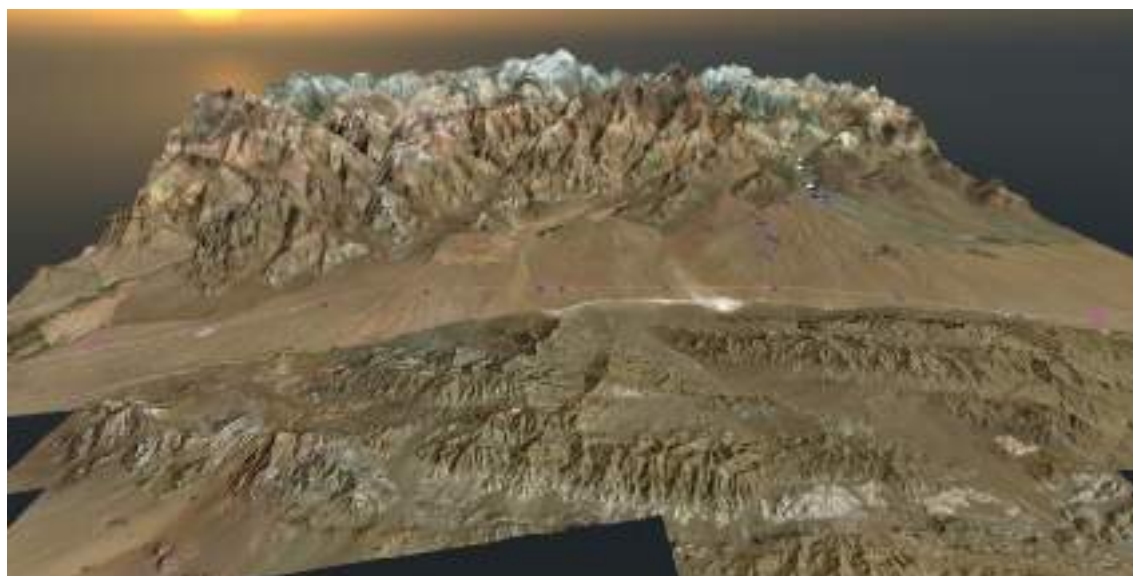
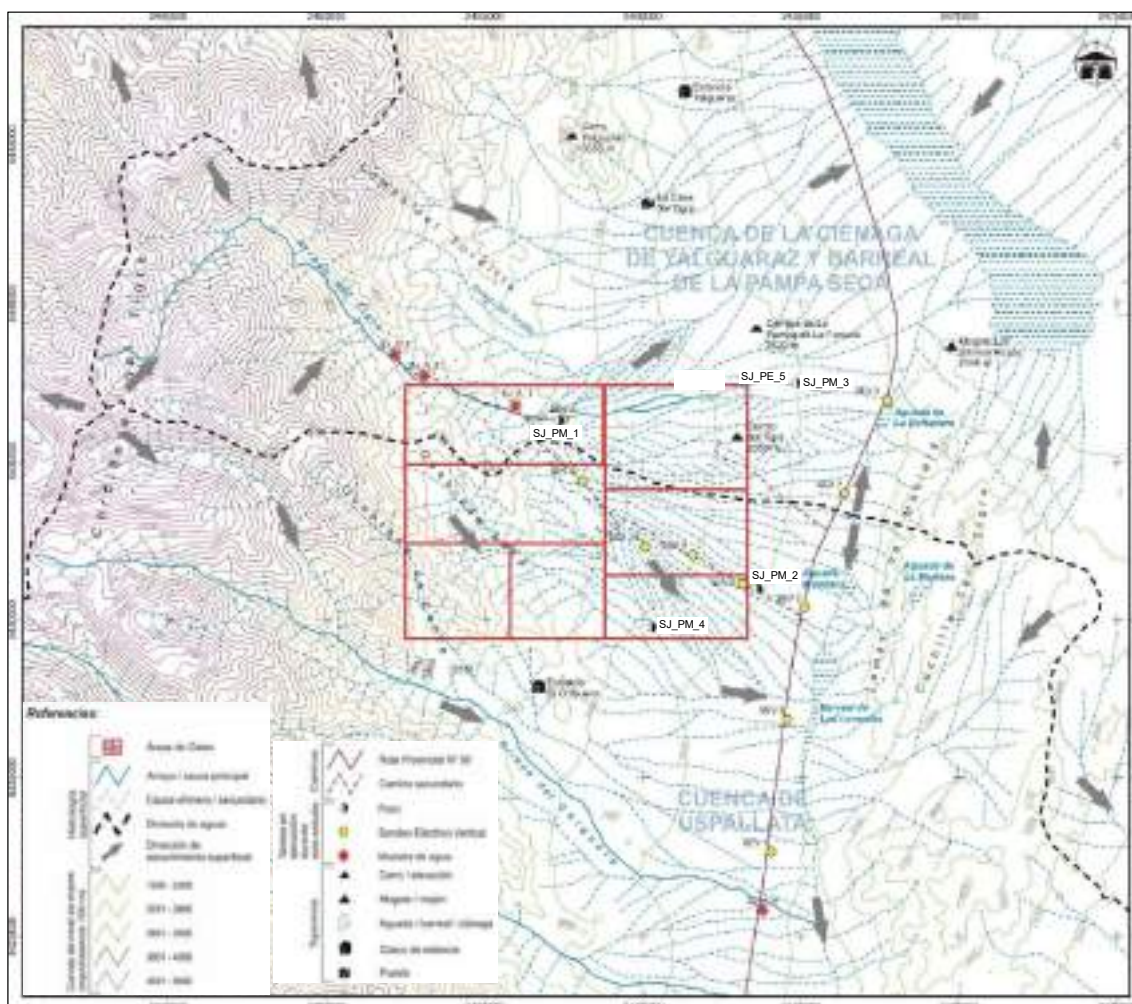


REFERENCIAS

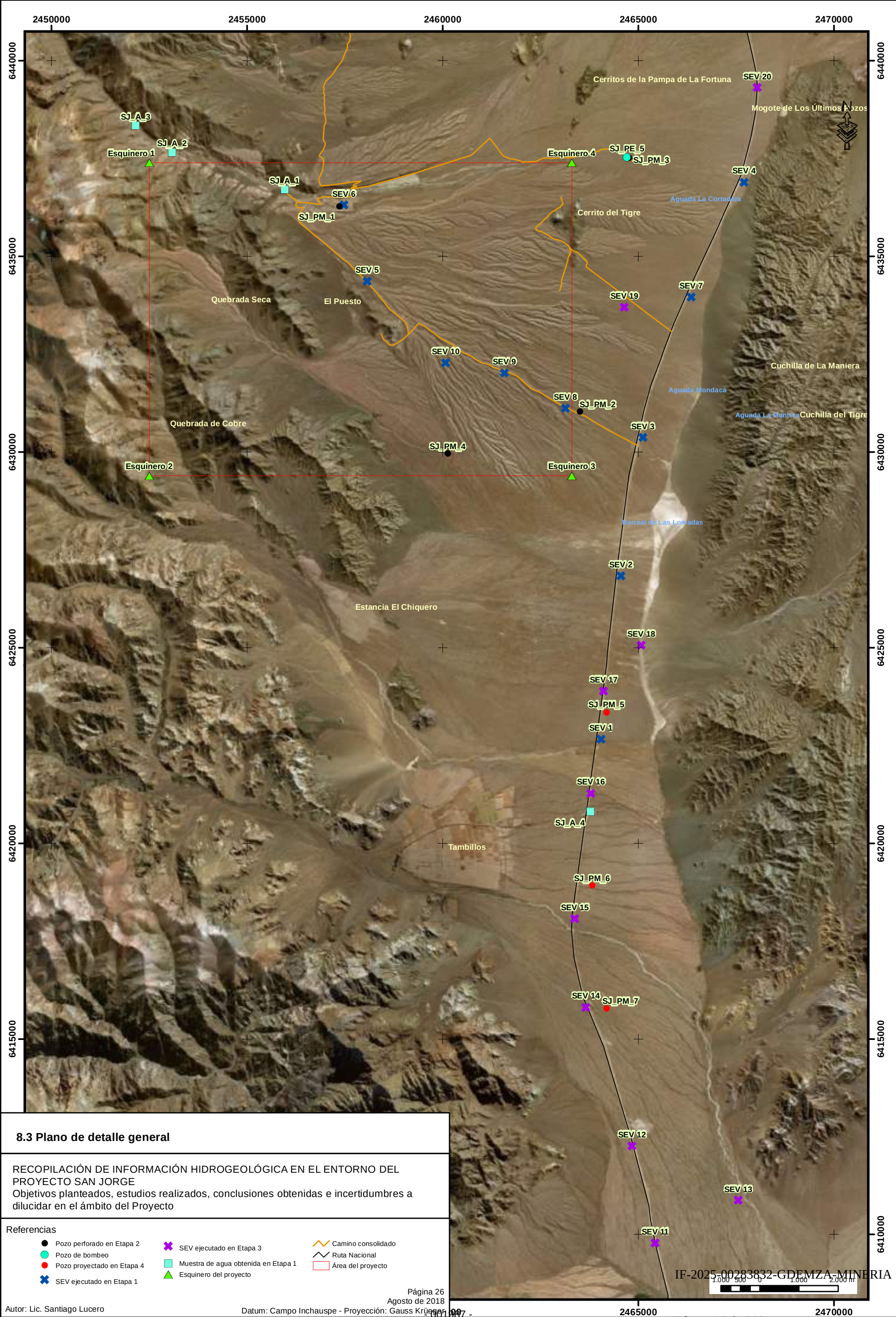
- Pozo perforado en Etapa 2
- Pozo proyectado en Etapa 4
- ✕ SEV ejecutado en Etapa 1
- ✕ SEV ejecutado en Etapa 3
- Muestra de agua obtenida en Etapa 1
- ▲ Esquinero del proyecto
- Localidad
- Ruta Nacional
- Área del proyecto
- Límite provincial

Escala: 1:500.000

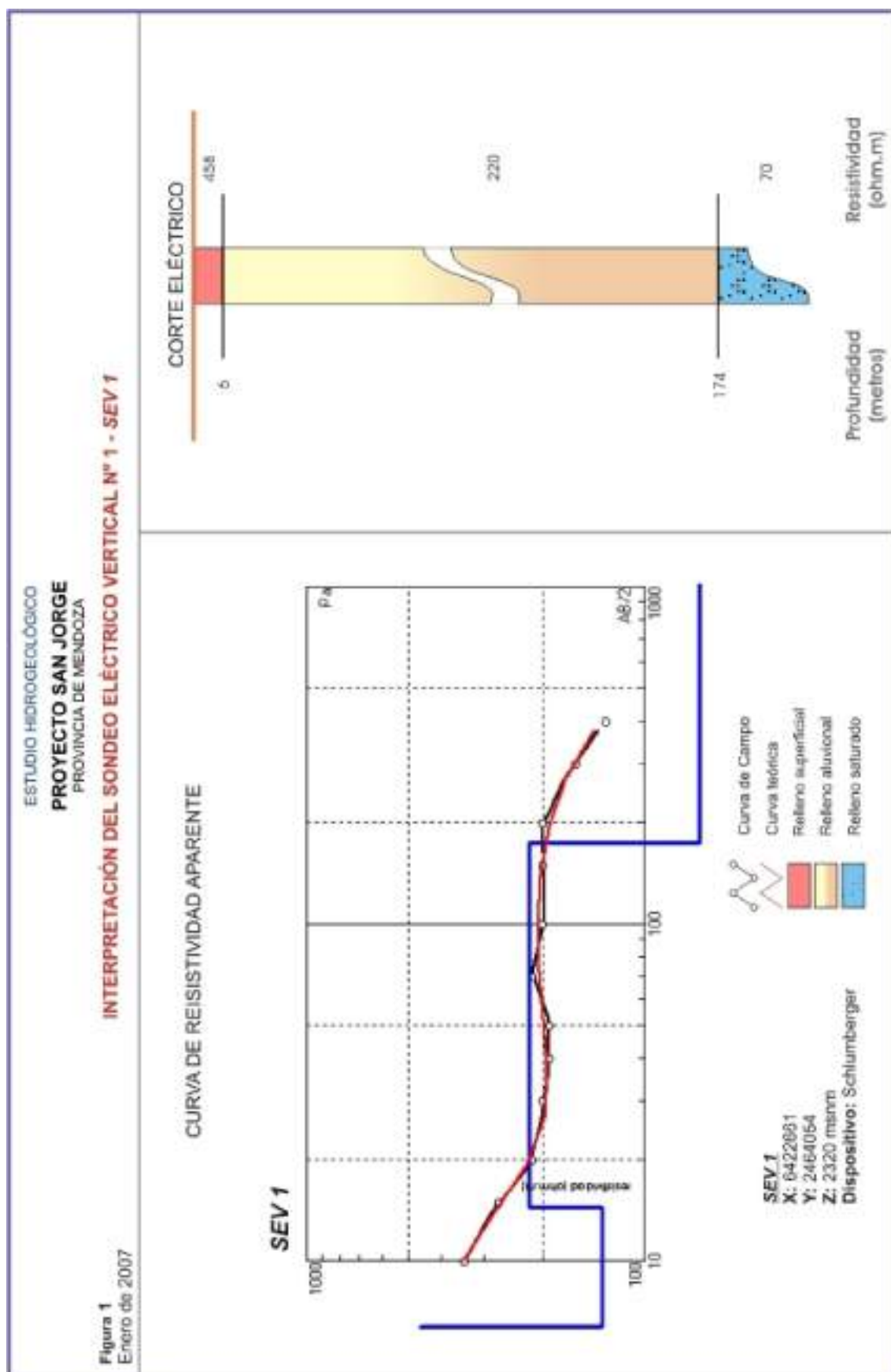
8.2 Mapa topográfico y red de drenaje superficial



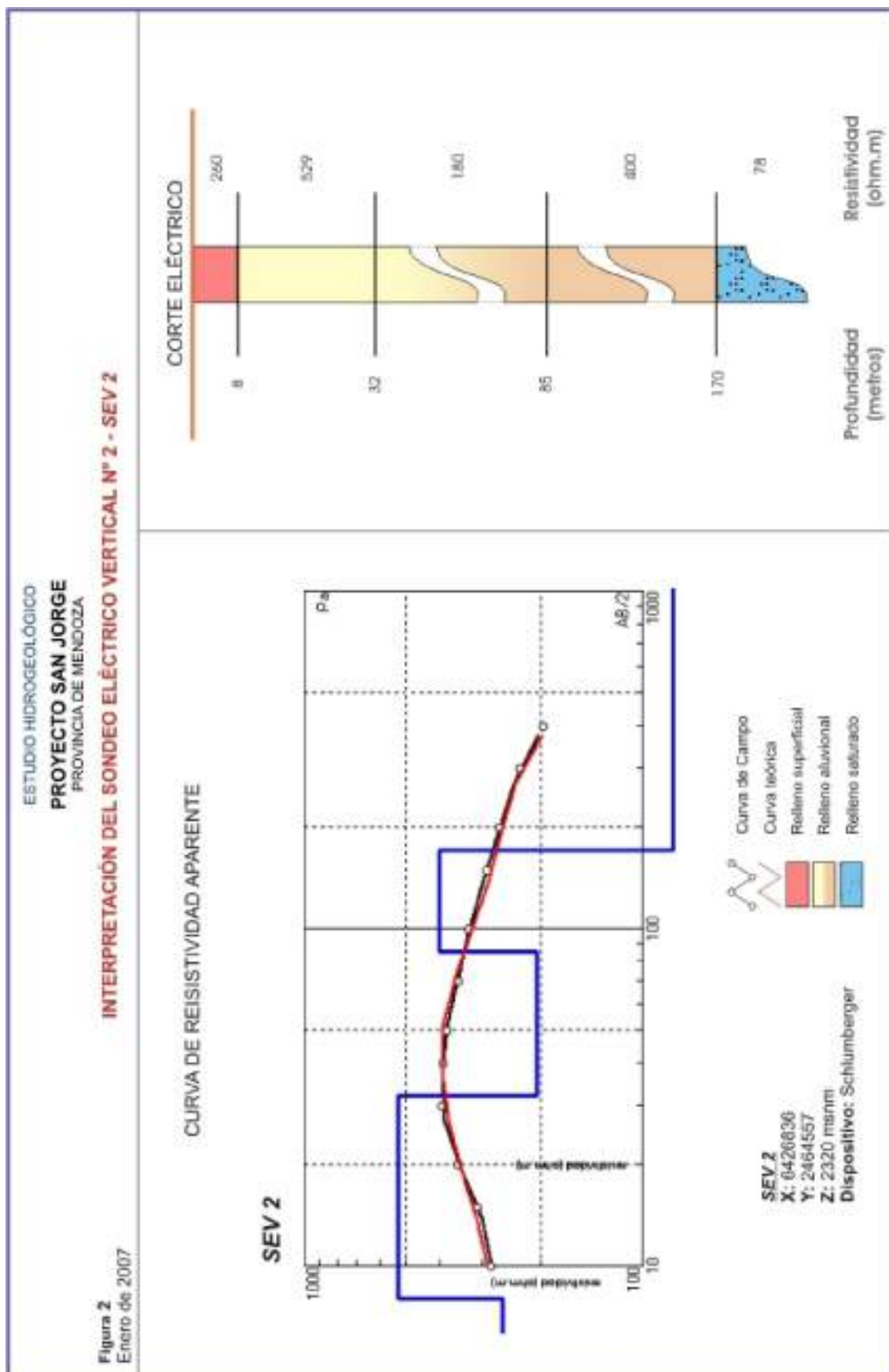
8.3 *Plano de detalle general*



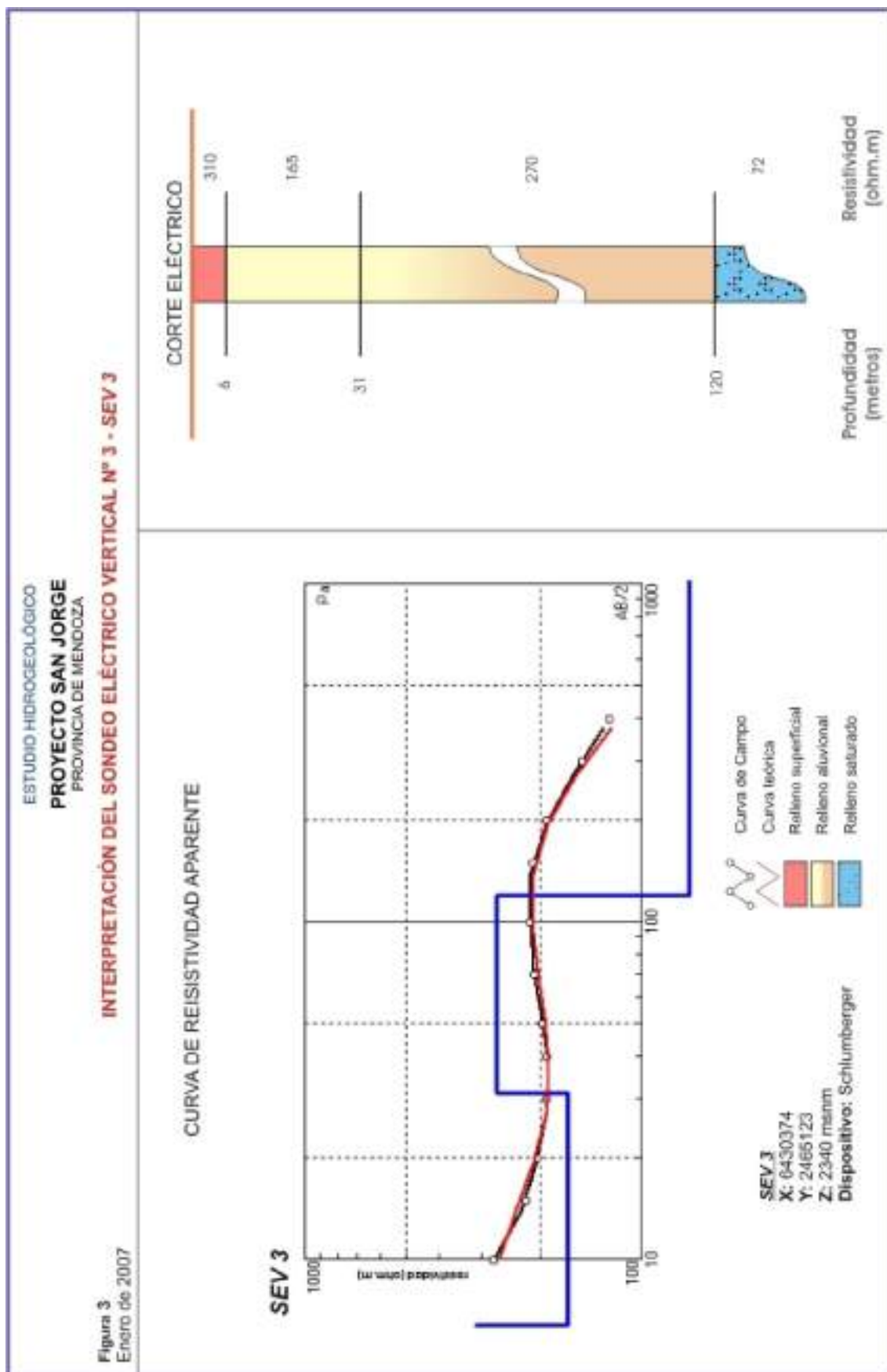
8.4 Interpretación individual de SEVs ejecutados en Etapa 1.



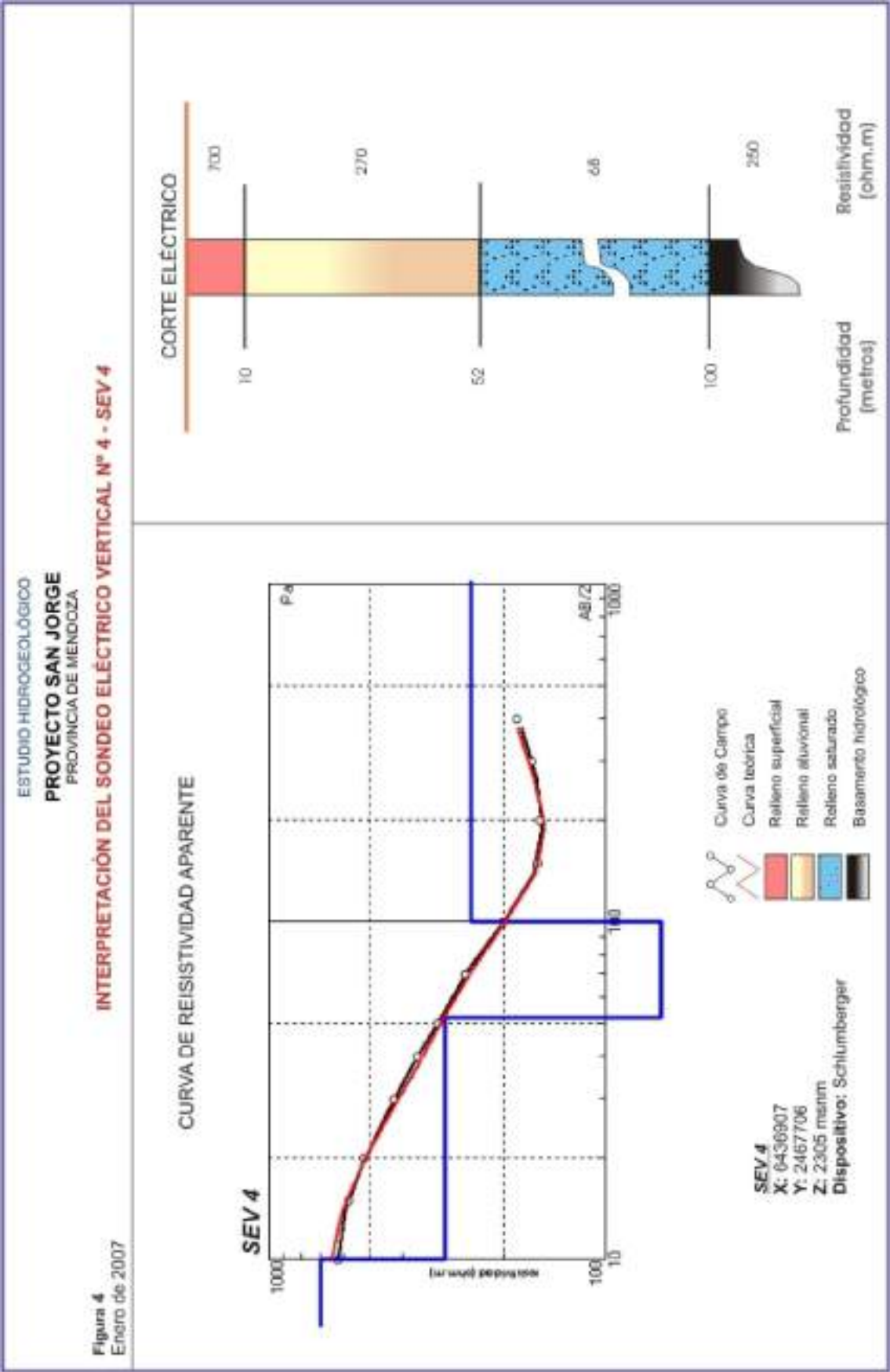
IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA



IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

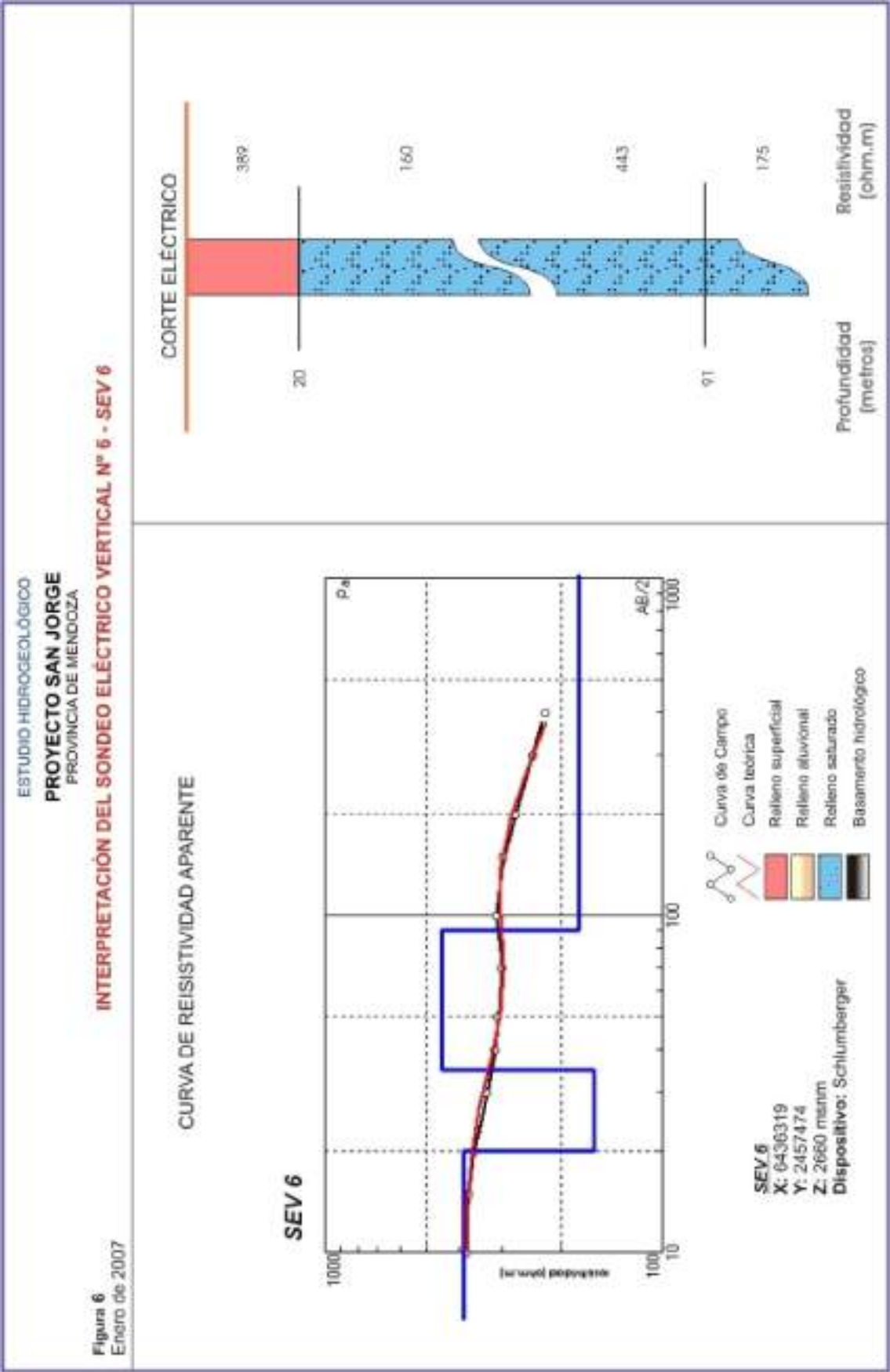


IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

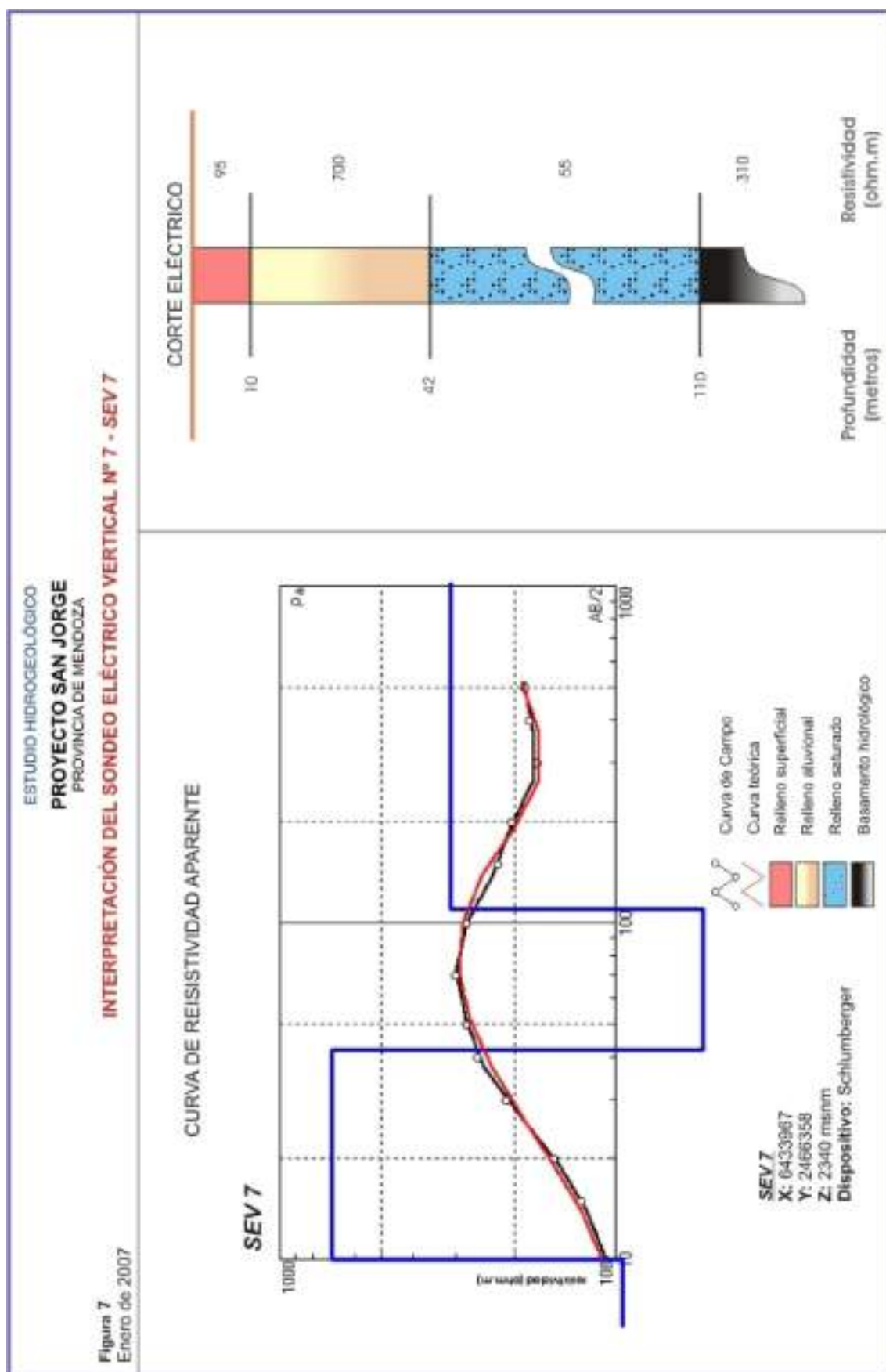


IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

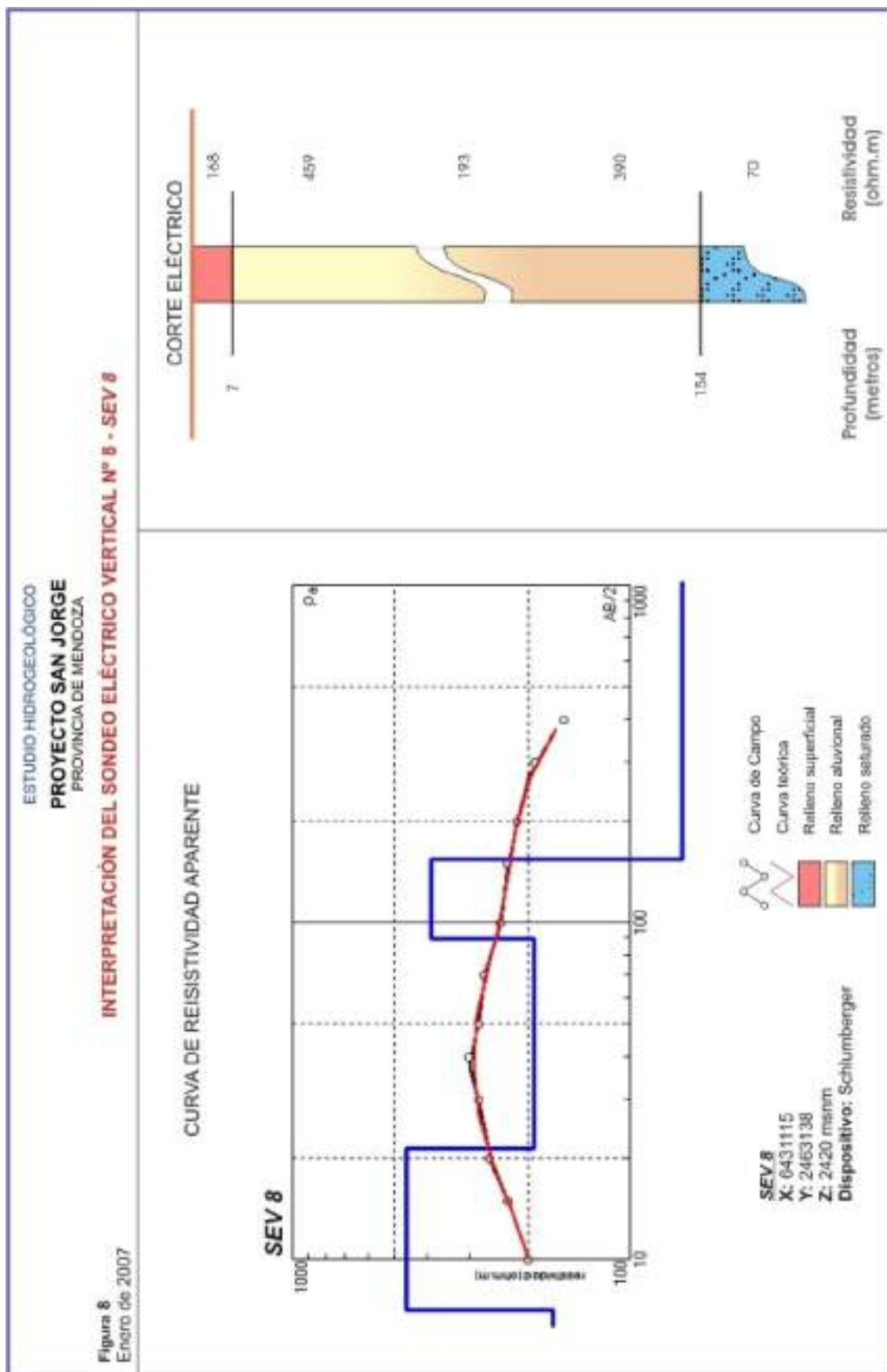




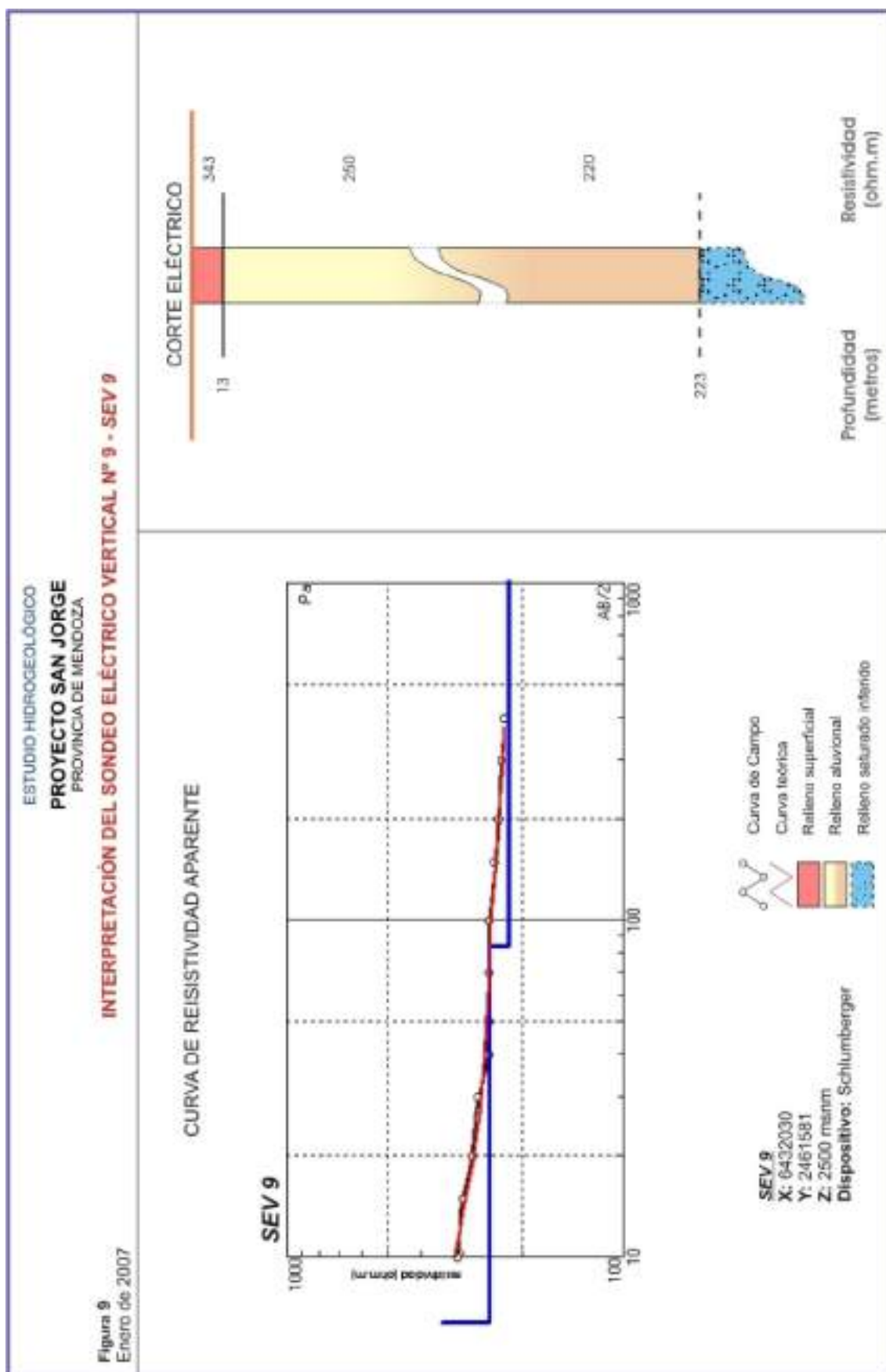
IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA



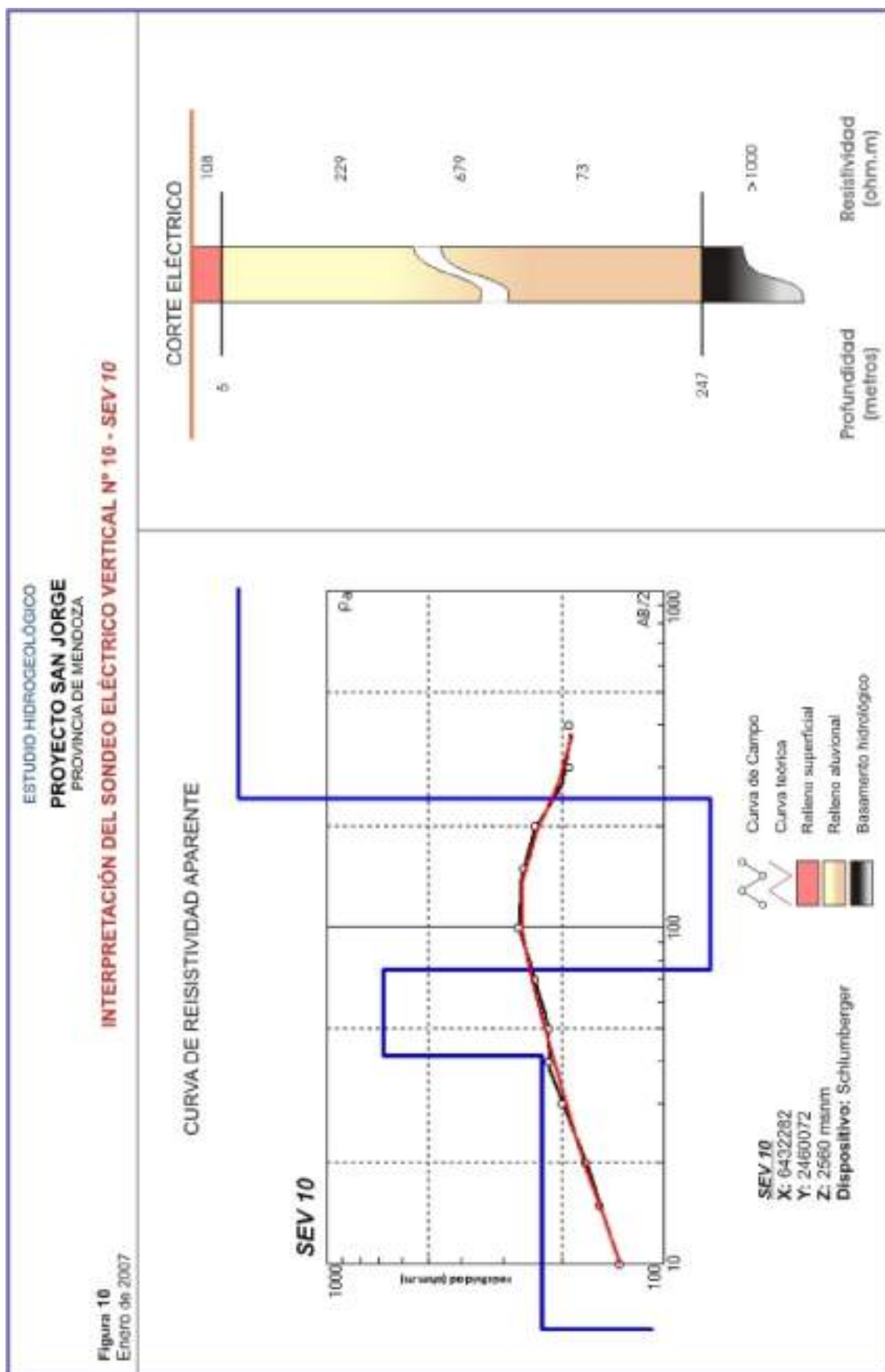
IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA



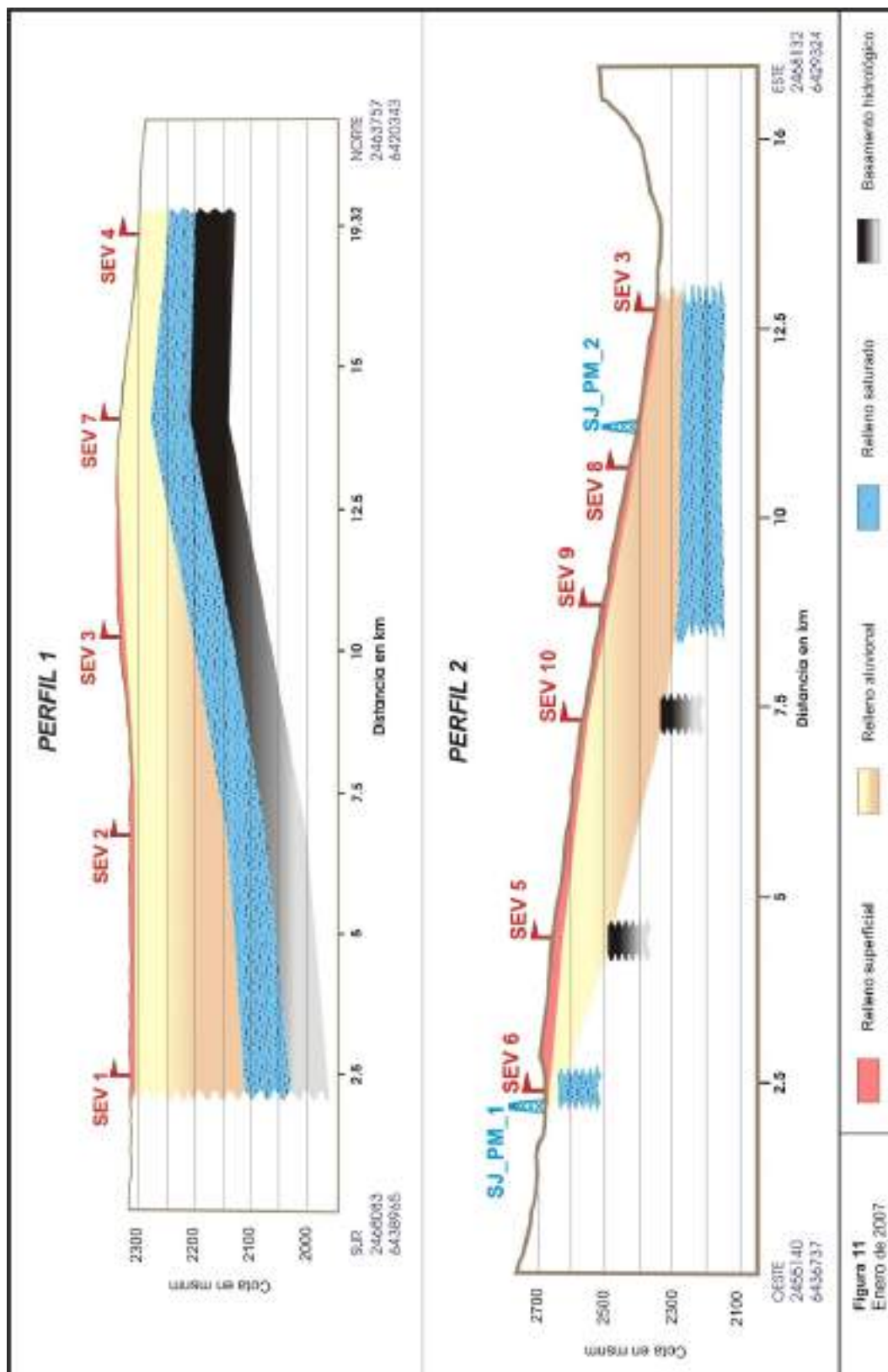
IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA



IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA



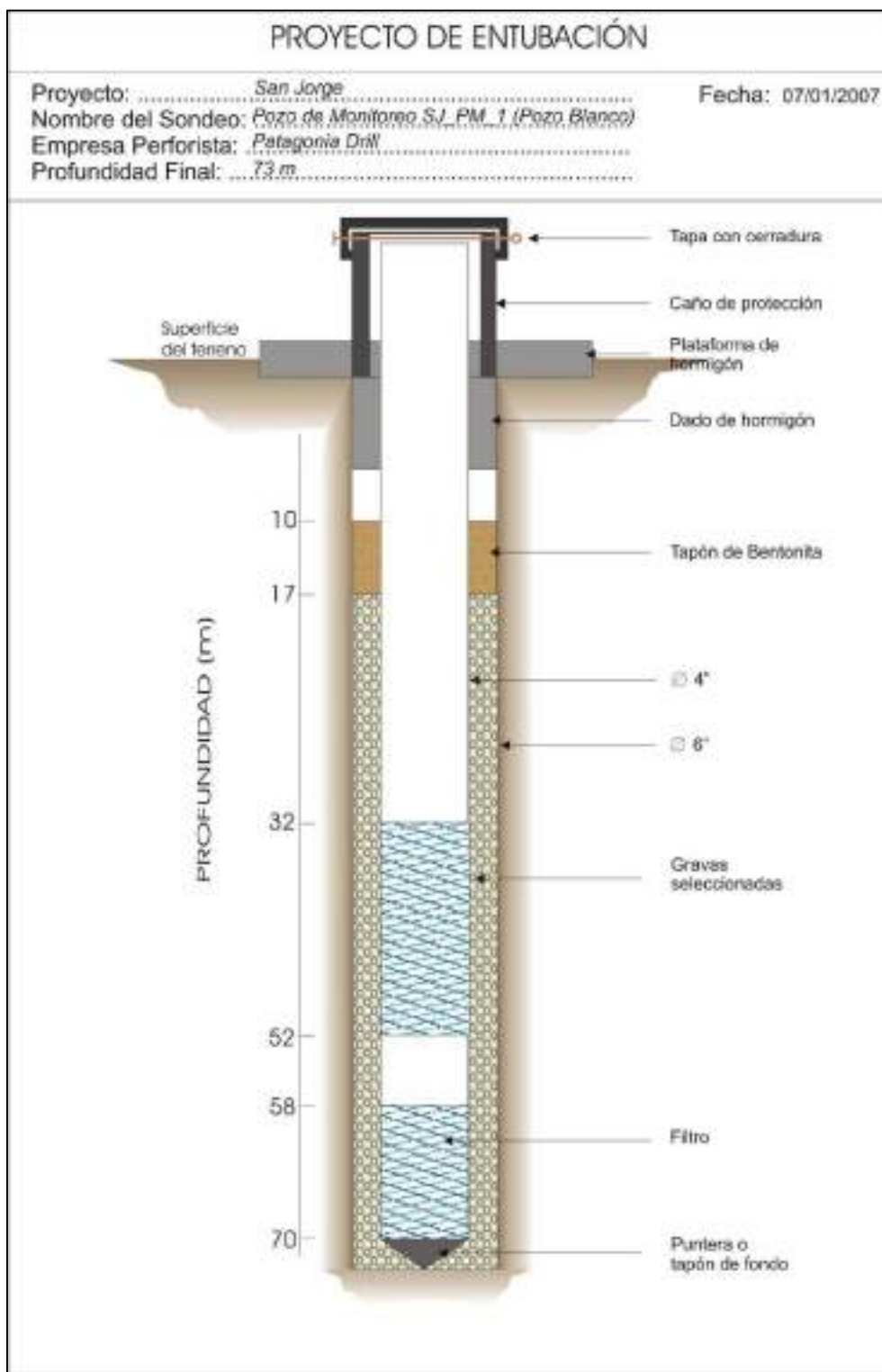
8.5 Perfiles eléctricos correspondientes a SEVs ejecutados en Etapa 1



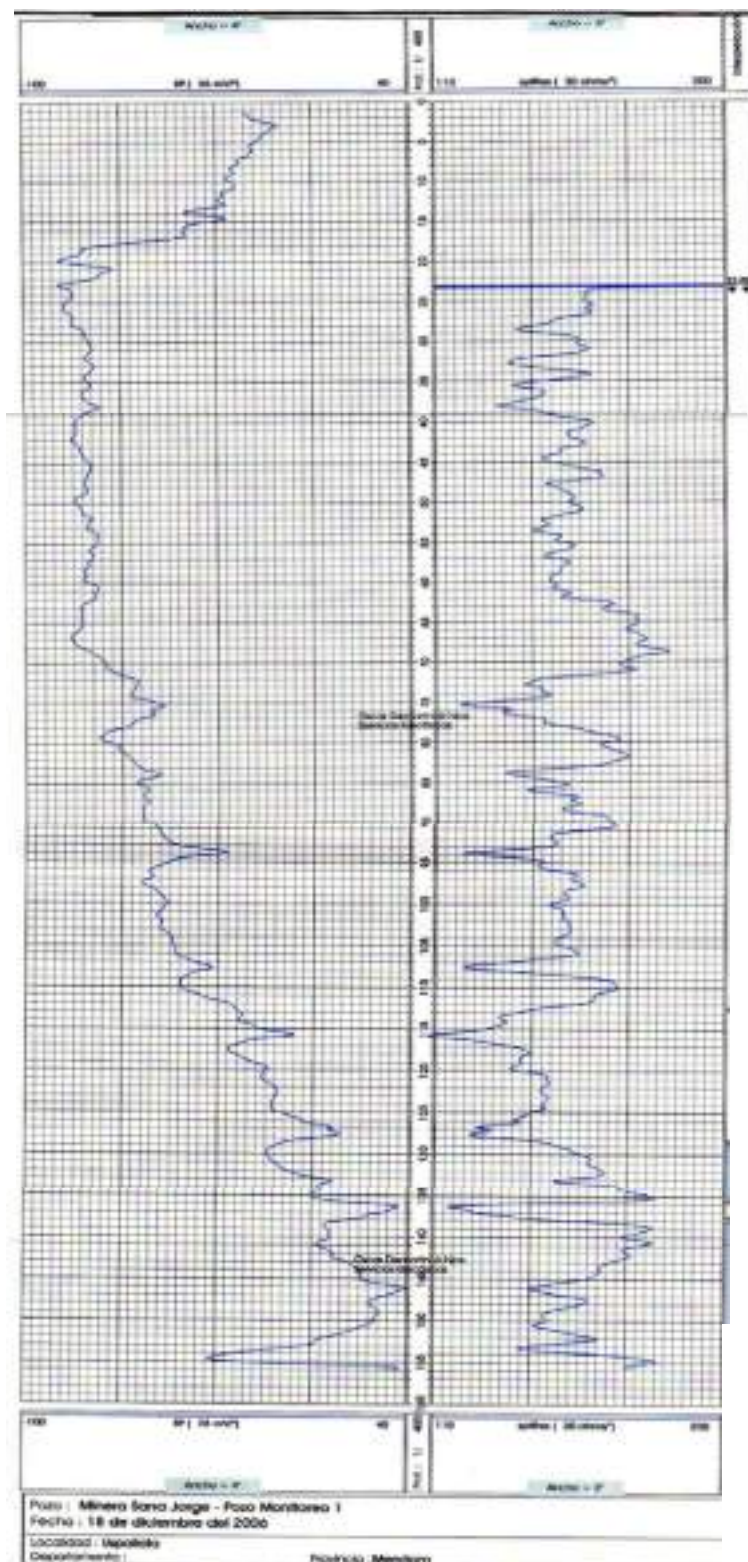
IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

8.6 Perfil Eléctrico y Diagrama de Entubación de pozos perforados en Etapa 2

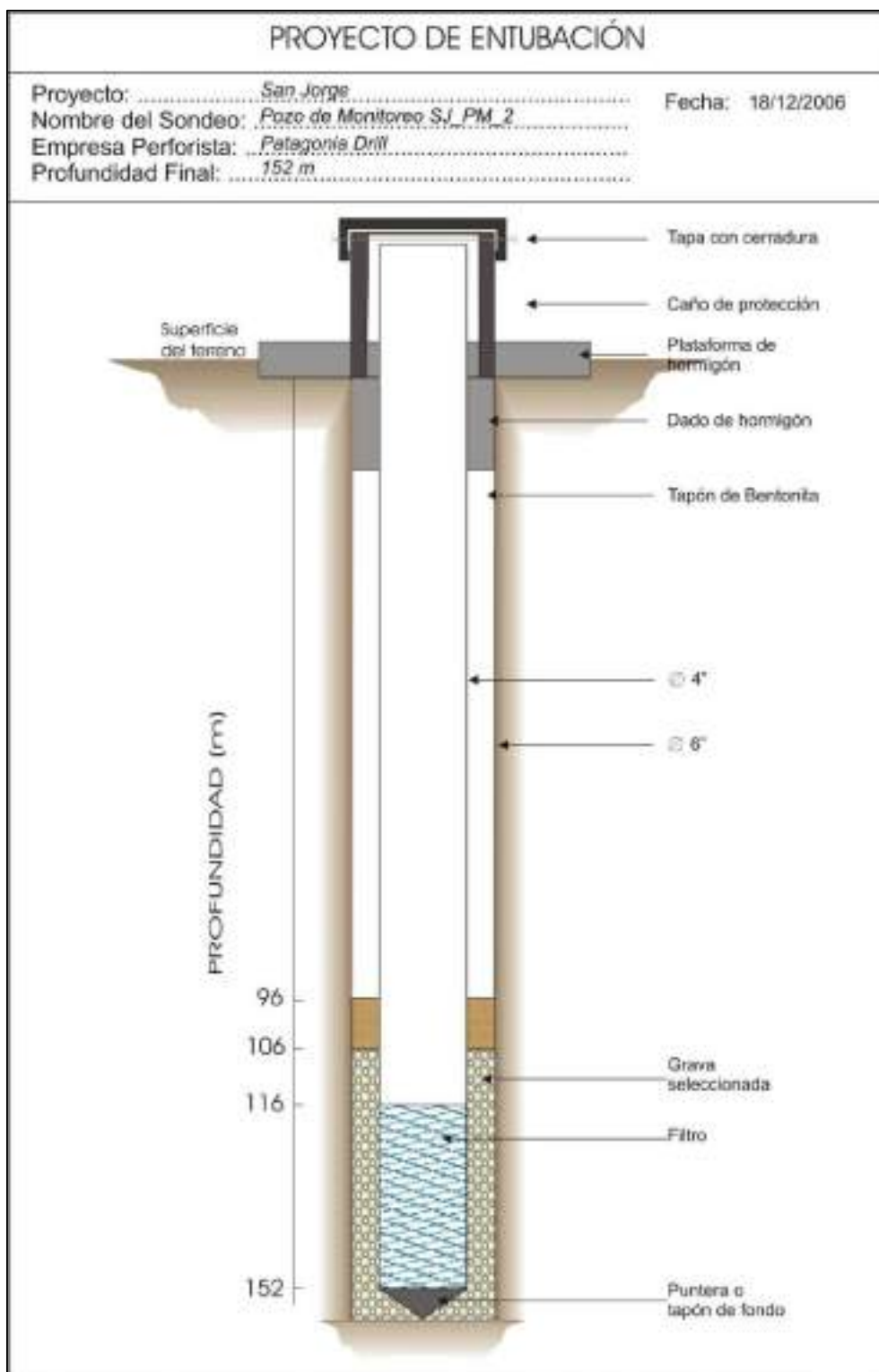
8.6.2 SJ_PM_1: Proyecto de entubación



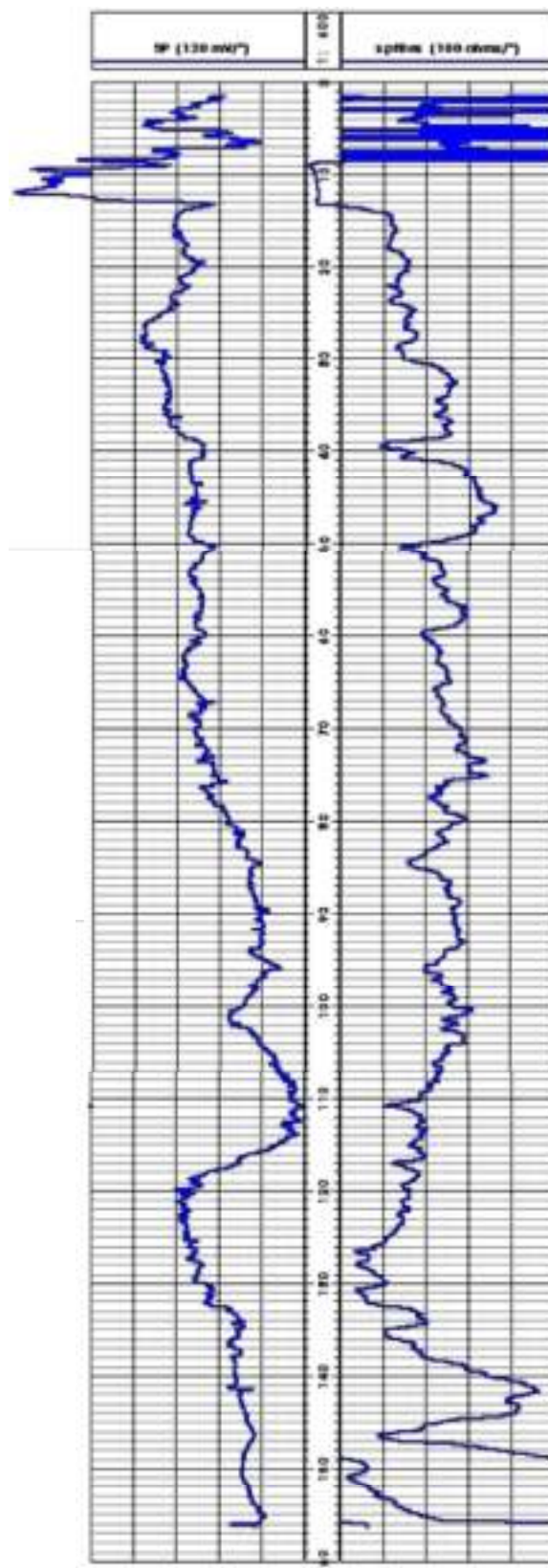
8.6.3 SJ_PM_2: Perfil eléctrico



8.6.4 SJ_PM_2: proyecto de entubación

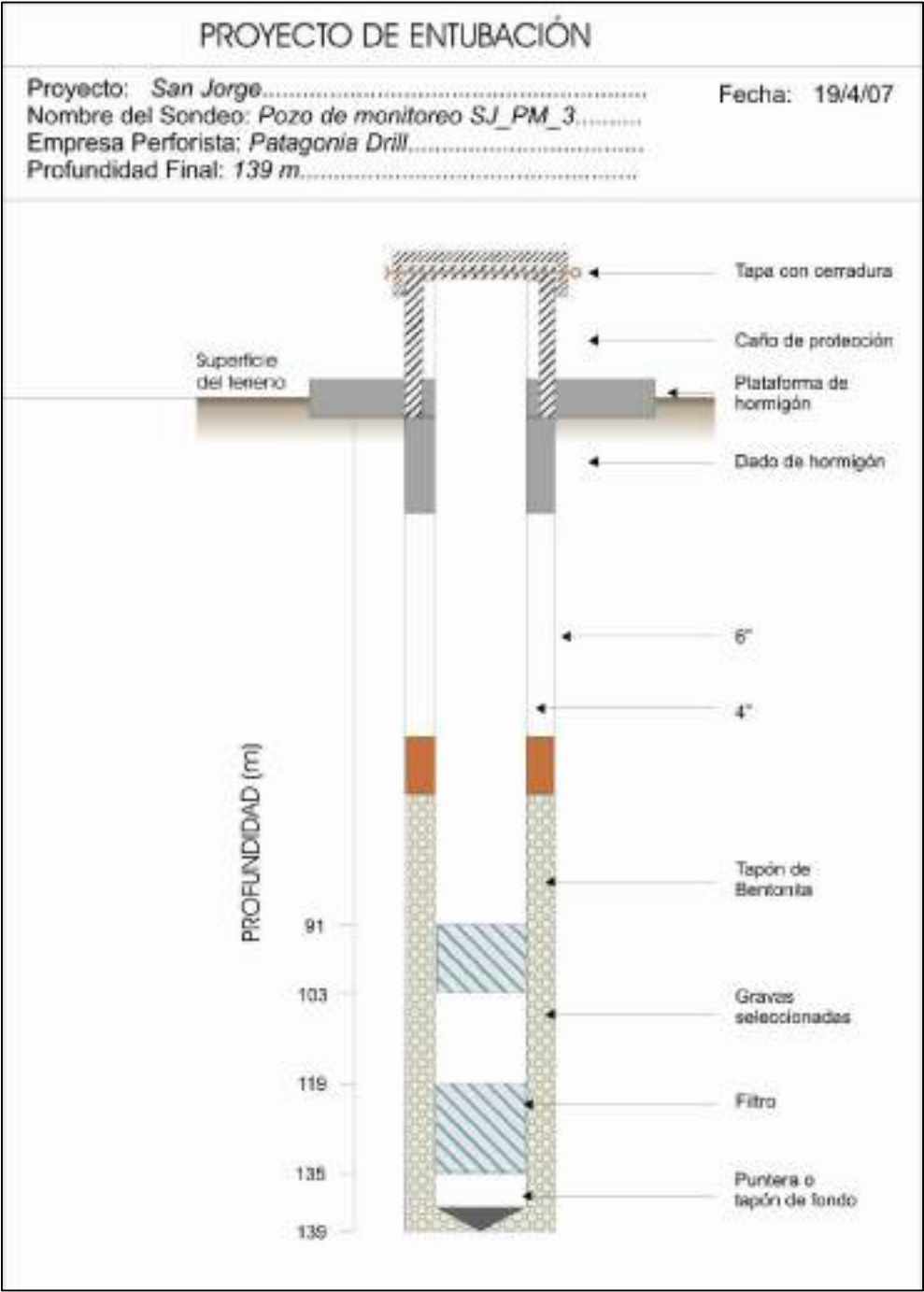


8.6.5 SJ_PM_3: Perfil Eléctrico

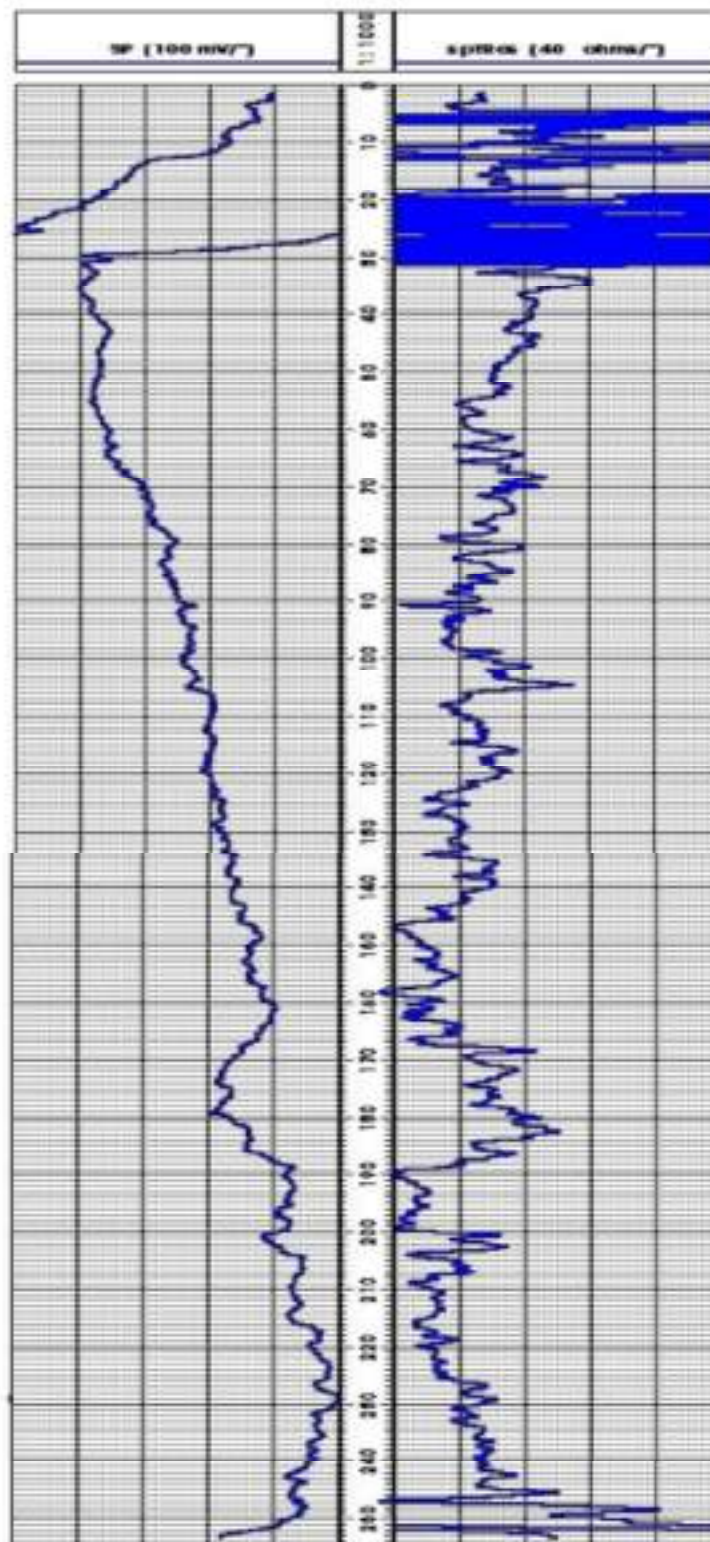


IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

8.6.6 SJ_PM_3: Proyecto de Entubación

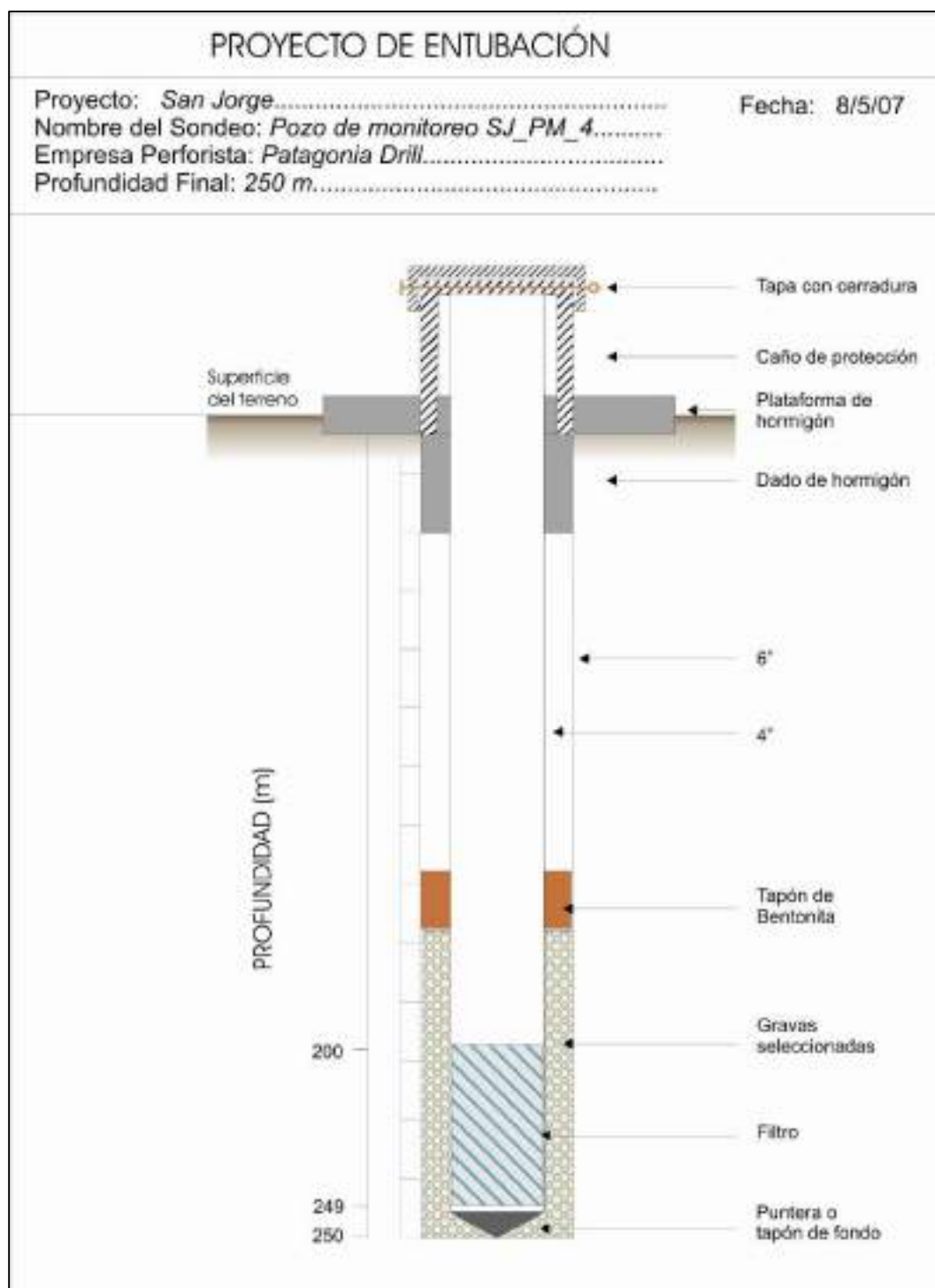


8.6.7 SJ_PM_4: Perfil Eléctrico



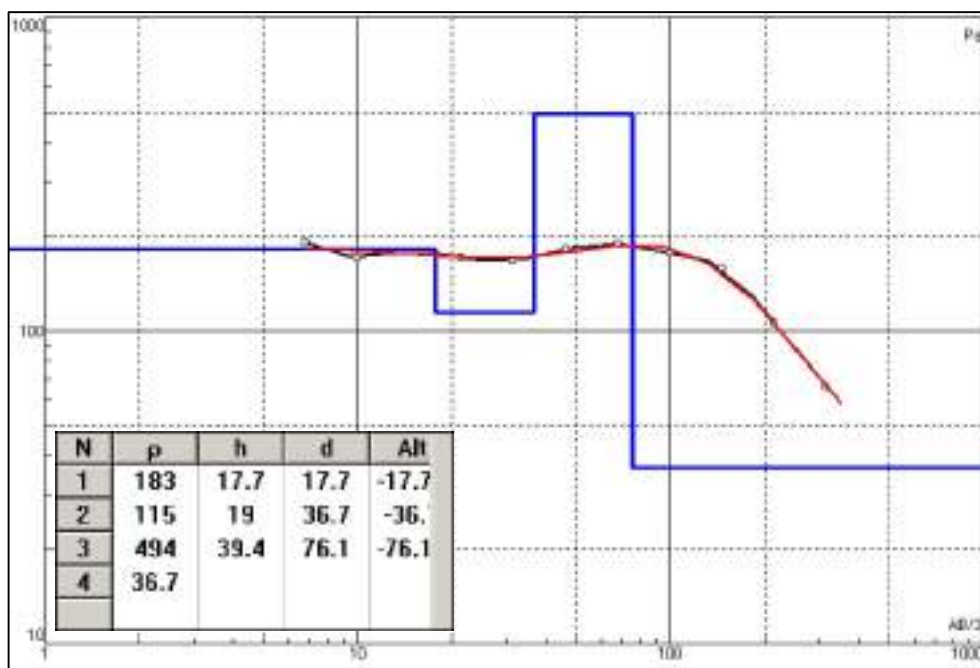
IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

8.6.8 SJ_PM_4: Proyecto de Entubación

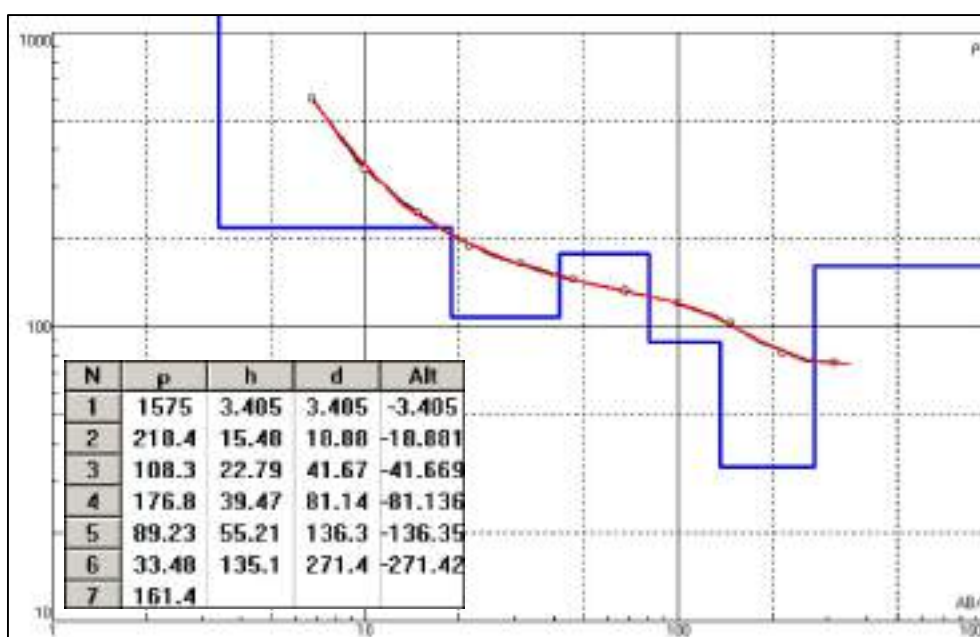


8.7 Resultados de SEVs ejecutados durante Etapa 3.

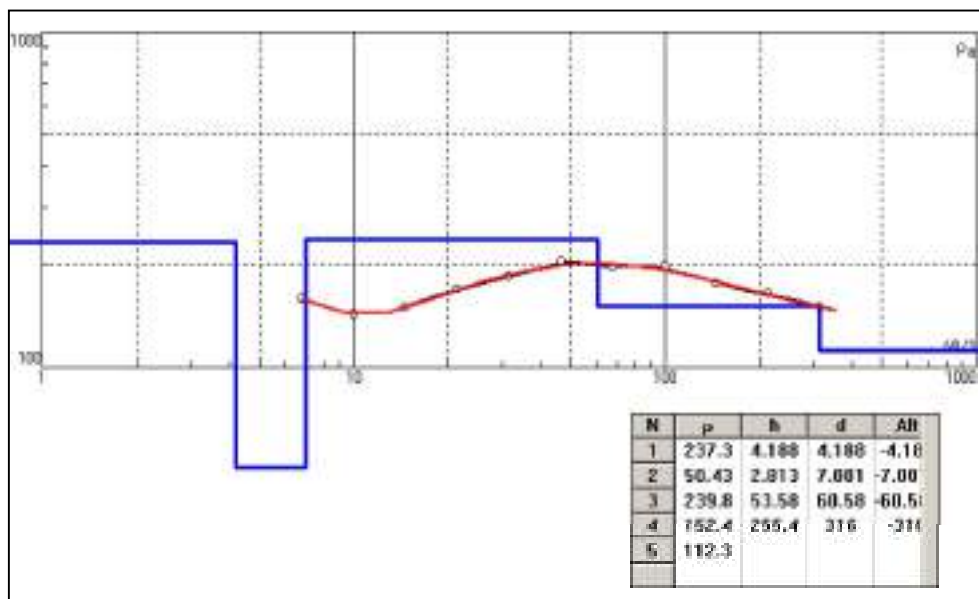
8.7.1 SEV 12



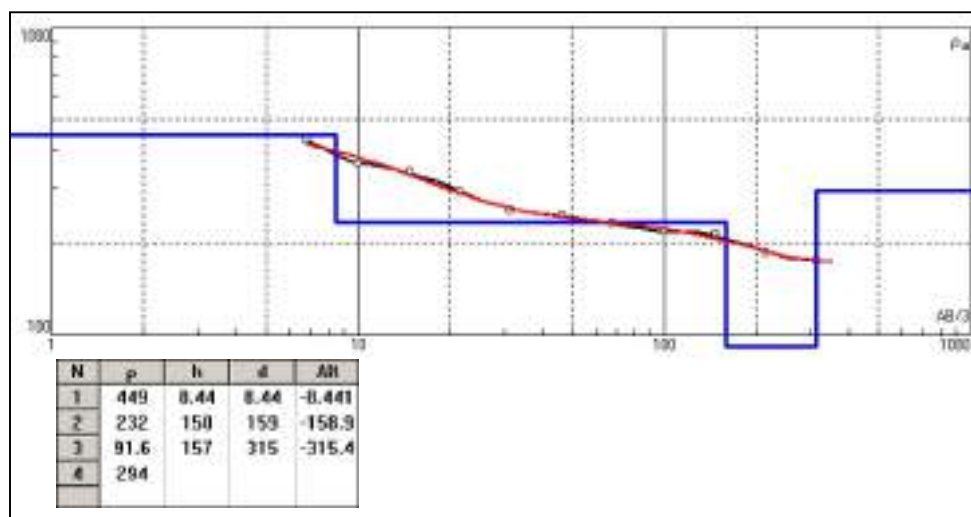
8.7.2 SEV 13



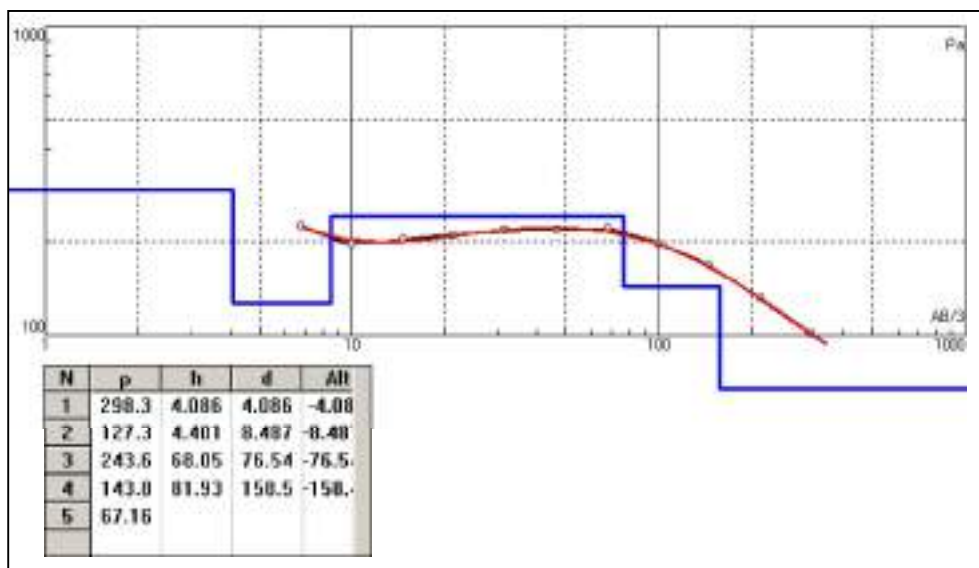
8.7.3 SEV 14



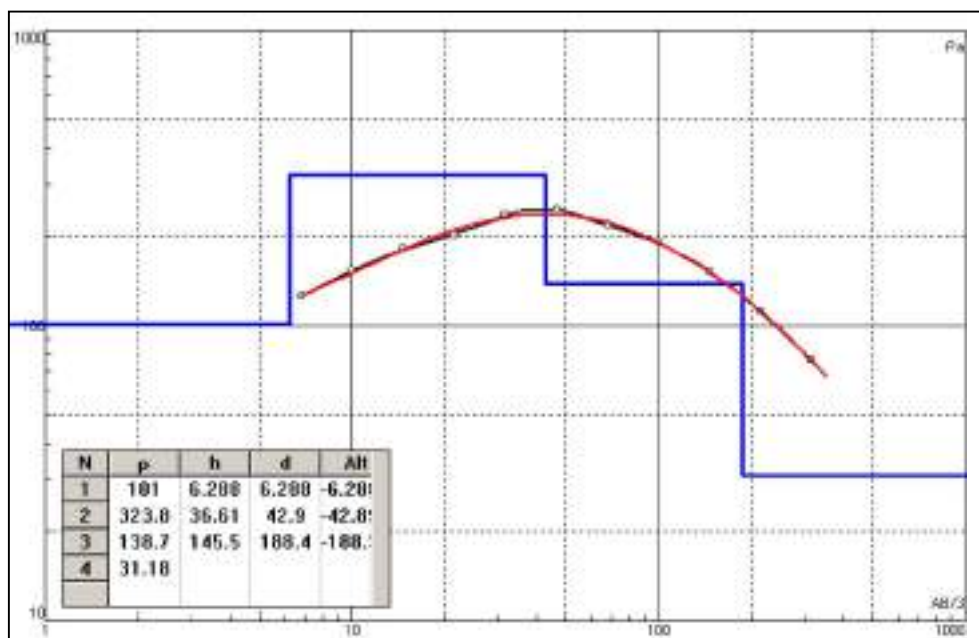
8.7.4 SEV 15



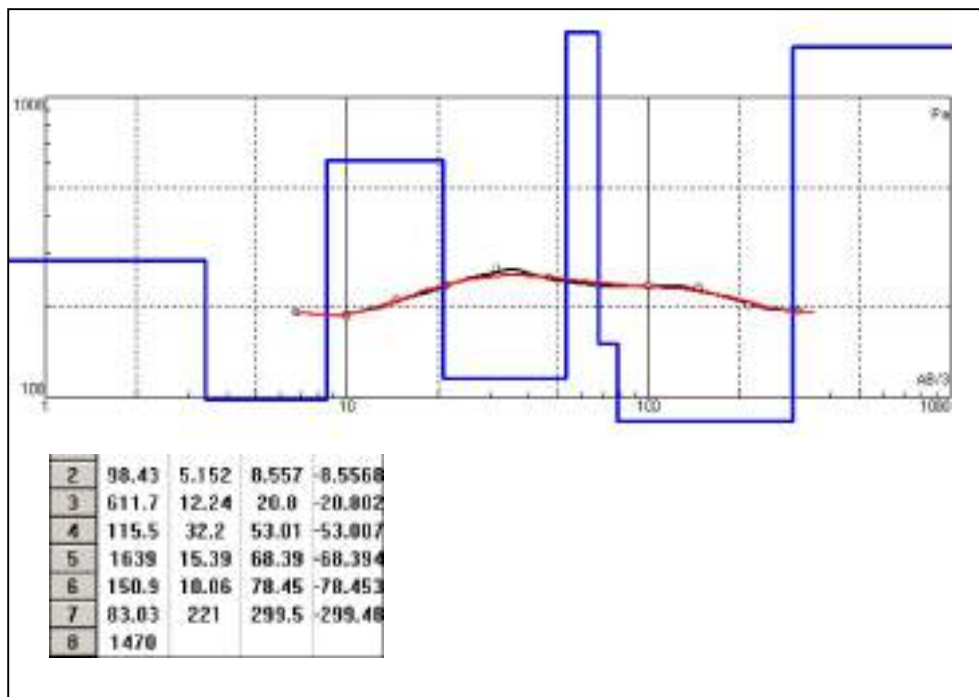
8.7.5 SEV 17



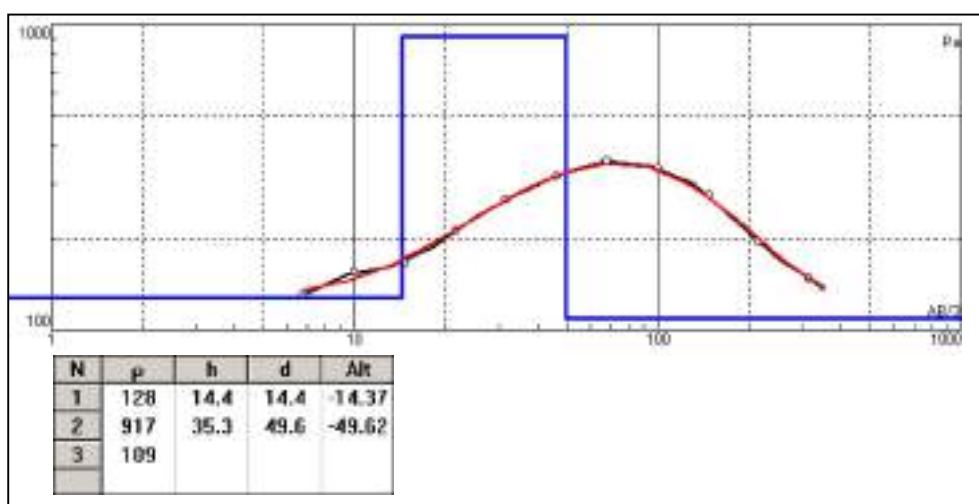
8.7.6 SEV 18



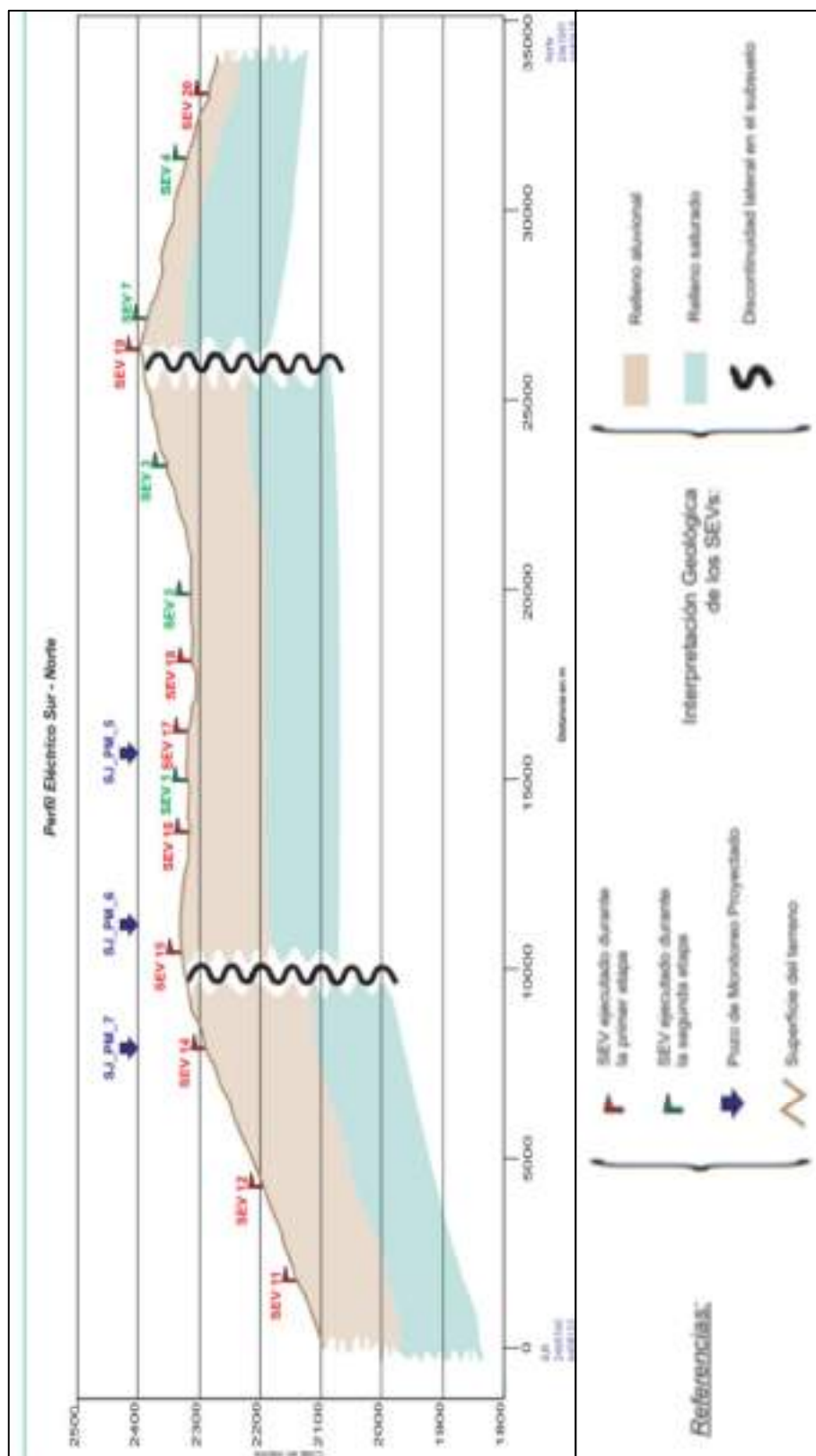
8.7.7 SEV 19



8.7.8 SEV 20

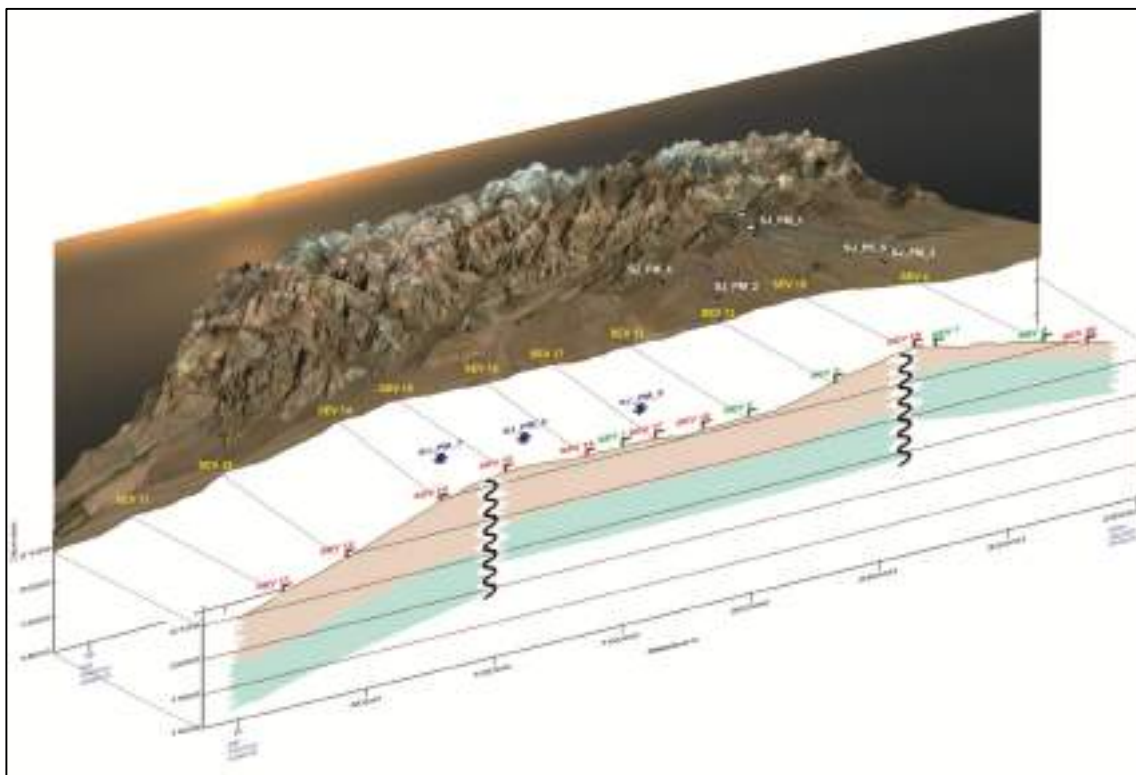


8.8 Perfil eléctrico integral. Etapas 1 y 3



IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

8.8.1 Modelo de elevación digital integrado a perfil eléctrico Etapas 1 y 3



8.9 Construcción y ensayo del pozo de bombeo SJ_PE_5

ENSAYO DE BOMBEO POZO DE BOMBEO N° PE SJ 05



ENSAYO DE BOMBEO POZO DE BOMBEO N° PE SJ 05 PROYECTO SAN JORGE

El objetivo perseguido por esta etapa de desarrollo del proyecto San Jorge, para continuar con el avance en el conocimiento del recurso hídrico subterráneo, fue construir una perforación que nos permitiera extraer un volumen de agua suficiente para poder determinar los parámetros hidráulicos que caracterizan al acuífero existente en profundidad.

Para lograr este objetivo se partió del conocimiento sobre la existencia de un acuífero con un nivel estático aproximadamente a los 123,00 metros de profundidad, que podría tener un espesor saturado de aproximadamente 30 metros, y que por debajo del mismo, existiría el basamento hidrogeológico. Este conocimiento previo se había obtenido a partir de la construcción del pozo de monitoreo N° 3 que se había efectuado con anterioridad.

Se proyectó entonces la construcción de una perforación que debería alcanzar una profundidad exploratoria de 160 metros, tras lo cual se debía efectuar un perfilaje eléctrico para evaluar junto con el análisis de las muestras de boca de pozo, cual sería el esquema de entubación más conveniente.

Se debió en principio determinar la ubicación de la nueva perforación considerando la posibilidad de utilizar uno de los pozos de monitoreo como pozo de observación, por lo tanto se pensó en ubicarlo a solo 70 metros del pozo de monitoreo N° 3, ya que se deseaba determinar el comportamiento del acuífero en cercanías del área de recarga directa.

Se definieron las especificaciones técnicas para la perforación a construir y luego se llamó a licitación para su construcción. Debido a la premura en comenzar con la obra se decidió contratar a la empresa TECNICAGUA S.A. que era la única que contaba con equipos disponibles en ese momento.

Mientras tanto se solicitó el permiso de perforación ante el Departamento General de Irrigación, trámite que se siguió mediante expediente N° 75.832 a nombre de Zylberberg, Nancy Karina, y que luego tiene su definición mediante Resolución N° 261/08, fechada el día 04/04/2008 .

El día 04 de Abril del 2008 se dan comienzo a los trabajos de perforación exploratoria, la empresa TECNICAGUA S.A. utiliza para tal fin un equipo marca Midway, sistema rotativo, se inicia con una herramienta de corte consistente en un trépano tricono de inserto, de 8 3/4" de diámetro, con un portamecha de 8 m de longitud y de 6 1/2" de diámetro, con un peso de 2,5 toneladas, los trabajos exploratorios culminan el día 09 de Mayo de 2008 cuando se realiza el perfilaje eléctrico. Finalizado el perfilaje se ordena iniciar los trabajos de ensanche del sondeo para entubar 12" de diámetro. Las carreras de ensanches se realizan con trépano de 12" de diámetro, luego con 15" de diámetro y por último de 17" de diámetro con un rectificador del mismo diámetro. Luego la empresa para asegurarse un buen entubado decide realizar un cámara de 20" de diámetro en la parte superior del sondeo que es donde más problema de avance se tuvo por el derrumbe de las paredes de la formación sedimentaria.

Finalizado el periodo de ensanche del sondeo, se procedió a la entubación del mismo de acuerdo al proyecto determinado a partir del perfilaje eléctrico y las muestras extraídas en boca de pozo. El esquema en definitiva fue el siguiente:

- Desde 0,00 metros hasta los 129,00 metros de profundidad, se colocó cañería ciega de acero, nueva, de 12" de diámetro nominal y 6,4 mm de espesor de pared.

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

- Desde 129,00 metros de profundidad hasta los 154,00 metros de profundidad se colocaron 25 metros de filtros ranurados de acero al carbono reforzados de 12" de diámetro y 2 mm de abertura de ranura los primeros 20 metros mientras que entre los 149,00 metros de profundidad y los 154,00 metros de profundidad se colocaron filtros de 1,5 mm de abertura de ranura.
- Desde los 154,00 metros de profundidad hasta los 160,00 metros de profundidad se colocó un caño ciego de acero, nuevo, de 12" de diámetro nominal y 6,4 mm de espesor de pared, con un tapón de fondo de cemento.

Terminada la entubación se comenzaron las tareas de engravado de la zona de filtros, para esto se debió lavar el interior del sondeo para disminuir la densidad del fluido agua – bentonita, presurizar la inyección colocando una tapa a la boca del pozo y lograr circulación por el espacio anular hacia superficie, logrado esto se comenzó a incorporar la grava. Se colocó grava seleccionada de grano de tamaño entre los 4 mm de diámetro y los 6 mm de diámetro, este empaque se proyectó para que cubriera el espacio anular entre la pared del pozo y la cañería camisa, hasta una longitud de 40 metros por encima de los filtros, luego se colocó grava de rechazo en la zona superior del espacio anular entre la cañería camisa y la pared de la perforación.

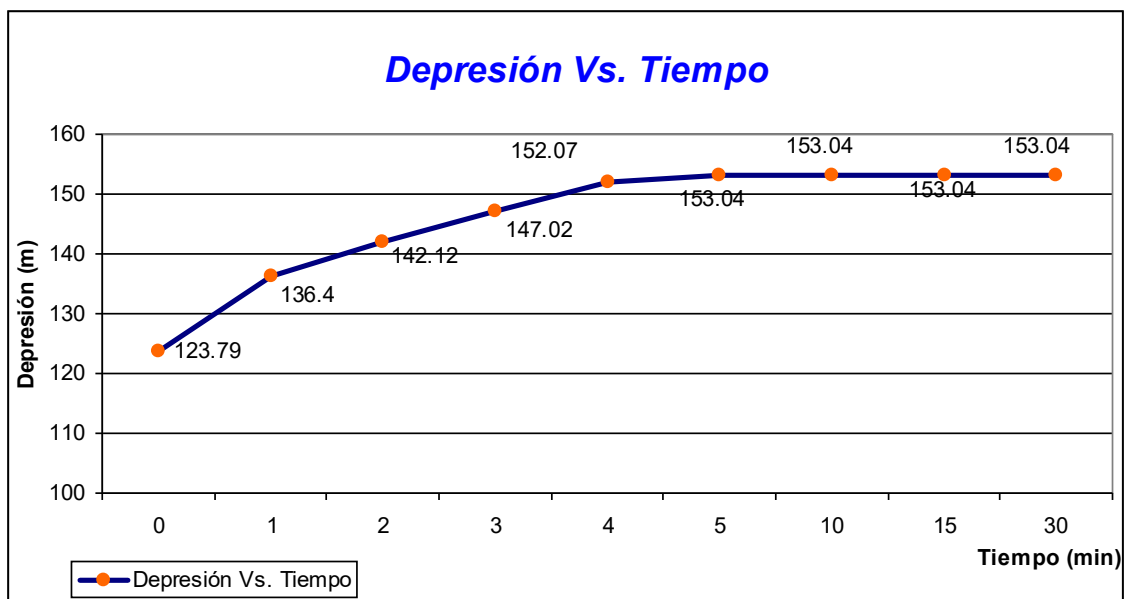
Finalizadas las tareas de engravado se procedió a la limpieza de la zona de filtros para lo cual se utilizó un jet hidráulico, durante el tiempo que fue necesario para obtener en boca de pozo agua limpia. Luego de esta tarea se inyectó un volumen adecuado de tripolifosfato sódico, para inhibir a la bentonita que pudiera haber quedado obturando la pared de la perforación y de esta manera poner en producción a la formación acuífera. Para que este inhibidor actuara adecuadamente se dejó el mismo en reposo durante 48 horas y luego seprocedió a un nuevo lavado del sondeo, hasta obtener agua clara.

Finalizada la etapa de lavado de filtros se procedió a la instalación del equipo de bombeo, el mismo estaba compuesto por una bomba de 35 H.P. de potencia con una cañería de elevación de 4" de diámetro se decide instalar la misma a una profundidad de 128 metros de profundidad para iniciar el desarrollo de la perforación, se pone en marcha y se comprueba que inmediatamente a la puesta en marcha la bomba comienza a cavitarse por falta de nivel de agua de aporte. Ante esta situación se decide bajar la bomba hasta una profundidad de 153,50 metros de profundidad, se realiza nuevamente la puesta en marcha y se comprueba que luego de un periodo de tiempo de funcionamiento se produce el mismo fenómeno de cavitación por falta de nivel. Ante este comportamiento del acuífero se decide mantener el desarrollo con válvula de boca de pozo lo suficientemente estrangulada para producir una extracción constante de volumen de agua. Bajo estas condiciones se produce el desarrollo del sondeo hasta obtener agua totalmente libre de sólidos en suspensión. Terminado el desarrollo del acuífero se procede a ensayar el mismo.

Para la realización del ensayo se acondicionó la boca de pozo de la perforación de bombeo, tanto como de la perforación de observación (pozo de monitoreo N° 3 PM3). Los resultados del ensayo son los siguientes:

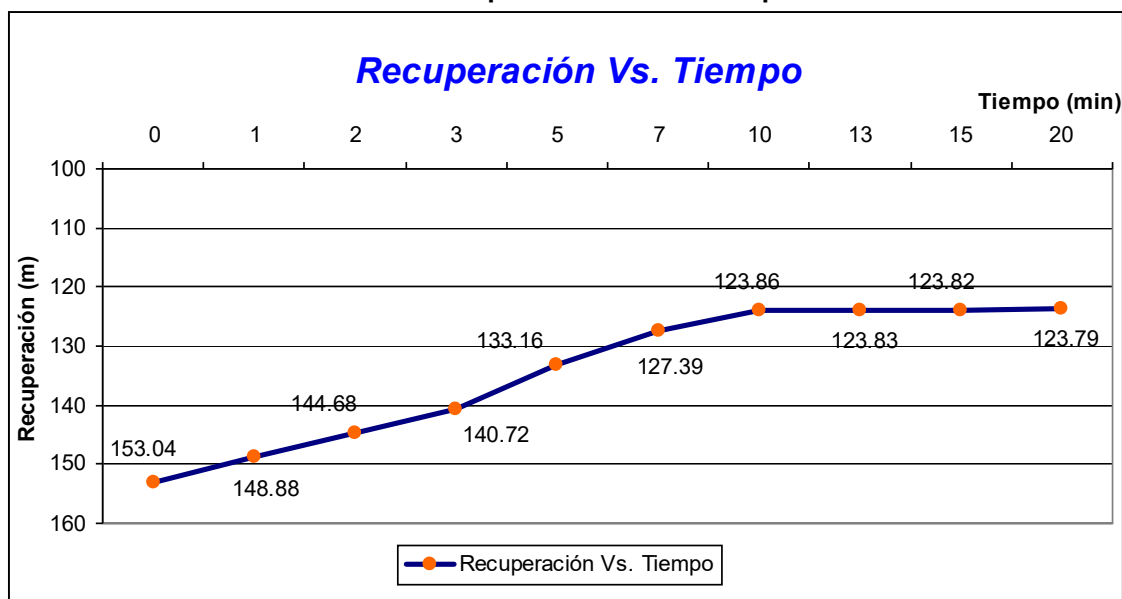
Depresión (m)	Tiempo (min)
123.79	0
136.4	1
142.12	2
147.02	3
152.07	4
153.04	5
153.04	10
153.04	15
153.04	30

Curva Depresión versus Tiempo



Recuperación (m)	Tiempo (min)
153.04	0
148.88	1
144.68	2
140.72	3
133.16	5
127.39	7
123.86	10
123.83	13
123.82	15
123.79	20

Curva Recuperación versus Tiempo



Conclusiones

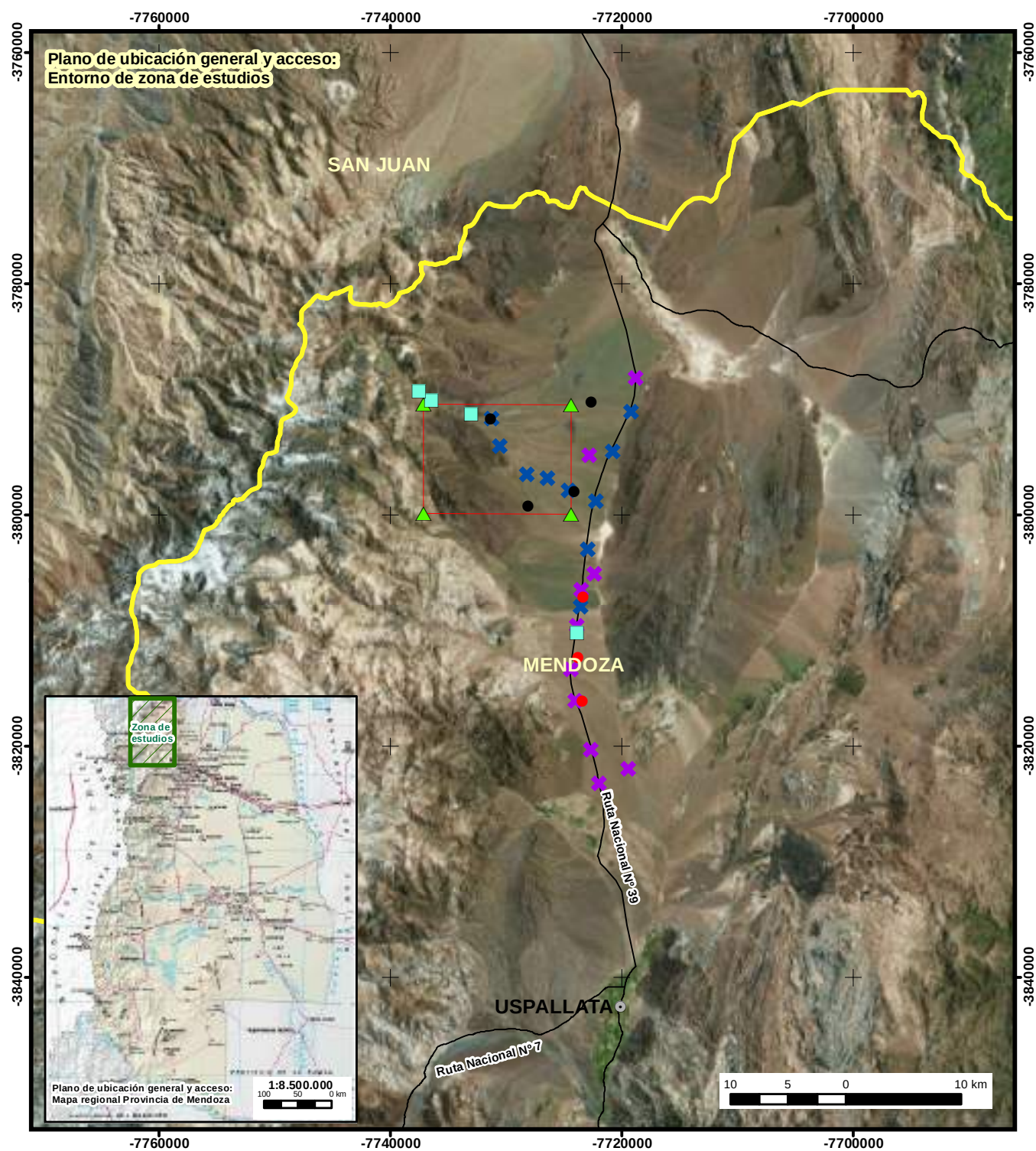
- El nivel estático del pozo de bombeo SJ_PE_5 se estableció en **123,79** mbbp
- El nivel estático dentro del pozo SJ_PM_3 de observación se estableció en los **123,02** mbbp, no obteniéndose variación alguna de este nivel durante el tiempo que duró el ensayo.
- La distancia entre el pozo de observación y el pozo de bombeo se estableció en **67** metros.
- El caudal de ensayo fue de **8.500** L/h.
- La depresión del nivel dentro del pozo de bombeo SJ_PE_5 durante el ensayo fue de **29,25** m
- El Índice de Productividad se estableció en **0,29** m³/h x m
- Debido al bajo caudal arrojado por el acuífero, no fue posible realizar más que un solo escalón de bombeo para determinar la curva de Descenso versus Tiempo.
- Si bien la depresión del nivel una vez puesto en marcha el equipo de bombeo es muy rápida ya que en 5 minutos alcanza la depresión total, la recuperación también es rápida a los 20 minutos de detenido el bombeo se logra la recuperación total del nivel.
- El comportamiento del acuífero existente, no es típico de un acuífero que se puede encontrar en la zona pedemontana y conformado por materiales gruesos en su mayoría, se podría haber esperado a priori de este acuífero una muy buena producción cosa que en definitiva no ocurrió.

- Es llamativo que en la perforación de observación no se determinaron variaciones de nivel a pesar de estar ubicada tan solo a 67 metros de distancia y estar las dos captando el mismo acuífero.
- Una de las causas por las que se estima que el acuífero captado no tuvo una producción acorde a lo esperado y tampoco se registró variación en el pozo de observación SJ_PM_3 puede ser por la presencia de alguna estructura geológica(falla) que se encuentre en la zona de influencia directa del pozo SJ_PE_5, provocando una gran depresión en el punto de captación.
- A esa falla inferida la hemos denominado Falla de la Fortuna y se muestra esquemáticamente en la foto Google anterior. Otra razón que sostiene la existencia de esta falla es el alineamiento de los afloramientos denominados Cerro El Tigre y Cerro de la Fortuna.
- Esta falla confirma que el Arroyo El Tigre se insume y solo contribuye a aportar agua a la Ciénaga en forma subterránea. El agua que aflora en la Ciénaga es la que aporta el sector sur denominado "Mogote de los Últimos Pozos".
- Otras de las razones que se deben considerar para explicar la baja producción de la perforación SJ_PE_5 es que la misma se encuentra construida en la zona de recarga directa del acuífero, con una gran pendiente, lo que podría provocar que el agua dentro del cuerpo del acuífero se encuentre en tránsito como suele pasar en las cabeceras de las cuencas. Debido a esto no conforma un reservorio estable y por lo tanto las producciones son bajas.

**Falla de la Fortuna (inferida) ubicada en la zona
de influencia directa del pozo PE SJ 05**



8.1 Plano de ubicación general del área de estudios



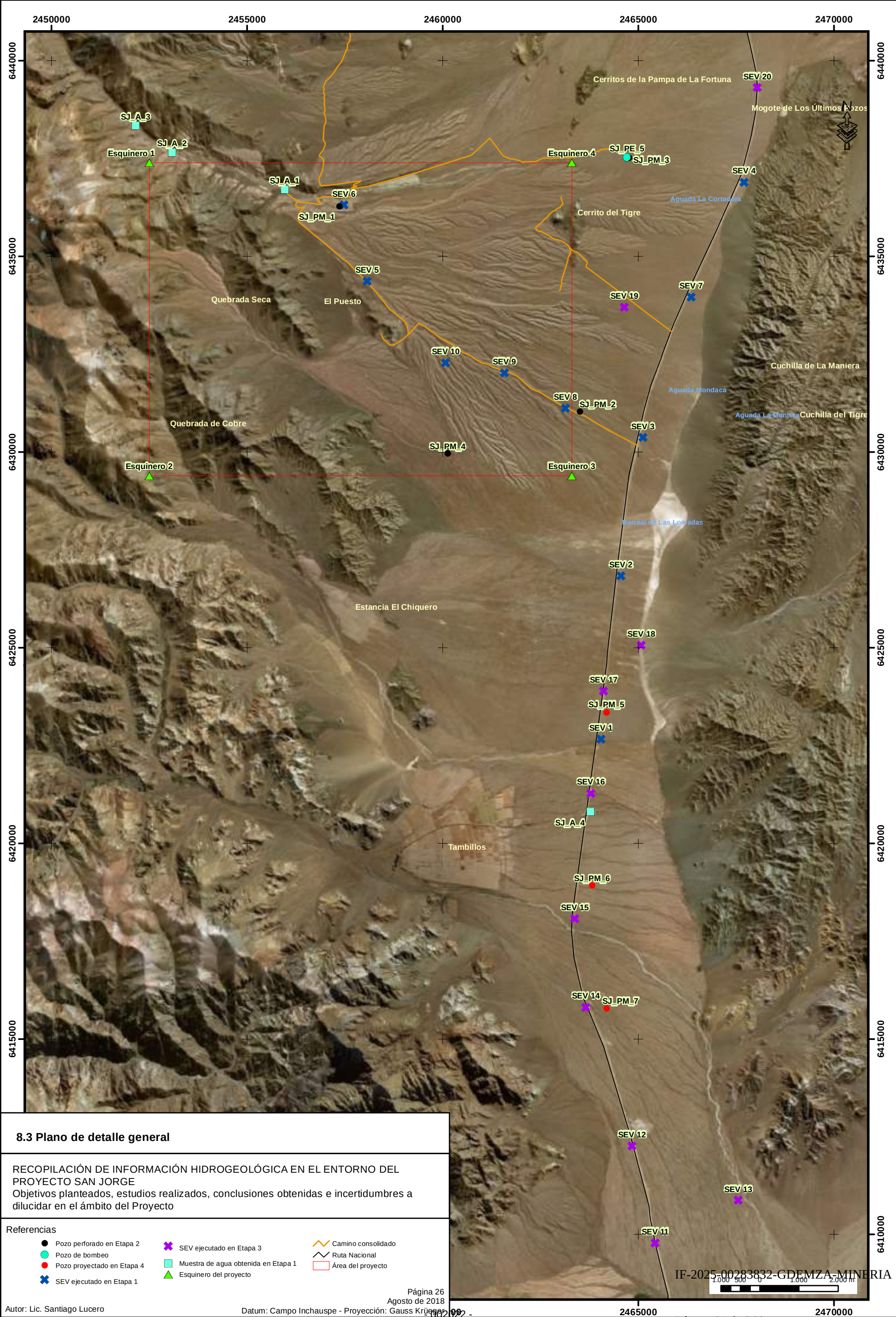
REFERENCIAS

- Pozo perforado en Etapa 2
- Pozo proyectado en Etapa 4
- ✕ SEV ejecutado en Etapa 1
- ✕ SEV ejecutado en Etapa 3
- Muestra de agua obtenida en Etapa 1
- ▲ Esquinero del proyecto
- Localidad
- Ruta Nacional
- Área del proyecto
- Límite provincial

Escala: 1:500.000

Autor: Lic. Santiago Lucero

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA
Página 23
Agosto de 2018
Datum: Campo Inchauspe - Proyección: Gauss Krüeger





Estudio de Línea de Base Ambiental - Suelo

Proyecto San Jorge (PSJ)

Mendoza - Argentina

Preparado para: **Proyecto San Jorge**



Preparado por: **GT Ingeniería SA**

Proyecto N°: 210312 - 033 - Rev00

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

Diciembre 2022

Límites y excepciones

Este documento se limita a reportar las condiciones identificadas en y cerca del Proyecto, tal como eran al momento de confeccionarlo y las conclusiones alcanzadas en función de la información recopilada y lo asumido durante el proceso de estudio y se limita al alcance de los trabajos oportunamente solicitados, acordados con el cliente y ejecutados hasta el momento de emitir el presente informe.

Las conclusiones alcanzadas representan el buen arte y juicio profesional basado en la información analizada en el transcurso de este estudio ambiental.

Todas las tareas desarrolladas para la confección del documento se han ejecutado de acuerdo con las reglas del buen arte y prácticas profesionales aceptadas y ejecutadas por consultores experimentados en condiciones similares. No se otorga ningún otro tipo de garantía, explícita ni implícita.

Todas las tareas desarrolladas para la confección del documento se han ejecutado de acuerdo con las reglas de buenas prácticas profesionales habitualmente aceptadas y ejecutadas por consultores respetables en condiciones similares. No se otorga ningún otro tipo de garantía, explícita ni implícita.

Este informe sólo debe utilizarse en forma completa y ha sido elaborado para uso exclusivo de Proyecto San Jorge no estando ninguna otra persona u organización autorizada para difundir, ni basarse en ninguna de sus partes sin el previo consentimiento por escrito de Proyecto San Jorge solamente Proyecto San Jorge puede ceder o autorizar la disponibilidad de una o la totalidad de las partes del presente informe, por ello, todo tercero que utilice o se base en este informe sin el permiso de Proyecto San Jorge expreso por escrito, acuerda y conviene que no tendrá derecho legal alguno contra Proyecto San Jorge, GT Ingeniería SA, ni contra sus consultores y subcontratistas y se compromete en mantenerlos indemne de y contra toda demanda que pudiera surgir.

Tabla 00: Control de Revisiones

Nombre y Apellido	N° de Revisión	Fecha	Aprobación Nombre y Apellido	Fecha Aprobación
Bruno Del Olmo	00	11/08/2022	Pedro Alcaraz	20/08/2022

Tabla de contenidos

I.	Resumen Ejecutivo.....	1
II.	Información General.....	2
1.	Nombre del Proyecto.....	2
1.1.	Actividad principal de la empresa.....	2
2.	Nombre de los responsables técnicos del ELB.....	2
2.1.	Profesionales intervinientes	2
3.	Domicilio real y legal del responsable técnico. Teléfonos.....	2
3.1.1.	Domicilio Real.....	2
3.1.2.	Domicilio Legal	2
III.	Introducción	3
4.	Introducción	3
5.	Objetivos.....	3
IV.	Descripción del Proyecto.....	4
6.	Descripción general.....	4
6.1.1.	Vías de acceso	6
V.	Área de Influencia.....	8
7.	Área de estudio	8
7.1.	Caracterización regional.....	8
7.2.	Área de Influencia del PSJ	8
7.2.1.	Área de Influencia Directa	8
7.2.2.	Área de Influencia Indirecta.....	8
VI.	Línea de Base componente físico: Suelos	9
8.	Metodología.....	9
8.1.	Revisión de antecedentes generales	9
8.1.1.	Estudio de suelo - Vector 2006	9
8.1.2.	Estudio de suelo - GT 2021.....	9
8.2.	Descripción de la calidad del suelo	9
8.2.1.	Sitios monitoreados para calidad del suelo.....	9
8.2.2.	Procedimiento de toma de muestras – Monitoreo año 2006	12
8.2.3.	Procedimiento de toma de muestras – Monitoreo año 2021	12
8.2.4.	Parámetros analizados monitoreo año 2006	16
8.2.5.	Parámetros analizados y metodología de análisis – Monitoreo año 2021.....	17
8.2.6.	Rangos utilizados para la interpretación de calidad de suelo: fertilidad y composición agrológica monitoreo 2006 y 2021	19
8.3.	Mapa de suelos	20
9.	Resultados de fertilidad y agrológicos – Calidad de suelo.....	20
9.1.	Resultados monitoreo año 2006: fertilidad	20
9.1.1.	Interpretación y discusión de resultados fertilidad – Campaña 2006	23
9.2.	Resultados monitoreo año 2021: agrológicos.....	25
9.2.1.	Interpretación y discusión de resultados agrológicos – Campaña 2021.....	28

10.	Resultados Físicoquímicos – Calidad de Suelo	29
10.1.	Parámetros físicoquímicos analizados en laboratorio - Campaña 2006.....	29
10.1.1.	Interpretación y discusión resultados físicoquímicos: monitoreo 2006	29
10.2.	Parámetros físicoquímicos analizados en laboratorio – Campaña 2021	30
10.2.1.	Interpretación y discusión de resultados monitoreo - Campaña 2021.....	33
10.3.	Resumen de comparativa entre resultados físicoquímicos de los monitoreos 2006 y 2021	33
10.4.	Taxonomía de Suelos	34
VII.	Conclusiones y Recomendaciones	37
VIII.	Bibliografía.....	38
IX.	Anexos.....	I
	Anexo I. Mapas.....	II
	Anexo II. Informes de suelo y Protocolos de Laboratorio	III

Mapas

Mapa 6.1 Ubicación del PSJ	4
Mapa 6.2 Vértices de Propiedad Minera - PSJ	6
Mapa 6.3 Vías de acceso al PSJ	7
Mapa 8.1 Sitios de muestreo de suelos – Campaña 2006 y 2021	11
Mapa 10.1 Mapa de suelos – Escala regional	35
Mapa 10.2 Mapa de suelos - Escala local (área del PSJ)	36

Tablas

Tabla 2.1 Profesionales Intervinientes	2
Tabla 6.1 Coordenadas geográficas propiedad minera - PSJ	5
Tabla 8.1 Sitios de monitoreo – Campañas 2006 y 2021	10
Tabla 8.2 Equivalencias de denominación para muestras de 2021 de laboratorio	10
Tabla 8.3 Parámetros físicoquímicos	17
Tabla 8.4 Parámetros agrológicos y métodos de análisis de laboratorio	18
Tabla 8.5 Parámetros físicoquímicos	18
Tabla 8.6 Categorías de suelos según pH.....	19
Tabla 8.7 Categorías de peligrosidad salina según la conductividad eléctrica del extracto de saturación	19
Tabla 8.8 Categoría de peligrosidad sódica.....	19
Tabla 8.9 Categorías de suelos según concentración de calcáreo	19
Tabla 8.10 Categorías de fertilidad según el contenido de nitrógeno total.....	19
Tabla 8.11 Categorías de fertilidad según el contenido de fósforo extractable	20
Tabla 8.12 Categorías de fertilidad según el contenido de Potasio Intercambiable y clase textural.....	20
Tabla 9.1 Resultados de Calidad de Suelo - Campaña 2006.....	21
Tabla 9.2 Clasificación de suelos según el monitoreo del año 2006.....	23

Tabla 9.3 Resultados agrológicos monitoreo 2021 (GT Ingeniería SA).....	26
Tabla 9.4 Clasificación de suelos según monitoreo 2021.....	28
Tabla 9.5 Clasificación en base a Micronutrientes del suelo – Campaña 2021	28
Tabla 10.1 Comparativa de parámetros físicoquímicos medidos en laboratorio con NG de la Ley N° 24.585 – Campaña 2006	29
Tabla 10.2 Comparativa de parámetros físicoquímicos medidos en laboratorio con NG de la Ley N° 24.585 – Campaña 2021.....	31
Tabla 10.3 Taxonomía de suelos para el PSJ	34

27 de diciembre de 2022

Ing. Marcelo Cortés
Proyecto San Jorge (PSJ)

R: Proyecto San Jorge, Estudio de Línea de Base –Suelos, Mendoza, Argentina.

GT Ingeniería S.A. ha sido contratada por Proyecto San Jorge (PSJ) para el desarrollo del Estudio de Línea de Base Suelo. El Proyecto San Jorge se ubica en el distrito de Uspallata, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza, Argentina.

Para el desarrollo de este informe se analizaron los antecedentes de los monitoreos llevados a cabo por Vector Argentina en el año 2006 y por GT Ingeniería S.A. en el año 2021. Además, se han utilizado los mapas de suelos de la base de datos del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

Atentamente,

Mario Cuello

Gerente General

GT Ingeniería S.A.
T: +54 261 6184217

I. Resumen Ejecutivo

El presente documento ha sido desarrollado por GT Ingeniería S.A. (en adelante GT) a solicitud de PSJ y corresponde al Estudio de Línea de Base – Disciplina: Suelo que integrará la Línea de Base Ambiental del Proyecto San Jorge (en adelante PSJ).

El PSJ se ubica en el distrito Uspallata, departamento Las Heras, de la provincia de Mendoza, República Argentina. Se encuentra entre los 32° 10' de Latitud sur y los 69°27' Longitud oeste, en la Precordillera mendocina a una altura aproximada de 2.400-2.900 msnm. Dista en línea recta 90 km en dirección Noroeste de la ciudad de Mendoza a 39 km en dirección Noroeste de la localidad de Uspallata y a 66 km en dirección Suroeste de la localidad Barreal, de la provincia de San Juan.

El presente documento tiene por objeto presentar una caracterización de base de los suelos presentes en el área del Proyecto y su entorno. Para la confección de este Informe se ha utilizado la información de estudios antecedentes previos realizados por Vector Argentina S.A. (2006) y GT (2021).

En 2006 Vector Argentina SA realizó un estudio de suelo que tuvo por finalidad relevar y cartografiar los suelos en el área del PSJ. Para la caracterización de los suelos se tomaron 18 muestras a diferentes profundidades para análisis de fertilidad distribuidas en 12 sitios y 2 muestras superficiales en dos sitios para análisis fisicoquímicos.

Posteriormente, en el año 2021 GT realizó un nuevo monitoreo de suelo para determinación de calidad agrológica y fisicoquímica. Se tomaron 8 muestras de la fracción superficial del suelo en 3 sitios que ya habían sido relevados anteriormente en 2006 y 5 nuevos sitios ubicados en el área de futura infraestructura del Proyecto (Dique de Colas, Escombreras). Los resultados de los análisis de fertilidad y agrológicos se compararon e interpretaron con los rangos aportados por el Laboratorio, mientras que los resultados de los análisis fisicoquímicos se compararon con los niveles guía de la Ley N° 24.585 Anexo IV: Tabla 7.

A escala local y en base a los resultados de los muestreos de 2006 y 2021, observaciones de campo e interpretación se elaboró el mapa de suelos para el área de influencia directa del Proyecto.

Los suelos presentes en torno al PSJ se clasifican según la Soil Survey Staff 2015 y el INTA como Entisoles y los subórdenes corresponden a suelos Torrifluventes, caracterizados por texturas francas arenosas y gravas finas a gruesas, y suelos Torriorthentes, los cuales se identifican como regosoles y se encuentran vinculados a zonas de quebradas y laderas de los macizos rocosos que se ubican tanto al este como al oeste del PSJ. Las características de estos suelos hacen que sean susceptibles a la erosión hídrica y a los procesos de remoción en masa, los cuales pueden ser importantes en las regiones quebradas y colinas.

La clase textural más frecuente es Franco Arenoso para los suelos que se encuentran en el área del PSJ. El rango de variación de pH en los suelos relevados en el año 2021 fue de 6,98 (Neutro, en el sitio S-05) a 7,63 (Moderadamente alcalino, en el sitio Camp Bis), y todos los suelos son categorizados como No Salinos y No Sódicos. En el muestreo de 2006, los suelos mostraron una tendencia medianamente alcalina, con un rango de variación de pH de 6,92 y máximo de 8,11.

Solo se superó el nivel guía de Arsénico (As) en la muestra Camp-bis de acuerdo con lo establecido por Ley N° 24.585 en el monitoreo realizado en el año 2021, mientras que en el año 2006 solo el Cobre y el Arsénico superaron el nivel guía.

II. Información General

1. Nombre del Proyecto

San Jorge

1.1. Actividad principal de la empresa

Exploración y Explotación minera.

2. Nombre de los responsables técnicos del ELB

GT Ingeniería S.A.

Lic. en Cs. Geológicas Mario Cuello

Inscripta en el Registro de Consultores Ambientales de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial de la provincia de Mendoza, según Resolución N° 844, bajo Expediente N° EX-2021-06923434- -GDEMZA-SAYOT, N° de Certificado 0041.

2.1. Profesionales intervinientes

En la siguiente Tabla se presentan los profesionales que han participado de la elaboración del informe y las funciones/disciplinas desarrolladas.

Tabla 2.1 Profesionales Intervinientes

Nombre	Título	Puesto	Función
Mario Cuello	Lic. Cs Geológicas	Director de Proyecto	Dirección técnica
Pamela Martin	Lic. Gestión Ambiental	Coordinador Técnico de Servicio	Revisor Sr
Mariana Gutiérrez	Ing. Química	Jefe de Servicio	Coordinación general
Bruno Del Olmo	Ing. en Recursos Naturales Renovables	Líder de equipo ambiental	Elaboración y Revisión del informe
Leandro Benegas	Lic. Cs. Geológicas	Consultor	Elaboración del informe
Eduardo Mamaní	Tec. en cartografía	Jefe GIS	Elaboración de cartografía
Laura Larramendy	Ing. en Recursos Naturales Renovables	Consultor	Compaginación / Edición Elaboración

Fuente: Datos proporcionados por los profesionales

3. Domicilio real y legal del responsable técnico. Teléfonos

3.1.1. Domicilio Real

Vicente Gil 330.

Ciudad (5500), Mendoza.

Teléfono: +54 261 3674671

E-mail: info@gtarg.com

3.1.2. Domicilio Legal

Miguel Azcuénaga 2453, Barrio Alto Los Olivos,

San Francisco Del Monte (5503), Mendoza.

III. Introducción

4. Introducción

El presente documento ha sido desarrollado por GT Ingeniería S.A. a solicitud de PSJ y corresponde al Estudio de Línea de Base - Disciplina Suelo que integrará la Línea de Base Ambiental del Proyecto San Jorge (en adelante PSJ). El PSJ se ubica en el distrito Uspallata, departamento Las Heras, de la provincia de Mendoza, República Argentina. Se encuentra entre los 32° 10' de Latitud sur y los 69°27' Longitud oeste, en la Precordillera mendocina a una altura aproximada de 2.400-2.900 msnm. Dista en línea recta 90 km en dirección Noroeste de la ciudad de Mendoza a 39 km en dirección Noroeste de la localidad de Uspallata y a 66 km en dirección Suroeste de la localidad Barreal, de la provincia de San Juan

Para el desarrollo del documento se ha analizado los antecedentes de estudios previos realizados por Vector Argentina S.A. (2006) y GT (2021) y se ha relevado bibliografía existente e información actualizada de fuentes oficiales, entre las que se destaca el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) en el marco del Proyecto PNUD (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo).

5. Objetivos

Los objetivos del presente estudio corresponden a:

- Identificar los suelos presentes en el área de estudio.
- Describir los suelos a partir de las calicatas realizadas en los monitoreos llevados a cabo en el área.
- Comparar los resultados de laboratorio de los monitoreos realizados en 2006 y 2021.
- Confeccionar un mapa de suelos a nivel regional y local en base a la información recopilada.

IV. Descripción del Proyecto

6. Descripción general

6.1. Localización del Proyecto

El Proyecto San Jorge (en adelante PSJ) se ubica en el distrito Uspallata, departamento Las Heras, de la provincia de Mendoza, República Argentina. Se encuentra entre los 32° 10' de Latitud Sur y los 69° 27' Longitud Oeste, en la Precordillera mendocina a una altura aproximada de 2.400-2.900 msnm.

En el siguiente mapa se observa la ubicación del PSJ.

Mapa 6.1 Ubicación del PSJ



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

El Proyecto será desarrollado dentro de una propiedad que lo contiene (es decir que lo circunda) cuyo único propietario es Minera San Jorge. La propiedad minera se encuentra dentro de la Estancia Yalguaráz, y contempla 8 manifestaciones de descubrimiento abarcando una superficie total de 9984,37 ha.

Las coordenadas geográficas de los vértices de la propiedad se indican en la siguiente Tabla.

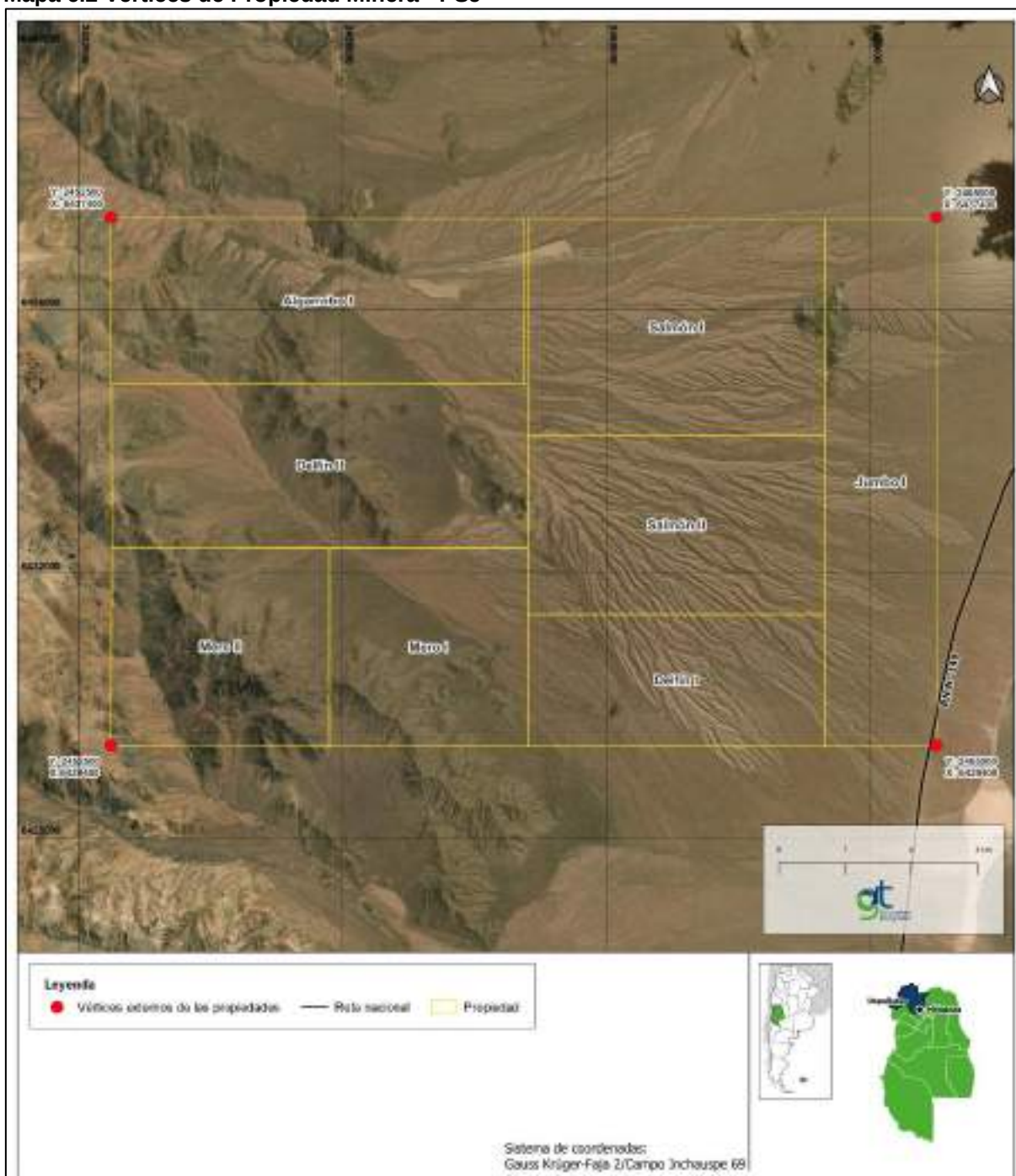
Tabla 6.1 Coordenadas geográficas propiedad minera - PSJ

Manifestación	Vértice	Coordenadas	
		Y	X
Jumbo I	NE	2.465.000	6.437.400
	SE	2.465.000	6.429.400
Mero II	SO	2.452.500	6.429.400
Algarroba I	NO	2.452.500	6.437.400

Nota: Sistema de Coordenadas Gauss Krüger, Campo Inchauspe 69, Faja 2.

Fuente: Catastro Mza 2011

Mapa 6.2 Vértices de Propiedad Minera - PSJ



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

Considerando el área central de la propiedad minera, el PSJ dista en línea recta 90 km en dirección Noroeste de la ciudad de Mendoza (capital provincial), a 39 km en dirección Noroeste de la localidad de Uspallata (centro urbano) y a 66 km en dirección Suroeste de la localidad Barreal, de la provincia de San Juan (centro urbano). Además, dista en dirección al Norte del paraje San Alberto 28 km, del paraje Tambillos 16 km y de la estancia Chiquero 14,5 km; y en dirección Suroeste de la estancia Yalguaraz 13,5 km.

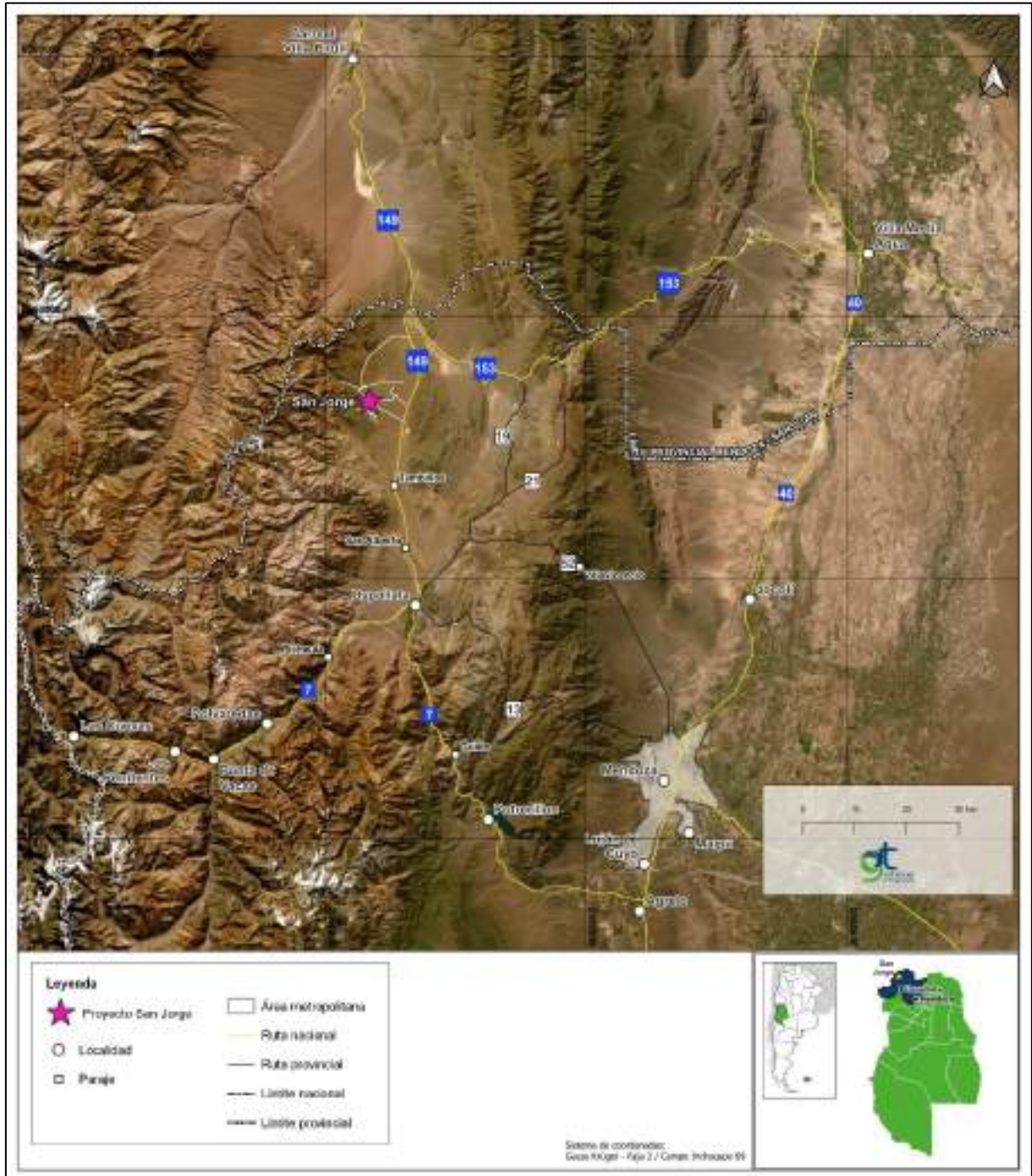
6.1.1. Vías de acceso

La vía de acceso terrestre principal al área del PSJ es desde la ciudad de Mendoza, por la Ruta Nacional N° 40. Desde la misma, se recorren 19 km hacia el Sur hasta el empalme con la Ruta Nacional N° 7 y luego hacia el Oeste, en dirección a Chile, se transitan 97 km hasta la ciudad de Uspallata. Luego en

dirección Norte, por la Ruta Nacional N° 149 (ex Provincial N° 39), se recorren 37 km. Desde este punto, por camino de tierra consolidado e interno a 6 km al Oeste se ubicará el PSJ al pie del cerro San Jorge. Otra alternativa de acceso al PSJ, es desde la localidad Barreal, provincia de San Juan, por la Ruta Nacional N° 149 transitando 76 km hacia el Sur, tomando luego el camino de tierra consolidado e interno y recorriendo 6 km.

En el siguiente mapa se observan las vías de acceso al PSJ.

Mapa 6.3 Vías de acceso al PSJ



Fuente: GT Ingeniería S.A. 2022

V. Área de Influencia

7. Área de estudio

7.1. Caracterización regional

A nivel regional, los suelos que caracterizan toda el área de influencia se definen como Entisoles según el atlas de suelos del INTA y la Soil Taxonomy USDA, 2014. Un Entisol no tiene horizontes diagnósticos y la mayoría son básicamente originados a partir de su material parental regolítico inalterado. Estos suelos abarcan la mayor parte del área de Uspallata y el material del cual están compuestos proviene de la meteorización de las rocas que integran la Cordillera Frontal y la Precordillera. Se tratan a grandes rasgos de suelos con presencias de cantos rodados y matriz de arenas finas a gruesas con una estructura caótica y vegetación variable.

7.2. Área de Influencia del PSJ

Se determina como Área de Influencia el componente Suelo a los sectores dónde se localizan las instalaciones del PSJ, es decir donde se manifiesta la fuente de alteración (intervención de la superficie terrestre y el emplazamiento de las instalaciones).

El Área de Influencia se define de acuerdo a la superficie del recurso que pudiese verse potencialmente afectada por la construcción de las partes y obras permanentes o temporales del Proyecto. De esta manera, el Área de Influencia descrita permite evaluar la pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad o actividades económicas debido a la degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes.

En el Mapa 4.1 se presenta el Área de Influencia para el componente suelo:

7.2.1. Área de Influencia Directa

Se determina como AID a la superficie estricta ocupada por las instalaciones del PSJ adicionándole un área envolvente a cada una de las superficies. Las áreas envolventes corresponden a una superficie variable entorno a las instalaciones, considerada para la evaluación y cálculo de la superficie, tamaño y/o extensión de los impactos ambientales. Se trata de una superficie que busca establecer un sobre perímetro de protección o amortiguación. Entre los criterios utilizados para su definición se consideran los cortes y rellenos a realizar; y la dimensión y radio de giro de la maquinaria utilizada, obteniéndose los siguientes valores para determinar las áreas envolventes:

- 50 m adicionales entorno a las instalaciones de desarrollo areal: Tajo, Escombreras, Depósito de Colas, **Vertedero de RSU y Canteras**
- 30 m adicionales entorno a las instalaciones de desarrollo areal: Campamento, Talleres, Almacenes, Planta de tratamiento de efluentes, Planta de tratamiento de y Planta de Proceso.
- 20 m adicionales para **la obra de toma** sobre el **Arroyo el Tigre**.
- 10 m adicionales para instalaciones de desarrollo lineal: caminos, conducción de agua

La superficie total del AID del PSJ para el componente Suelo es de **XXXXX** ha.

7.2.2. Área de Influencia Indirecta

El AIi corresponde a los sectores donde en función del modelado de material particulado sedimentable (**Ver Anexo: XXX**) generado por las fuentes emisoras del PSJ y modelado DAR y extensión de derrames.

El siguiente Mapa se visualiza el AID y AIi para el componente Suelo

Mapa 7.1 Area de Influencia para el componente Suelo

Pendiente. No realizado debido a la ausencia del Modelado DAR

VI. Línea de Base componente físico: Suelos

8. Metodología

8.1. Revisión de antecedentes generales

Como antecedentes de la disciplina Suelo, se tuvo en cuenta los estudios previos desarrollados por Vector Argentina SA en el año 2006 y el monitoreo de calidad del suelo llevado a cabo por GT en el año 2021. Para la caracterización regional y local del área se consultó la información disponible del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) en el marco del proyecto PNUD Arg. 85/019: Atlas de Suelos de la República Argentina (2013).

8.1.1. Estudio de suelo - Vector 2006

El estudio se realizó durante el mes de octubre de 2006 y tuvo por finalidad relevar y cartografiar los suelos en el área del PSJ. Se tomaron en total 20 muestras para análisis en laboratorio: 2 muestras superficiales para la caracterización fisicoquímica y 18 muestras de 1 kg para la caracterización de fertilidad de suelos en 12 calicatas (6 calicatas con 1 muestra y 6 calicatas con 2 muestras).

8.1.2. Estudio de suelo - GT 2021

Este estudio se llevó a cabo en abril de 2021 a fin de realizar el monitoreo de calidad de suelo del Proyecto. Se tomaron 8 muestras de la fracción superficial del suelo para caracterización agrológica y fisicoquímica según Ley N° 24.585, abarcando 5 sitios nuevos y 3 sitios que ya habían sido relevados anteriormente en el monitoreo de Vector (2006).

8.2. Descripción de la calidad del suelo

8.2.1. Sitios monitoreados para calidad del suelo

Durante el monitoreo llevado a cabo en el año 2006 por Vector se seleccionaron 12 sitios en los cuales se efectuaron calicatas y se tomaron muestras de los horizontes superficiales y profundos.

Por otra parte, en cuanto al monitoreo realizado por GT en el año 2021, la selección de los sitios para la caracterización de los suelos y toma de muestras se basó en aquellos ubicados en el interior de las propiedades superficiarias del PSJ. Se seleccionaron en total 8 sitios: 3 de ellos (sitios Jum, Delfín Surco y Camp) se monitorearon en el año 2006 (Vector). Los 5 sitios restantes se ubicaron en el interior de los polígonos donde se proyecta la localización de futuras infraestructuras (Dique de Colas, Escombreras, etc.). Las ubicaciones de los sitios relevados hasta el momento se detallan a continuación en la siguiente Tabla.

Tabla 8.1 Sitios de monitoreo – Campañas 2006 y 2021

Sitio de monitoreo	GK-Faja 2/Campo Inchauspe 69		Variables de Análisis		
	Y	X	Campaña 2006 Fertilidad	Campaña 2006 Fisicoquímico	Campaña 2021 Agrológico y fisicoquímico (superficial 5 a 20 cm)
ALGARROBAL	2456362	6436210	1 (0 m a 0,9 m)		
VEGA	2456981	6436256	1 (0 m a 0,2 m)		
VEGA A°	2457008	6436425	1 (0 m a 0,3 m)		
SAL	2459907	6432939	2 (0 m a 0,35 m y 0,35 m a 0,95 m)		
DELFIN GRAM	2464214	6430563	1 (0 m a 0,58 m)		
DELFIN SURCO	2464214	6430563	2 (0 m a 0,25 m y 0,25 m a 0,7 m)		X
CAMP	2458728	6432945	2 (0 m a 0,3m y 0,3 m a 1 m)		
SURU	2456998	6432224	1 (0 m a 0,8 m)		
JUM	2463827	6434629	1 (0 m a 0,7 m)		X
CA	2458019	6435705	2 (0m a 0,2 m y 0,2 m a 0,55 m)		
MERO	2455561	6432759	2 (0 m a 0,5 m y 0,5 m a 1,1 m)		
PIRCA	2457995	6433554	2 (0 m a 0,15 m y 0,15 m a 0,65 m)		
SJ T 06	2458680	6432911		X	
SJ M 13	2458903	6433031		X	
S-01	2459247	6431554			X
S-02	2462518	6435727			X
S-03	2459288	6434170			X
S-04	2458379	6431893			X
S-05	2459802	6432356			X
Camp BIS*	2458669	6432943			X

Fuente: informe Vector Argentina 2006 y GT 2021 (protocolo de laboratorio).

Referencia: Con signo (*) sitio ubicado en la proximidad de sitio Camp que, por imposibilidad de acceso, debió realizarse próximo y no en el mismo sitio.

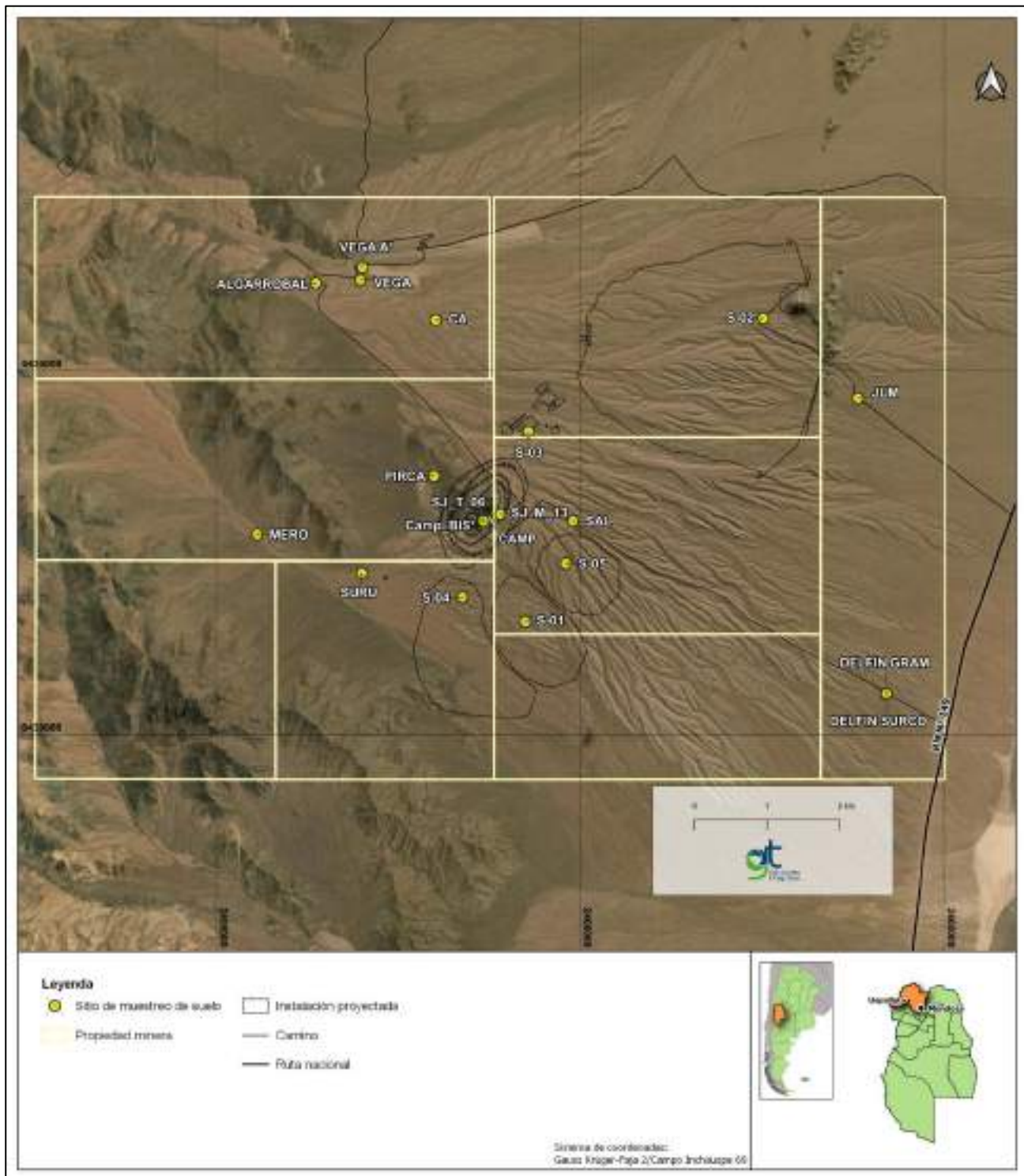
A continuación, se presentan las equivalencias de denominación para las muestras en laboratorio extraídas en el monitoreo de 2021.

Tabla 8.2 Equivalencias de denominación para muestras de 2021 de laboratorio

Nomenclatura equivalente Laboratorio	Denominación en informe
GT 0005	S-05
GT 0001	S-01
GT 0004	S-04
GT 0006	S-06
GT 0007	Camp bis
GT 0008	Delfin_surco
GT 0009	S-02
GT 0002	JUM

Fuente: GT Ingeniería, SA

Mapa 8.1 Sitios de muestreo de suelos – Campaña 2006 y 2021



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022

8.2.2. Procedimiento de toma de muestras – Monitoreo año 2006

La toma de muestras se realizó en cada una de las capas identificadas. Se extrajo aproximadamente 1 kg de muestra destinado a los análisis en laboratorio. Cada muestra fue colocada en un envase de polietileno sellado e identificado con el rótulo pertinente y simultáneamente se comenzó con el llenado de la cadena de custodia para ser enviado al laboratorio conjuntamente con las muestras.

Cada observación incluyó:

- Identificación: N° de identificación, coordenadas, clasificación, nombre del observador, fecha.
- Características de la zona: relieve/tipo de unidad fisiográfica, vegetación o uso, litología, características de superficie (pedregosidad, afloramientos, morfología erosiva).
- Características del suelo: horizontes, límites, profundidad, manchas, textura, estructura, concreciones, elementos gruesos, capas limitantes.

8.2.3. Procedimiento de toma de muestras – Monitoreo año 2021

Se realizó la toma de muestras de la fracción superficial del suelo (5 a 20 cm), utilizando una pala de acero inoxidable para la extracción de cada una. Se empleó el siguiente procedimiento:

- Se registró el punto de muestreo y sus coordenadas, fecha, hora y estado del tiempo.
- Antes de recoger la muestra se despejó la capa superficial hasta descubrir el primer horizonte de suelo (aproximadamente 3 a 5 cm).
- Se recolectó la muestra a una profundidad de 3 a 20 cm mediante uso de pala de acero inoxidable y se llenaron cada uno de los envases. Para la toma de muestras se emplearon guantes descartables durante el muestreo y se tuvo especial cuidado de no tocar con las manos el interior de los envases y tapas.
- Se identificó la muestra con rótulo, fecha y hora.
- Se procedió a almacenar las muestras (protegidas de la luz solar) para su posterior envío al laboratorio.

A continuación, se presenta un detalle fotográfico representativo del muestreo de 2021.

Fotografía 8.1 Sitio Delfin Surco



Fotografía 8.2 Sitio Camp bis



Fotografía 8.3 Sitio Jum



Fotografía 8.4 S01



Fotografía 8.5 S02



Fotografía 8.6 S03



Fotografía 8.7 S04



Fotografía 8.8 S05



Fotografía 8.9 Perfil de suelo "algarrobal"



Fotografía 8.10 Perfil de suelo del sitio "CA"



Fotografía 8.11 Perfil sitio "camp"



Fotografía 8.12 Perfil sitio "delfin_gram"



Fotografía 8.13 Paisaje del sitio "delfin_gram"



Fotografía 8.14 Perfil del sitio "delfin_surco"



Fotografía 8.15 Perfil de suelo del sitio "jum"



Fotografía 8.16 Paisaje del sitio "jum"



Fotografía 8.17 Perfil de suelo del sitio "mero"



Fotografía 8.18 Perfil de suelo del sitio "pirca"



Fotografía 8.19 Paisaje del sitio "pirca"



Fotografía 8.20 Perfil de suelo del sitio "sal"



Fotografía 8.21 Paisaje del sitio "sal"



Fotografía 8.22 Perfil de suelo del sitio "suru"



Fotografía 8.23 Paisaje del sitio "suru"



Fotografía 8.24 Perfil de suelo del sitio "vega"



Fotografía 8.25 Paisaje del sitio "vega_A°"



Fuente: GT Ingeniería SA, 2021.
Referencia: Monitoreo Calidad de Suelo año 2021

8.2.4. Parámetros analizados monitoreo año 2006

8.2.4.1. Monitoreo de fertilidad

Se realizaron los siguientes análisis físicos, químicos y fertilidad de los suelos representativos:

- Composición granulométrica: densímetro de Boujcoucs.
- Proporción volumétrica del esqueleto grueso.
- Nitrógeno total: Kjeldahl.
- Fósforo extractable: CO2 relación 1:10, fotolorimetría.
- Potasio intercambiable: acetato de amonio 1N pH 7, 1:20.
- Materia orgánica: Walkley Smolik.
- pH: pasta saturada.
- Conductividad eléctrica: conductimetría del extracto de saturación.
- Capacidad hídrica a saturación: gravimetría.
- Aniones solubles (carbonatos, bicarbonatos, cloruros, sulfatos): titulación del extracto de saturación.
- Cationes solubles (calcio, magnesio, sodio): titulación del extracto de saturación.
- Calcáreo: calcimetría con CIH.
- Cationes intercambiables (calcio, magnesio, sodio): acetato de amonio.

8.2.4.2. Monitoreo Fisicoquímico

Se analizaron los siguientes parámetros:

Tabla 8.3 Parámetros físicoquímicos

Parámetro
Cu
Ag
As
Ba
Bi
Cd
Co
Cr
Cu
Ga
Hg
La
Li
Mn
Mo
Nb
Ni
P
Pb
Sb
Sc
Se
Sn
Sr
Ta
Te
Ti
Tl
V
W
Y
Zn
Zr

Fuente: Vector 2006

8.2.5. Parámetros analizados y metodología de análisis – Monitoreo año 2021

8.2.5.1. Monitoreo Agrológico

Para los parámetros agrológicos, se consideró Salinidad en suelos, Fertilidad de suelos y Especiales. A continuación, se detallan las metodologías de análisis en laboratorios.

Tabla 8.4 Parámetros agrológicos y métodos de análisis de laboratorio

Parámetros	Método
Salinidad en suelos	Determinación de conductividad eléctrica actual
	Determinación de pH sobre pasta saturada y extracto
	Valoración de Ca y Mg por Complexometría
	Valoración de Na por fotometría de llama
	Valoración de Cloruros por volumetría – Método Mohr
	Determinación de peligrosidad sódica mediante cálculo de R.A.S (Relación de absorción de Sodio)
	Determinación de sulfatos
	Valoración de Carbonatos y bicarbonatos
Fertilidad de suelos	Determinación de textura por volumen de sedimentación
	Determinación de K intercambiable. Extracción de acetato NH ₄ 1:20
	Determinación de P por extracción– Método Olsen o Método Arizona por extracción carbónica
	Valoración de N Total por método Kjeldahl
	Determinación de MO por oxidación
Especiales	Micronutrientes por extracción de DTPA (Fe, Zn, Mn, Cu)
	Capacidad de Intercambio Catiónico CIC
	Na Ca, Mg y K intercambiables
	Porcentaje de Carbonato de Calcio Total
	Textura Internacional – Método Bouyoucos

Fuente: Laboratorio Agroas 2021

8.2.5.2. Monitoreo Fisicoquímico

Se analizaron los siguientes parámetros:

Tabla 8.5 Parámetros físicoquímicos

Constituyente
Antimonio (Total)
Arsénico (Total)
Bario (Total)
Benceno
Berilio (Total)
Boro
Cadmio (Total)
Cianuro (Libre)
Cianuro (Total)
Zinc (Total)
Cobalto
Cobre (Total)
Compuestos Fenólicos no Clorados
Cromo (Total)
Cromo (+6)
Estaño
Fluoruro (Total)
Mercurio (Total)
Molibdeno
Níquel (Total)
Plata (Total)
Plomo (Total)
Selenio (Total)
Sulfuro (Elemental)
Talio (Total)
Vanadio

Fuente: Alex Stewart International Argentina SA, 2021.

8.2.6. Rangos utilizados para la interpretación de calidad de suelo: fertilidad y composición agrológica monitoreo 2006 y 2021

Los parámetros considerados para la clasificación de los suelos se muestran a continuación en las siguientes Tablas.

Tabla 8.6 Categorías de suelos según pH

pH de la solución de suelo	Calificación del suelo
< 4,5	Extremadamente Ácido
4,5 a 5,0	Muy fuertemente Ácido
5,1 a 5,5	Fuertemente Ácido
5,6 a 6,0	Medianamente Ácido
6,1 a 6,5	Ligeramente Ácido
6,6 a 7,3	Neutro
7,4 a 8,4	Medianamente Alcalino
> 8,5	Fuertemente Alcalino

Fuente: Informe Vector, 2006

Tabla 8.7 Categorías de peligrosidad salina según la conductividad eléctrica del extracto de saturación

C.E.es (dS/m)	Calificación de Peligrosidad Salina
< 2	Nula
2 a 4	Ligera
4 a 6	Mediana
6 a 8	Grave
8 a 16	Muy Grave
> 16	Extremadamente Grave

Fuente: Informe Vector, 2006

Tabla 8.8 Categoría de peligrosidad sódica

RAS	Calificación de peligrosidad sódica
< 8	Nula
8 a 15	Ligera
> 15	Grave

Fuente: Informe Vector, 2006

Tabla 8.9 Categorías de suelos según concentración de calcáreo

CaCO ₃ (g%g)	Clasificación del suelo
< 0,1	No calizo
0,1 hasta 0,5	Muy débilmente calizo
0,5 hasta 1,0	Débilmente calizo
1,0 hasta 5,0	Moderadamente calizo
5,0 hasta 10,0	Calizo
>10,0	Muy calizo

Fuente: Informe Vector, 2006

Tabla 8.10 Categorías de fertilidad según el contenido de nitrógeno total

Nitrógeno total (mg/kg)	Calificación del suelo
< 200	Muy Pobre
200 a 400	Pobre
400 a 600	Bajo
600 a 800	Bueno
800 a 1000	Muy Bueno
> 1000	Alto

Fuente: Informe Vector, 2006

Tabla 8.11 Categorías de fertilidad según el contenido de fósforo extractable

Fósforo extractable (mg/kg)	Calificación del suelo
<2,5	Bajo
2,5 a 6,5	Medio
>6,5	Alto

Fuente: Informe Vector, 2006

Tabla 8.12 Categorías de fertilidad según el contenido de Potasio Intercambiable y clase textural

Fósforo extractable (mg/kg)		Calificación del suelo
ARENOSO	ARCILLOSO	
< 50	< 150	Pobre
50-100	150-300	Medio
100-200	300-400	Bueno
> 200	>400	Alto

Fuente: Informe Vector, 2006

8.3. Mapa de suelos

Para la caracterización regional y local del área se consultó la información disponible del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) en el marco del proyecto PNUD Arg. 85/019: Atlas de Suelos de la República Argentina (2013) - Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGyP) - Centro de Investigaciones de Recursos Naturales, Bs. As. En esta base se encuentran caracterizados los suelos de la República Argentina a través de Mapas a escala 1:500.000 y 1:1.000.000 (<http://www.geointa.inta.gob.ar/2013/05/26/suelos-de-la-republica-argentina/>).

Para la representación de los suelos a escala local, se tuvo en cuenta el análisis y descripción de los perfiles realizados durante los monitoreos previos llevados a cabo en los años 2006 y en el 2021 y se representaron mediante el uso del software QGIS.

9. Resultados de fertilidad y agrológicos – Calidad de suelo

A continuación, se presentan los resultados de calidad de suelo, diferenciados por campaña de muestreo:

9.1. Resultados monitoreo año 2006: fertilidad

Los resultados de los análisis de laboratorio para los 12 sitios muestreados se muestran en la siguiente Tabla.

Tabla 9.1 Resultados de Calidad de Suelo - Campaña 2006

PARÁMETROS	JUM	ALGARROBAL	SAL		SURU	VEGA A°	VEGA	DELFIN SURCO		DELFIN GRAM	PIRCA		MERO		CA		CAMP	
Profundidad (m)	0-0,7	0-0,9	0-0,35	0,35-0,95	0-0,8	0-0,3	0-2	0-0,25	0,25-0,7	0-0,58	0-0,15	0,15-0,65	0-0,5	0,5-1,1	0-0,2	0,2-0,55	0-0,3	0,3-1
pH Pasta saturada	7,99	7,81	7,3	8,01	7,67	8,01	8,06	7,87	8,07	7,83	7,61	7,89	6,92	7,93	7,63	8,11	7,86	7,81
CE (dS/m)	0,46	0,72	0,87	13,2	0,53	0,79	4,26	0,36	3,35	0,51	0,26	0,31	0,32	0,68	0,35	0,31	0,54	8,12
Humedad a saturación (g%g)	15,4	27,2	41,6	19,1	23,3	19,4	17,8	17,2	21,5	16,8	27,6	21,6	20,8	21,4	37,3	38,5	38,7	42,3
Ca soluble (me/L)	3,5	6	6,8	75	4,1	6,4	24	2,2	22,5	3,5	1,6	2	2,2	4,8	2,5	2,2	3,5	53
Mg Soluble (me/L)	0,6	0,8	1,6	25	1	1,3	8	1	6,5	0,7	0,5	0,8	0,4	1,2	0,6	0,5	1,5	18
Na soluble (me/L)	0,7	0,4	0,4	45	0,3	0,4	15,6	0,6	7,5	0,8	0,5	0,4	0,6	0,8	0,35	0,4	0,5	22
RAS	0,5	0,2	0,2	6,4	0,2	0,2	4,1	0,5	2	0,6	0,5	0,3	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	3,7
HCO3 soluble (me/L)	1,5	3,3	3,5	6,3	2,5	3,7	4,5	1,2	4	2	1	1,4	1,2	2	1,5	1,4	2	5,5
Cl soluble (me/L)	2	3	3,5	110	2	2	12,5	2	10,5	2,5	1,2	1,5	1,6	1,8	1,3	1,3	2,3	65
SO4 soluble (me/L)	1,3	0	1,8	28,7	0	2,4	31,5	0,6	22	0,5	0,4	0,3	0,4	3	0,7	0,4	1,2	22,5
Arcilla (g%g)	3	8,5	15	7	13	3	4	3	5	9	4	3	4,5	5,5	11	12	13	15
Limo internacional (g%g)	5,5	15	22	8	9	12	7,5	6,5	12	13	16	12	10	12	26	27	25	22
Arena (g%g)	91,5	76,5	63	85	78	85	88,5	90,5	83	78	80	85	85,5	82,5	63	61	62	63
Textura clasificación internacional	Arenoso	Fco arenoso	Franco	Arenoso	Fco arenoso	Arenoso	Arenoso	Arenoso	Fco arenoso	Fco arenoso	Fco arenoso	Fco arenoso	Arenoso	Fco arenoso	Franco	Franco	Franco	Franco a Fco arcilloso
Limo americano (g%g)	13,5	33	45	19	30	24	16	15	22	33	27	24	14	18	40	44	41	53
Arena (g%g)	83,5	58,5	40	74	57	73	80	82	73	58	69	73	81,4	76,5	49	44	46	32
Textura clasificación americana	Arenoso franco	Fco arenoso	Franco	Arenoso franco	Fco arenoso	Arenoso franco	Arenoso franco	Arenoso franco	Fco arenoso	Fco arenoso	Fco arenoso	Fco arenoso	Arenoso	Arenoso franco	Franco	Franco	Franco	Fco limoso
Volumen esqueleto grueso (%)	35	47	21	61	27	11	48	33	32	30	22	22	43	52	8	28	15	24
CaCO3 (g%g)	0	5,72	9,98	9,27	0,98	0	0	0,62	1,78	4,24	0	3,21	2,32	0,45	1,34	18,89	0	11,58
Ca intercambiable (me%g)	9,5	17	22	13	14	12	12	12	17	18	10,5	8	8	10	17	18	21	25
Mg intercambiable (me%g)	3	4	6	3	5	3	3,6	2	2	5	4	3	3	4	5	5,6	6,2	6,8
Na intercambiable (me%g)	0,48	0,78	0,94	2,52	0,65	0,56	1,43	0,78	1,35	0,91	0,52	0,78	0,52	0,65	0,83	0,87	0,69	1,56
K intercambiable (me%g)	0,36	0,31	0,44	0,21	0,62	0,87	0,15	0,74	0,67	0,56	0,26	0,21	0,38	0,33	0,51	0,26	0,54	0,23
Nitrógeno total (mg/kg)	350	450	920	490	545	1260	185	400	860	280	240	210	590	305	680	615	990	705
Fósforo extractable (mg/kg)	5,4	3,6	1,3	3,2	5	19,4	4,4	4,2	11,5	4,2	4,2	4	4,6	3,2	3,2	2,5	4,2	3,4
Potasio intercambiable (mg/kg)	185	135	205	85	275	345	65	265	320	235	130	95	195	155	225	115	195	100
Materia orgánica (%)	0,58	0,84	1,22	0,92	0,71	2,13	0,25	0,6	1,65	0,51	0,35	0,28	0,97	0,38	0,95	0,88	1,82	1,25

PARÁMETROS	JUM	ALGARROBAL	SAL		SURU	VEGA A°	VEGA	DELFIN SURCO		DELFIN GRAM	PIRCA		MERO		CA		CAMP	
Relación C/N	0,6	10,8	7,7	10,9	7,6	9,8	7,8	8,7	11,1	10,6	8,5	7,7	9,5	7,2	8,1	8,3	10,7	10,3

Fuente: Informe Vector Argentina, 2006

9.1.1. Interpretación y discusión de resultados fertilidad – Campaña 2006

Tabla 9.2 Clasificación de suelos según el monitoreo del año 2006

SITIO	Clasificación de suelos según pH	Peligrosidad salina (CE)	Peligrosidad sódica (RAS)	Contenido calcáreo	Fertilidad	
					Nitrógeno total	Fósforo extractable
JUM	Medianamente alcalino	Nula	Nula	No calizo	Pobre	Medio
ALGARR OBAL	Medianamente alcalino	Nula	Nula	Calizo	Bajo	Medio
SAL	Neutro a Medianamente alcalino	Nula a muy grave	Nula	Calizo	Muy bajo a bajo	Bajo
SURU	Medianamente alcalino	Nula	Nula	Débilmente calizo	Bajo	Medio
VEGA A°	Medianamente alcalino	Nula	Nula	No calizo	Alto	Alto
VEGA	Medianamente alcalino	Mediana	Nula	No calizo a débilmente calizo	Muy pobre	Medio
DELFIN SURCO	Medianamente alcalino	Nula a ligera	Nula	Débil a moderadamente calizo	Bajo a muy bueno	Medio a Alto
DELFIN GRAM	Medianamente alcalino	Nula	Nula	Moderadamente calizo	Pobre	Medio
PIRCA	Medianamente alcalino	Nula	Nula	No calizo a moderadamente calizo	Pobre	Medio
MERO	Neutro a Medianamente alcalino	Nula	Nula	Moderado a débilmente calizo	Bajo a pobre	Medio
CA	Medianamente alcalino	Nula	Nula	Moderado a muy calizo	Bueno	Medio
CAMP	Medianamente alcalino	Nula a muy grave	Nula	Muy calizo	Muy bueno a bueno	Medio

Fuente: Informe Vector Argentina, 2006

Del análisis de las tablas anteriores se obtienen las siguientes conclusiones:

- Sal y Mero presentan pH neutro en el horizonte (Hz) superficial, en el resto de los sitios el pH es medianamente alcalino.
- La peligrosidad salina es nula para la mayoría de los casos, en el sitio VEGA es mediana y en el sitio DELFIN SURCO es ligera en el Hz profundo. Los Hz profundos de los sitios SAL y CAMP muestran una peligrosidad salina muy grave.
- El contenido del componente calcáreo es normal para los suelos de la región con variaciones débiles a moderadas y altas entre las capas superficiales y profundas. Los sitios ALGARROBAL, SAL, DELFIN SURCO y DELFIN GRAM presentan concentraciones moderadas a altas de CaCO_3 , mientras que los sitios CA y CAMP tienen una concentración muy alta y son suelos muy calizos.
- El contenido medio de nitrógeno total es bajo, aunque es muy variable, entre muy pobre para el sitio VEGA y alto para el sitio VEGA A°.
- El contenido general de fósforo es medio y sólo los sitios VEGA A° y DELFIN SURCO en profundidad poseen valores altos del elemento.
- Los sitios más fértiles son VEGA A°, DELFIN SURCO y CAMP.
- Las texturas se encuentran entre arenosa y franca, siendo la más frecuente la franca arenosa.

- Los perfiles muestreados poseen una gran proporción volumétrica de esqueleto grueso (fracción mineral mayor a 2 mm de diámetro), variando entre 8 y 61%, con una media del 31% en volumen.

9.2. Resultados monitoreo año 2021: agrológicos

En la tabla a continuación se presentan los resultados fisicoquímicos del monitoreo realizado en 2021.

Tabla 9.3 Resultados agrológicos monitoreo 2021 (GT Ingeniería SA)

Muestra		S-01	S-02	S-03	S-04	S-05	Delffn-Surco	JUM	Camp-Bis
Monitoreo (año)		2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021
Profundidad (m)		0-0,2	0-0,2	0-0,2	0-0,2	0-0,2	0-0,2	0-0,2	0-0,2
Parámetros	Unidad								
CO ₃ Ca	g%g	1,40	8,03	0,38	1,17	1,66	2,41	0,61	3,42
Calcio	meq%g	4,48	7,52	3,96	4,46	4,48	3,45	3,36	5,04
Magnesio	meq%g	0,88	1,12	0,48	0,85	1,20	1,16	0,72	0,88
Sodio	meq%g	0,05	0,07	0,06	0,05	0,05	0,04	0,05	0,07
Potasio	meq%g	0,11	0,18	0,08	0,11	0,08	0,12	0,16	0,12
CIC	meq%g	5,60	8,90	4,62	5,62	5,84	4,82	4,32	6,19
Nitrógeno Total	(ppm)	840	1036	784	700	840	728	812	1008
Fosforo Relac.:1:10	(ppm)	15,01	6,98	7,38	10,11	11,03	11,14	9,79	6,44
Potasio Intercambiable	(ppm)	360	480	330	320	510	440	290	300
Materia Orgánica	(%)	1,41	1,83	1,38	1,26	1,42	1,18	1,26	1,74
Volumen de Sedimentación	(ml%g)	92	104	80	92	92	84	80	90
Textura	Clasificación	Franco Arenoso	Franco	Franco Arenoso	Franco Arenoso	Franco Arenoso	Franco Arenoso	Franco Arenoso	Franco Arenoso
CEA	(l/mhos/cm)	331	382	129	143	629	407	146	241
Cationes - Ca ²⁺	(me/L)	1,8	2,2	0,7	0,8	3,8	2,6	0,8	1,4
Cationes - Mg ²⁺	(me/l)	0,8	0,8	0,3	0,3	1,2	1,2	0,4	0,6
Cationes K ⁺	(me/L)	0,09	0,10	0,04	0,04	0,15	0,10	0,05	0,08
Cationes - Na ⁺	(me/l)	0,44	0,56	0,09	0,13	1,13	0,02	0,04	0,14
Aniones - Cl ⁻	(me/l)	1,5	1,5	0,6	0,4	1,5	1,0	0,5	1,2
Aniones - CO ₃ ⁻²	(me/L)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Aniones - CO ₃ H ⁻	(me/L)	1,2	2,0	0,4	0,8	2,0	1,8	0,8	0,8
Aniones - SO ₄ ⁻²	(me/L)	0,4	0,2	0,1	0,1	2,8	1,1	0,0	0,2
R.A.S.		0,39	0,46	0,13	0,17	0,71	0,01	0,06	0,14
pH en Pasta Saturada		7,11	7,21	7,29	7,16	6,98	7,21	7,17	7,63
Zinc	(mg/kg)	0,67	0,58	0,56	0,56	0,99	0,65	0,60	0,85
Hierro	(mg/kg)	8,14	4,14	4,43	3,14	6,57	2,71	3,00	4,10
Manganeso	(mg/kg)	2,56	3,27	2,50	1,86	4,87	2,76	2,95	2,63
Cobre	(mg/kg)	1,05	1,21	0,65	0,40	1,29	0,65	0,48	12,90

Muestra		S-01	S-02	S-03	S-04	S-05	Delffn-Surco	JUM	Camp-Bis
Arcilla	(g%g)	25,5	29,5	19,5	28,5	25,5	22,5	17,5	19,5
Limo Americano	(g%g)	38,0	37,0	30,0	33,0	40,0	40,0	40,0	40,0
Arena	(g%g)	36,5	33,5	50,5	38,5	34,5	37,5	42,5	40,5
Clasificación USDA		Franco	Franco Arcilloso	Franco Arenoso	Franco Arcilloso	Franco	Franco	Franco	Franco
Arcilla	(g%g)	25,5	29,5	19,5	28,5	25,5	22,5	17,5	19,5
Limo Internacional	(g%g)	15,0	17,0	9,0	16,0	17,0	16,0	14,0	14,0
Arena	(g%g)	59,5	53,5	71,5	55,5	57,5	61,5	68,5	66,5
Clasificación Internacional		Franco-Areno-Arcilloso	Franco-Areno-Arcilloso	Franco-Arenoso	Franco-Areno-Arcilloso	Franco-Areno-Arcilloso	Franco-Areno-Arcilloso	Franco-Arenoso	Franco-Arenoso
Arcilla	(g%g)	25,5	29,5	19,5	28,5	25,5	22,5	17,5	19,5
Limo Internacional	(g%g)	15,0	17,0	9,0	16,0	17,0	16,0	14,0	14,0
Arena fina	(g%g)	23,0	20,0	21,0	17,0	23,0	24,0	26,0	26,0
Arena gruesa	(g%g)	36,5	33,5	50,5	38,5	34,5	37,5	42,5	40,5

Fuente: Agroas 2021.

9.2.1. Interpretación y discusión de resultados agrológicos – Campaña 2021

Tabla 9.4 Clasificación de suelos según monitoreo 2021

SITIO	Clasificación de suelos según pH	Peligrosidad salina (CE)	Peligrosidad sódica (RAS)	Contenido calórico	Fertilidad			
					Nitrógeno total	Fósforo extractable	Potasio intercambiable	Materia orgánica
S-01	Neutro	Nula	Nula	Moderadamente calizo	Bueno	Alto	Alto	Alto
S-02	Neutro	Nula	Nula	Calizo	Alto	Alto	Alto	Alto
S-03	Neutro	Nula	Nula	Muy débilmente calizo	Bueno	Alto	Alto	Alto
S-04	Neutro	Nula	Nula	Moderadamente calizo	Bueno	Alto	Alto	Alto
S-05	Neutro	Nula	Nula	Moderadamente calizo	Bueno	Alto	Alto	Alto
DELFIN SURCO	Neutro	Nula	Nula	Moderadamente calizo	Bueno	Alto	Alto	Bueno
JUM	Neutro	Nula	Nula	Débilmente calizo	Bueno	Alto	Alto	Alto
CAMP-BIS	Medianamente alcalino	Nula	Nula	Moderadamente calizo	Alto	Medio	Alto	Alto

Fuente: GT Ingeniería SA, 2021

Tabla 9.5 Clasificación en base a Micronutrientes del suelo – Campaña 2021

Muestra	Zinc	Hierro	Manganeso	Cobre
S-01	Peligroso	Adecuado	Adecuado	Adecuado
S-02	Peligroso	Peligroso	Adecuado	Adecuado
S-03	Peligroso	Peligroso	Adecuado	Adecuado
S-04	Peligroso	Peligroso	Adecuado	Adecuado
S-05	Peligroso	Adecuado	Adecuado	Adecuado
Delfin- Surco	Peligroso	Peligroso	Adecuado	Adecuado
JUM	Peligroso	Peligroso	Adecuado	Adecuado
Camp-Bis	Peligroso	Peligroso	Adecuado	Adecuado

Fuente: Laboratorio Agroas 2021

En base a los resultados del monitoreo realizado por GT en el año 2021 se obtienen las siguientes conclusiones:

- Analizando los valores de pH, se observa que todos los sitios muestreados se clasifican como neutros, a excepción de Camp Bis que se categoriza como medianamente alcalino. El rango de variación de pH fue de 6,98 (S-05) a 7,63 (Camp Bis). En relación a la salinidad y sodicidad, todos los suelos relevados son categorizados como No Salinos y No Sódicos.
- En todas las muestras, la peligrosidad salina y peligrosidad sódica resultó ser nula, lo que sugiere una condición generalizada en los suelos del área.
- El contenido de Potasio fue alto en la totalidad de las muestras. El Fósforo resultó alto en todas las muestras a excepción de la muestra Camp Bis que resultó “bueno”. El contenido de nitrógeno fue variable entre Bueno y Alto. En tanto al contenido de Materia Orgánica fue Bueno en Delfin Surco y Alto en el resto de las muestras.
- La clase textural más frecuente obtenida en el presente muestreo es Franco Arenoso, lo que resulta coincidente con los resultados del monitoreo Inicial.
- En base al análisis de los micronutrientes Zinc, Hierro, Manganeso y Cobre, es determinar que:

- o Los contenidos de Cobre y Manganese son adecuados en la totalidad de las muestras.
- o El contenido de Zinc resulta Peligroso en todas las muestras.
- o El contenido de Hierro es categorizado Adecuado para S-01 y S-05 y peligroso para el resto de las muestras (S-02; S-03; S-04; Delfin- Surco; JUM y Camp-Bis).

10. Resultados Fisicoquímicos – Calidad de Suelo

10.1. Parámetros fisicoquímicos analizados en laboratorio - Campaña 2006

En este monitoreo se efectuaron análisis en 2 muestras de suelos las cuales se ubican al sur del campamento y se compararon los resultados con los valores guía (en adelante NG) de la Ley N° 24.585.

Tabla 10.1 Comparativa de parámetros físicoquímicos medidos en laboratorio con NG de la Ley N° 24.585 – Campaña 2006

Parámetro	SJ_M_13	SJ_T_06	Unidades	Nivel guía – Uso Industrial
Cu	0,96	0,27	µg/g	500
Ag	1,69	1,62	µg/g	40
As	312,35	148,23	µg/g	50
Ba	145,82	299,99	µg/g	2000
Bi	<5,0	11,13	µg/g	-
Cd	<1,0	<1,0	µg/g	20
Co	2,53	5,3	µg/g	300
Cr	19,53	57,25	µg/g	800
Cu	9727,42	2691,91	µg/g	500
Ga	20,81	16,2	µg/g	-
Hg	<2,0	<2,0	µg/g	20
La	3,28	44,32	µg/g	-
Li	42	42,33	µg/g	-
Mn	119,39	80,44	µg/g	-
Mo	2,64	2,53	µg/g	40
Nb	1,22	14,41	µg/g	-
Ni	6,28	19,02	µg/g	500
P	430,99	509,09	µg/g	-
Pb	<2,0	<2,0	µg/g	1000
Sb	<5,0	<5,0	µg/g	40
Sc	8,41	11,52	µg/g	-
Se	<10,0	<10,0	µg/g	10
Sn	<20,0	<20,0	µg/g	300
Sr	10,35	42,25	µg/g	-
Ta	<10,0	<10,0	µg/g	-
Te	<10,0	<10,0	µg/g	-
Ti	0,17	0,43	%	-
Tl	<5,0	<5,0	µg/g	-
V	97,95	128,71	µg/g	-
W	<20,0	<20,0	µg/g	-
Y	6,31	15,38	µg/g	-
Zn	10,01	25,54	µg/g	500
Zr	57,76	102,02	µg/g	-

Fuente: Informe Vector 2006. En naranja se indican los valores que superan el nivel guía.

10.1.1. Interpretación y discusión resultados fisicoquímicos: monitoreo 2006

A partir de la tabla anterior se observa que tanto el Arsénico y el Cobre superan el nivel guía máximo establecido por Ley, esto puede deberse a que los suelos originados en el área de estudio poseen componentes resultantes de las meteorización físico-química de las rocas aflorantes en el sector y que a su vez integran el yacimiento mineral presente.

Por otra parte, el Mercurio, Selenio, Estaño, Plomo, Antimonio, Cadmio, Telurio, Tantalio, Talio y Tungsteno presentan valores por debajo de los límites de cuantificación en ambas muestras. También, el valor del Bismuto se encuentra por debajo del límite de cuantificación para la muestra SJ_M_13.

10.2. Parámetros fisicoquímicos analizados en laboratorio – Campaña 2021

Tabla 10.2 Comparativa de parámetros físicoquímicos medidos en laboratorio con NG de la Ley N° 24.585 – Campaña 2021

Parámetro	Unidad	LC	S-05	S-01	S-04	S-03	Camp-bis	Delfin – surco	S-02	Jum	Nivel Guía - Uso Industrial
Humedad	%	0,01	4,92	4,66	4,93	3,49	4,15	3,07	6,23	4,95	
Fluoruros	mg/Kg	200	366	309	442	516	283	375	422	<200	2000
Sulfuro Total	mg/kg materia seca	50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	
CN Solubles	mg/kg	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
CN Total	mg/kg	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	500
Benceno	mg/kg	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Tolueno	mg/kg	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Etilbenceno	mg/kg	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
m,p-Xileno	mg/kg	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
o-Xileno	mg/kg	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Fenoles	mg/kg	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
Ag	mg/kg	2,1	<2,1	<2,1	<2,1	<2,1	<2,1	<2,1	<2,1	<2,1	40
Al	mg/kg	6	25789,17	23321,41	28289,72	20078,03	22638	22085,53	26824,88	20726,05	
As	mg/kg	10,5	<10,5	<10,5	<10,5	<10,5	80,8	<10,5	<10,5	<10,5	50
B	mg/kg	0,9	8,9	7,2	8	6,1	7	8,9	13,2	6,7	2*
Ba	mg/kg	0,3	178,4	163,1	167,9	149	176,6	179,1	176,6	198,4	2000
Be	mg/kg	0,9	1,1	1	1,1	<0,9	0,9	0,9	1,1	<0,9	8
Ca	mg/kg	2,1	9661,1	5594,6	5983,6	4615,1	8003,1	13732,8	24923,6	4748,4	
Cd	mg/kg	0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	20
Co	mg/kg	0,6	9	8,7	8,9	7,7	9	7,1	9,1	8,1	300
Cr	mg/kg	1,2	16,5	18	18,8	18	17,9	15,4	16,7	15,4	800
Cu	mg/kg	0,9	27	24,5	25,4	19,1	214,2	22	30,2	20,5	500
Fe	mg/kg	1,2	27979,4	29272,6	31304	27581,6	29818	26488,9	28488,4	24943,8	
Hg	mg/kg	3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	20

Parámetro	Unidad	LC	S-05	S-01	S-04	S-03	Camp-bis	Delfin – surco	S-02	Jum	Nivel Guía - Uso Industrial
K	mg/kg	45	5636,14	4875,15	5106,17	4833,09	4935,68	5226,3	6228,81	4808,92	
Li	mg/kg	0,6	99,4	92	96,1	73,5	79,5	71,6	82,5	73,4	
Mg	mg/kg	6	6457,13	5938,39	7245,03	5406,74	5307,25	6165,85	7442,77	5846,72	
Mn	mg/kg	0,3	948,8	859,7	751,6	684,5	811,1	765,3	771,6	922,1	
Mo	mg/kg	1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	40
Na	mg/kg	6	1419,53	1257,11	1157,95	1249,11	1159,33	1322,74	1070,6	1248,68	
Ni	mg/kg	3	13,86	14,97	14,34	14,47	11,72	12,26	11,85	11,87	500
P	mg/kg	15	790,6	697,36	550,07	631,25	663,52	771,86	749,59	509,81	
Pb	mg/kg	8,4	<8,4	<8,4	<8,4	<8,4	9,1	12,5	<8,4	9,7	1000
Pd	mg/kg	4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	
Sb	mg/kg	6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	<6,3	40
Se	mg/kg	15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	10
Si	mg/kg	6	1755,15	2616,75	1763,61	1744,02	2287,26	781,02	1072,56	1609,53	
Sn	mg/kg	5,1	<5,1	<5,1	<5,1	<5,1	<5,1	<5,1	<5,1	<5,1	300
Sr	mg/kg	0,09	98,43	83,66	84,65	75,17	90,59	98,51	98,18	98	
Th	mg/kg	9	21,06	24,27	25,78	24,08	24,26	21,72	21,82	22,07	
Ti	mg/kg	0,6	1014,1	1000,1	981,6	988,4	1084,8	1012,3	987	938,2	
Tl	mg/kg	8,1	<8,1	<8,1	<8,1	<8,1	<8,1	<8,1	<8,1	<8,1	
U	mg/kg	45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	
V	mg/kg	0,9	56,5	56,9	56,1	61,6	66,6	58,1	58	54,2	200*
Zn	mg/kg	0,6	76,6	78,1	82,6	64	71,1	68	72,3	69,4	500
Cr VI	mg/kg	0,05	<0,05	<0,05	0,08	0,51	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	

Fuente: Alex Stewart 2021.

Nota: Con * niveles guía agrícolas, debido a la ausencia de niveles guía industriales en Ley 24. 585 para dichos parámetros. Normativa de referencia: Ley 24.585.

10.2.1. Interpretación y discusión de resultados monitoreo - Campaña 2021

Del análisis de la tabla, se desprende que:

De la totalidad de los parámetros que cuentan con niveles guía para uso industrial, solo se superó el nivel guía de Arsénico (As) para la muestra Camp-bis. El Boro (B) superó el nivel guía para uso agrícola en la totalidad de las muestras. Asimismo, el Límite de Cuantificación de Selenio (Se) resulta mayor al nivel guía, por lo que no resulta posible discernir si se supera dicho límite, ya que todas las muestras resultaron con concentraciones de Selenio por debajo del límite de cuantificación.

Del total de elementos analizados, 19 parámetros resultaron para todas las muestras, inferiores al límite de cuantificación del método respectivo. A continuación, se detallan los mismos: Sulfuro Total; CN Solubles; CN Total; Benceno; Tolueno; Etilbenceno; m.p-Xileno; o-Xileno; Fenoles; Ag; Cd; Hg; Mo; Pd; Sb; Se; Sn; Tl; U.

10.3. Resumen de comparativa entre resultados fisicoquímicos de los monitoreos 2006 y 2021

Si se analizan los resultados fisicoquímicos del monitoreo inicial 2006 en comparación con lo obtenidos en el monitoreo 2021, se observa que los parámetros que han excedido los niveles guía industriales en el monitoreo 2006 fueron el Cobre y el Arsénico, mientras que, en 2021, solo se superó el nivel guía de una muestra de Arsénico para el sitio Camp Bis.

10.4. Taxonomía de Suelos

De acuerdo con el atlas de Suelos de la República Argentina publicado en el año 2013 y realizado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGyP) en conjunto con el Instituto de Tecnología Agropecuaria (INTA) a través del Proyecto PNUD Arg. 85/019 (<http://www.geointa.inta.gob.ar/2013/05/26/suelos-de-la-republica-argentina/>), los suelos desarrollados en torno al PSJ corresponden al Orden de los suelos Entisoles.

En la clasificación del Soil Taxonomy (USDA, 2014), un Entisol se define como aquellos suelos que no muestran ningún desarrollo definido de perfiles, es decir, no tiene "horizontes diagnósticos" y la gran mayoría se componen básicamente de su material parental regolítico inalterado del cual derivan. Son suelos minerales derivados tanto de materiales aluviónicos como residuales, de textura moderadamente gruesa a fina, de topografía variable entre plana a extremadamente empinada (USDA, 2014). Estas condiciones de composición y topografía son coincidentes a las observadas en el PSJ, en los perfiles de suelos realizados en el monitoreo del año 2006 y también en el monitoreo del año 2021.

Existen diversas razones por la cual los horizontes no se han formado. En muchos de estos suelos el tiempo ha sido muy corto para permitir el desarrollo de horizontes. Otros se encuentran sobre pendientes muy fuertes, donde la erosión predomina sobre los procesos de pedogénesis, otros se encuentran sobre planicies de inundación que reciben nuevos depósitos aluviales a intervalos frecuentes. Sin embargo, algunos Entisoles son muy viejos pues se han desarrollado sobre materiales cuarzosos u otros minerales muy resistentes a la alteración (USDA, 2014).

Los Entisoles pueden tener cualquier régimen hídrico y térmico, material original, vegetación o edad. El único rasgo común a todos los Entisoles es la virtual carencia de horizontes genéticos y la naturaleza mineral de los suelos (USDA, 2014). La mayor parte de los Entisoles corresponden a los suelos que antiguamente se denominaban suelos azonales (aluviales, regosoles, etc). En el orden de los Entisoles se reconocen cinco subórdenes, entre los cuales los más importantes son los Acuentes, Fluventes, Psammentes y Ortentes (USDA, 2014). En el área de estudio sólo se verifican los subórdenes Fluventes y Orthentes, la taxonomía de los suelos presentes en PSJ se resume a continuación.

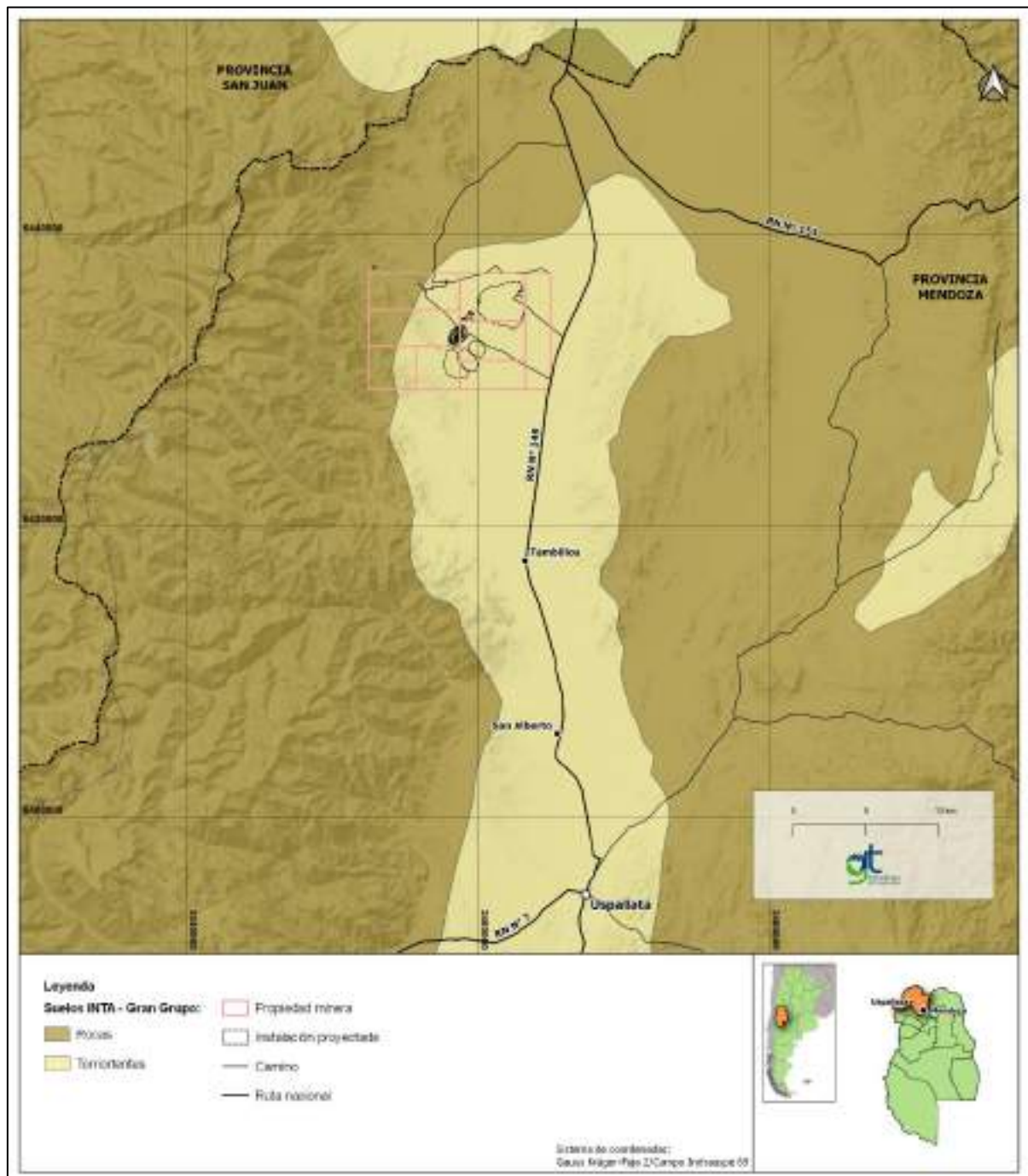
Tabla 10.3 Taxonomía de suelos para el PSJ

Clasificación de suelos en PSJ			
Orden	Entisoles		
Suborden	Fluventes Los sedimentos que integran el suelo son transportados mayormente por la acción fluvial, como en el caso de los abanicos aluviales (Soil Survey Staff, 2015).		Orthentes Los sedimentos que integran el suelo son transportados por efectos de la gravedad, procesos de erosión diferentes, etc. (Soil Survey Staff, 2015).
	Torrifluventes Los suelos tienen un régimen de humedad del suelo árido o tórrido (Soil Survey Staff, 2015).		Torriorthentes Estos son los Orthentes secos de regiones áridas y frías a cálidas. Ellos tienen un régimen de humedad árido o tórrido. Se encuentran en pendientes moderadas a muy pronunciadas (Soil Survey Staff, 2015).
Subgrupo	Típico	Arentes (suelos arados por acción antrópica)	Típico / Lítico
Familia textural	Francoarenosa	Francoarenosa	Franco arenosa gruesa / suelos derivados de regolitos alterados y con material parental procedente de afloramientos rocosos.

Fuente: Soil Survey Staff, 2015.

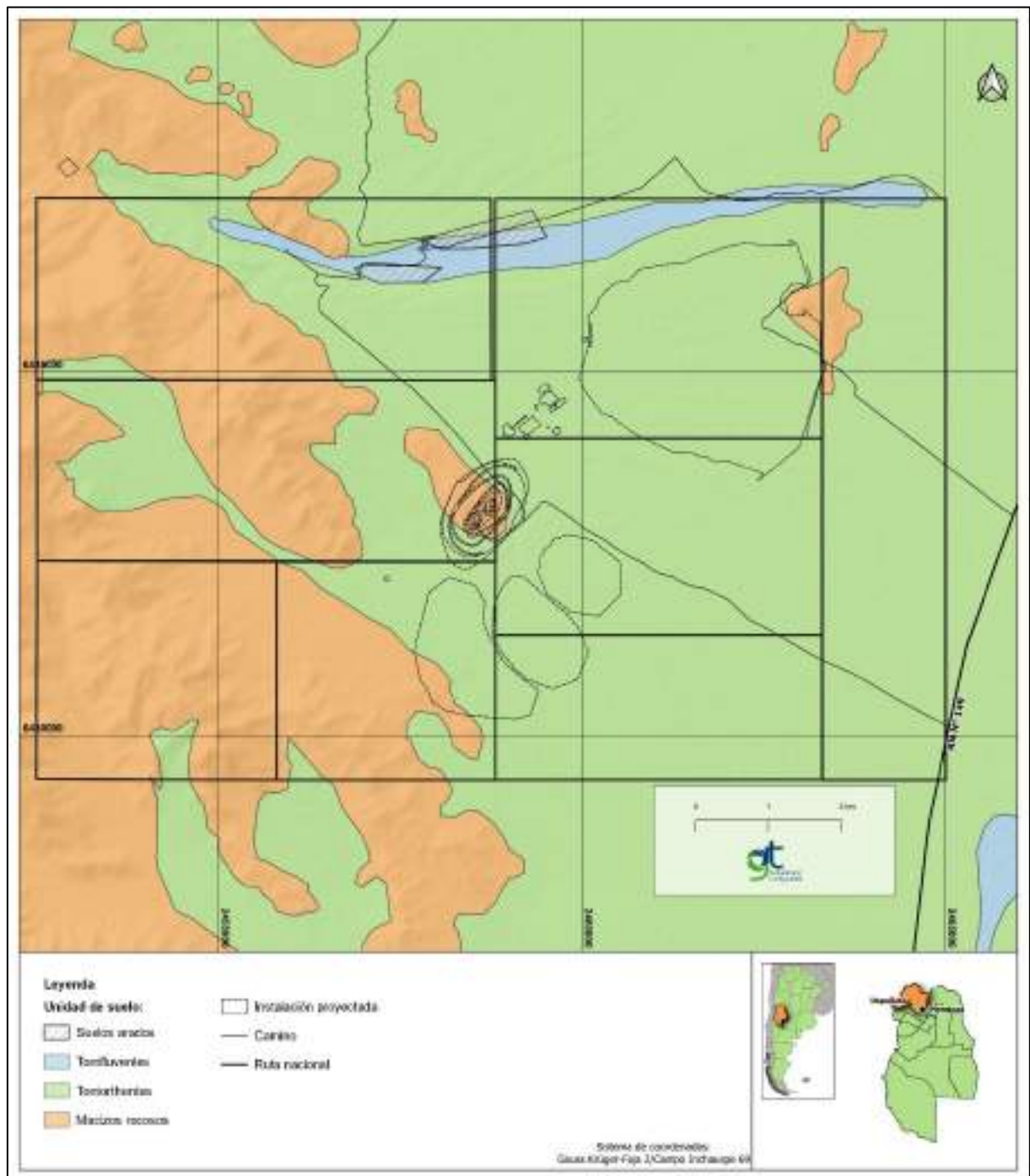
A continuación, se presentan los mapas de suelo regional, realizado por GT en base a la base de datos del atlas de Suelos de la República Argentina (INTA, 2013) y seguidamente se observa la caracterización local de los suelos observados en torno al PSJ.

Mapa 10.1 Mapa de suelos – Escala regional



Fuente: INTA – SAGyP, Proyecto PNUD Arg. 85/019.

Mapa 10.2 Mapa de suelos - Escala local (área del PSJ)



Fuente: Adaptado de Vector Argentina 2006

VII. Conclusiones y Recomendaciones

En base al análisis de los resultados de los monitoreos llevados a cabo en el 2006 y 2021, a continuación, se indican las principales conclusiones.

El rango de variación de pH en los suelos relevados en el año 2021 fue de 6,98 (Neutro, en el sitio S-05) a 7,63 (Moderadamente alcalino, en el sitio Camp Bis), y todos los suelos son categorizados como No Salinos y No Sódicos. En el muestreo de 2006, los suelos mostraron una tendencia medianamente alcalina, con un rango de variación de pH de 6,92 y máximo 8,11. Las variaciones en el pH son mínimas y podrían estar relacionadas a las profundidades en las cuales se colectaron las muestras en cada monitoreo ya que difieren en cada caso. Lo mismo sucede para el caso de los contenidos de materia orgánica, nitrógeno total, potasio intercambiable y del fósforo.

Las profundidades de muestreo en el monitoreo del año 2006 variaron desde superficial hasta 1,1 m y en el monitoreo desde superficial hasta 0,2 m. Es probable que las variaciones en el pH, CE, Materia orgánica, Nitrógeno, Potasio y Fósforo estén relacionadas a esta diferencia metodológica. Las concentraciones de Nitrógeno y Materia orgánica tienden a disminuir a medida que se profundiza el perfil del suelo, esto es porque las plantas y cobertura vegetal siempre se desarrollan en la capa superficial del suelo.

Solo se superó el nivel guía de Arsénico (As) para la muestra Camp-bis de acuerdo con lo establecido por Ley N° 24.585 para el monitoreo realizado en el 2021, mientras que en el monitoreo de 2006 el Cobre y el Arsénico superaron el nivel guía. Las concentraciones elevadas de estos parámetros pueden deberse a que los suelos originados en el área de estudio derivan de la meteorización fisicoquímica de las rocas aflorantes del sector, por los mismos procesos de erosión geológica. Estos elementos son los que constituyen los yacimientos del tipo "pórfido cuprífero" principalmente y son los indicadores comunes de la existencia de yacimientos de interés minero.

La clase textural más frecuente es Franco Arenoso para los suelos que se encuentran en el área del PSJ.

Los suelos presentes en torno al área del PSJ se clasifican según la Soil Survey Staff 2015 y el INTA como Entisoles y los subórdenes corresponden a suelos Torrifluventes (caracterizados por texturas francas arenosas y gravas finas a gruesas) y suelos Torriorthentes, los cuales se identifican como regosoles y se encuentran vinculados a zonas de quebradas y laderas de los macizos rocosos que se ubican tanto al este como al oeste del PSJ. Las características de estos suelos hacen que sean susceptibles a la erosión hídrica y a los procesos de remoción en masa, los cuales pueden ser importantes en las regiones quebradas y colinas.

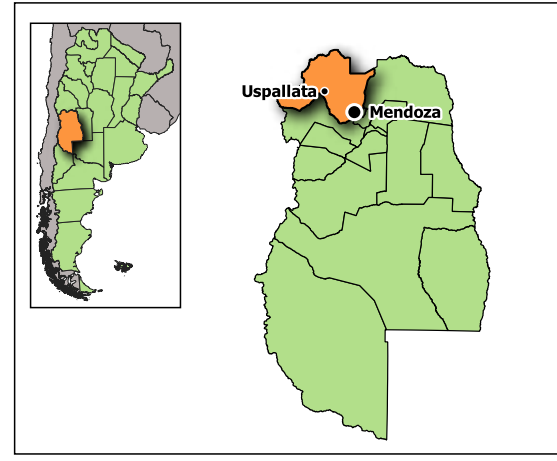
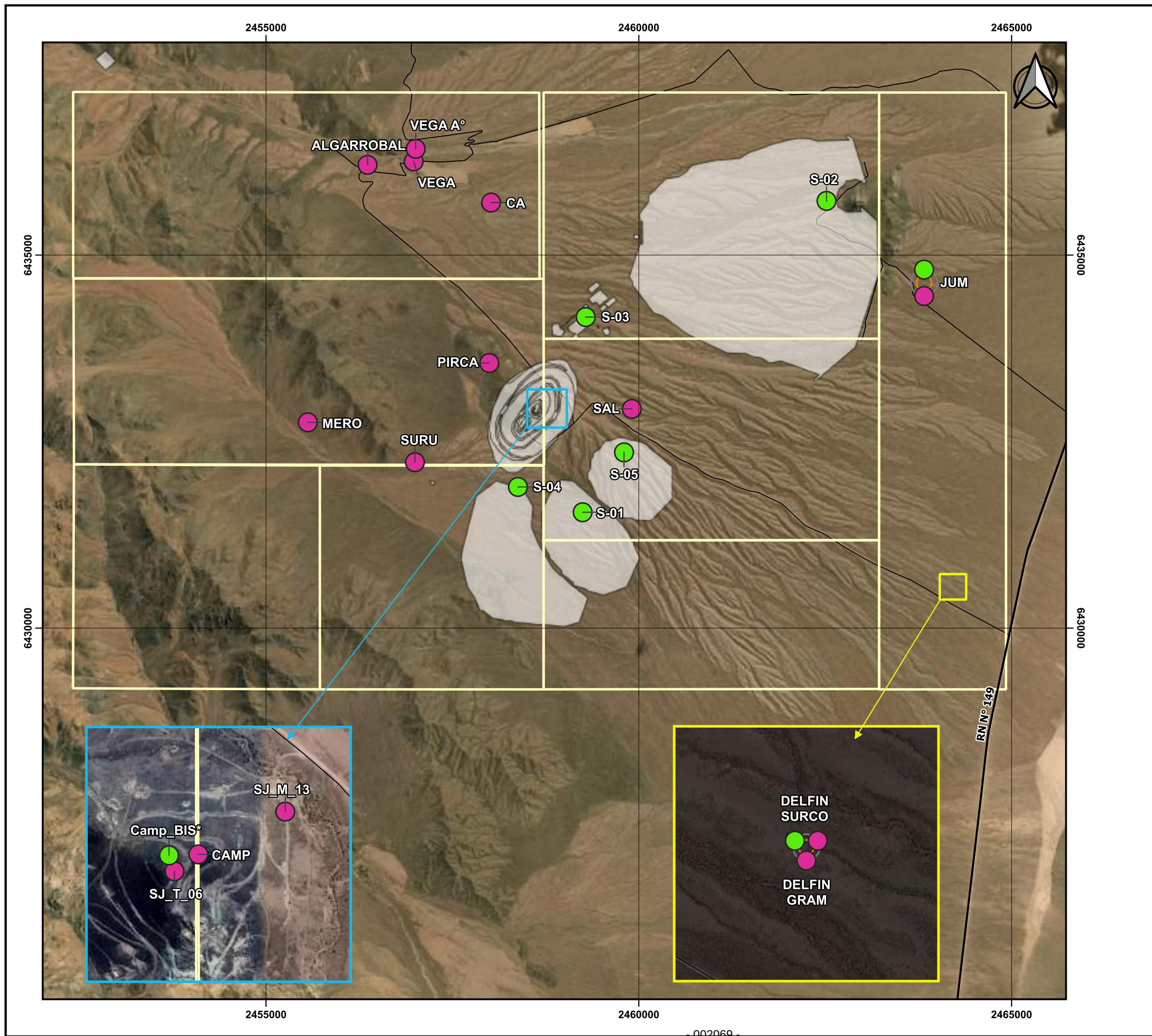
Puesto que la característica principal de estos suelos es la carencia o escaso desarrollo edafogénico de las capas que integran el perfil del suelo, la variación en función de los parámetros agrológicos y fisicoquímicos de los suelos dependerá de varios factores: profundidades de muestreo, posición del suelo en relación al paisaje, etc. Asimismo, la estructura que presentan estos suelos suele ser caótica y/o masiva, de texturas francas a arenosas, fina a gruesa, con permeabilidades variables y susceptibles a la erosión hídrica.

VIII. Bibliografía

- Atlas de Suelos de la República Argentina, 2013. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, Instituto de Tecnología Agropecuaria. Centro de Investigaciones de Recursos Naturales, Bs. As. Proyecto PNUD Arg. 85/019, 1990. Mapas a escala 1:500.000 y 1:1.000.000. <http://www.geointa.inta.gob.ar/2013/05/26/suelos-de-la-republica-argentina/>
- GT Ingeniería S.A., 2021. Actualización de línea base ambiental, Calidad del suelo. MF Consuting, Minera San Jorge. Mendoza, Argentina.
- USDA, 2002. Field Book for Describing and Sampling Soils. Versión 2.0. National Soil Survey Center. Natural Resources Conservation Service, pp. 2-42/2-60.
- USDA, 2014. Claves para la taxonomía de suelos. Soil Survey Staff. Décima segunda edición, 2014. Departamento de Agricultura de Estados Unidos. Servicio de Conservación de Recursos Naturales.
- Soil Survey Staff, 2015. Illustrated guide to soil taxonomy, version 2. U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln, Nebraska.
- Vector Argentina S.A., 2006. Estudio de Línea de Base Proyecto San Jorge. Suelo.

IX. Anexos

Anexo I. Mapas



Legenda

Sitio de monitoreo de suelo:

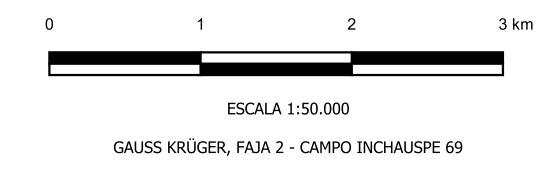
- 2006
- 2021

Propiedad minera

Instalación proyectada

Camino

Ruta nacional



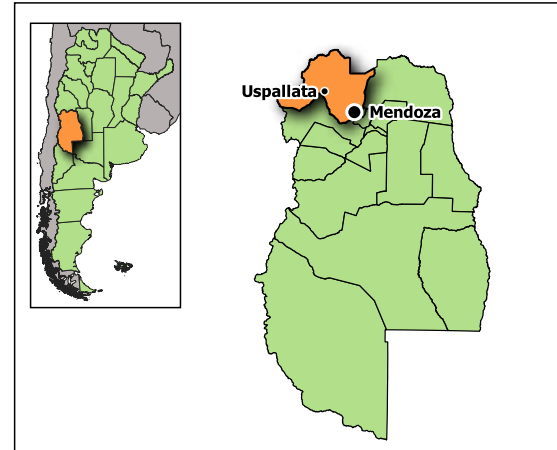
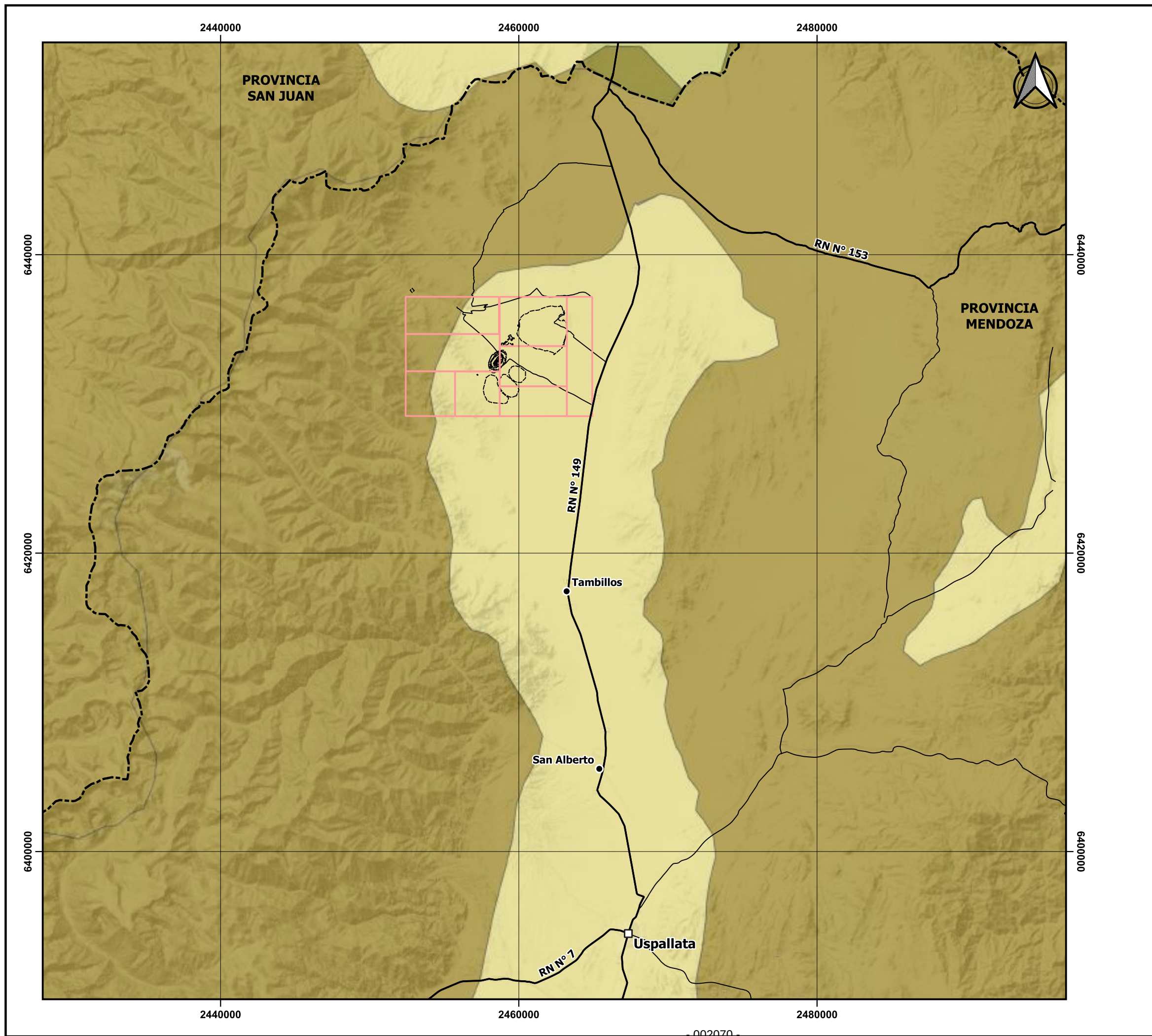
Nota:

MUESTREO DE SUELOS

LÍNEA DE BASE AMBIENTAL

DISCIPLINA: SUELO

PROYECTO SAN JORGE



Leyenda

Suelos INTA - Gran Grupo:

- Rocas
- Torriortentes
- Propiedad minera
- Instalación proyectada
- Camino
- Ruta nacional



ESCALA 1:250.000
GAUSS KRÜGER, FAJA 2 - CAMPO INCHAUSPE 69

Nota: Capa de suelos regional INTA

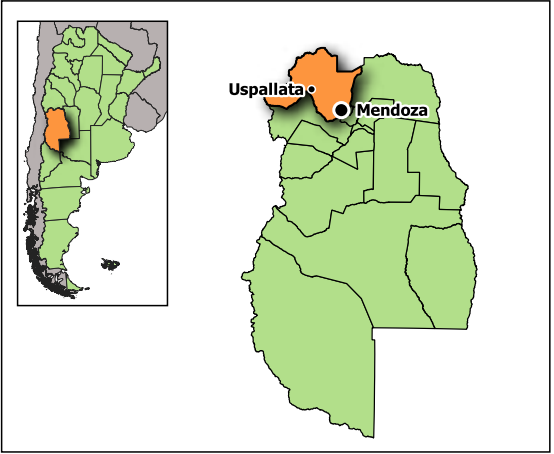
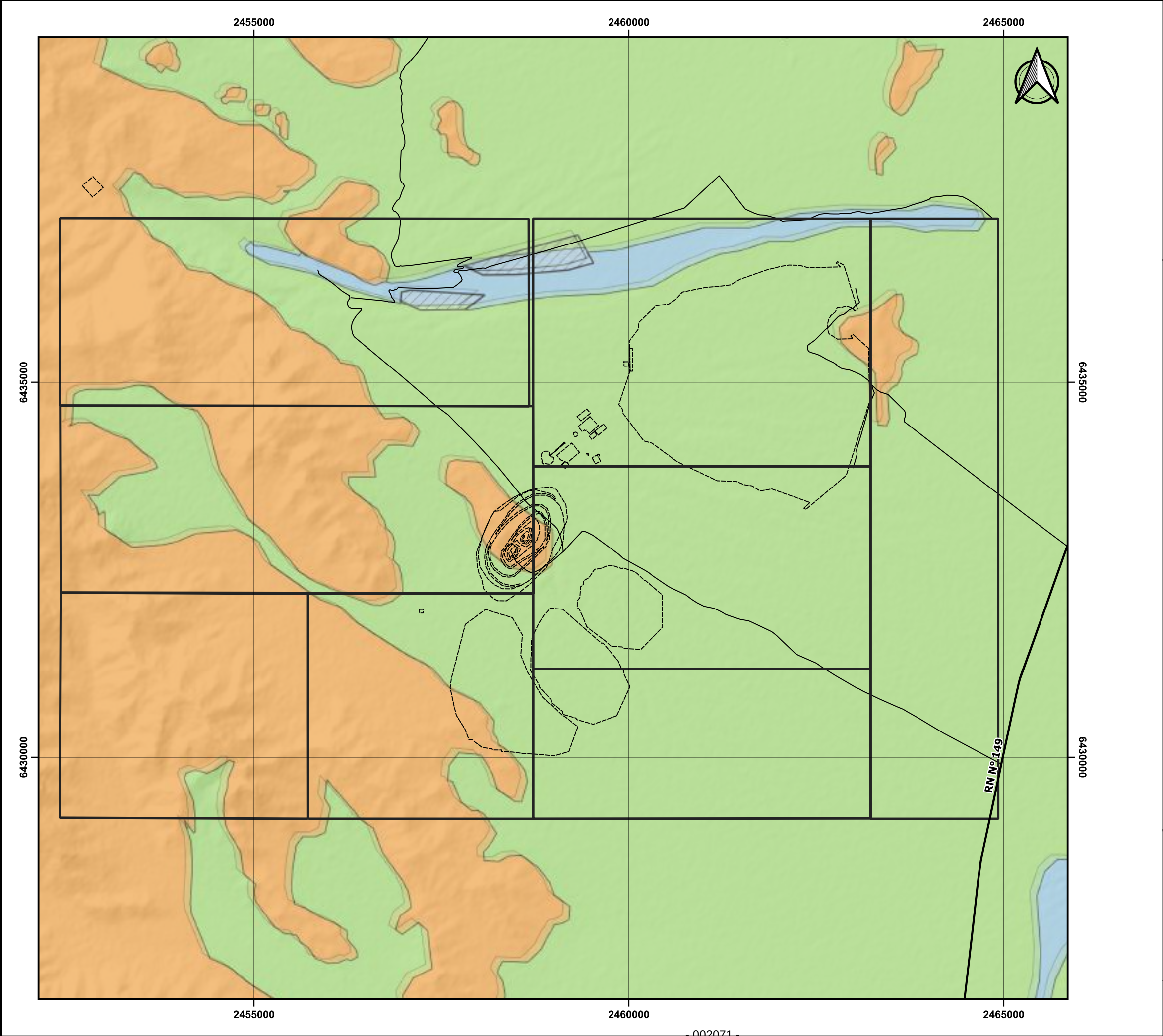
MAPA DE SUELOS REGIONAL

LÍNEA DE BASE AMBIENTAL

DISCIPLINA: SUELO

PROYECTO SAN JORGE

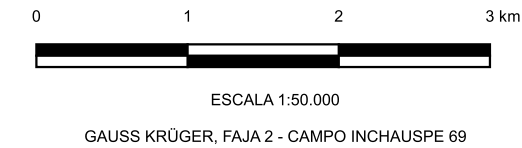
Logo:	IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA
Fecha:	08/08/2022
N° Figura:	



Leyenda

Unidad de suelo:

- Suelos arados
- Torrifluventes
- Torriorthentes
- Macizos rocosos
- Instalación proyectada
- Camino
- Ruta nacional



Nota:

SUELOS LOCAL
LÍNEA DE BASE AMBIENTAL
DISCIPLINA: SUELO
PROYECTO SAN JORGE

Anexo II. Informes de suelo y Protocolos de Laboratorio



Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASAC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513B8X) Coquimbó, Maipo, Mendoza
T: +54 351 4760600-89
E: atencion_cliente_mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

INFORME DE ANÁLISIS M2118418

SECCIÓN GENERAL

DATOS DE CLIENTE Y PROYECTO

Cliente: GT Ingenieria S.A.

Dirección:

Solicitante: Mario Cuello

Proyecto: 200917_096

Nro envío:

Cotización: QE-1141

FECHAS DE INFORME

Recepción de muestras: 16/04/2021

Recepción de instrucciones: 20/04/2021

Ingreso laboratorio: 20/04/2021

Emisión de informe: 18/05/2021

DETALLE DE ANÁLISIS

Análisis [LMFQ20](#); [LMCI06](#); [LMIS04](#); [LMCI46](#); [LMCI49](#); [LMCI51](#); [DFR-17A](#); [LMCO36](#); [LMCO07-S](#); [LMMT02-S](#); [LMMT05-S](#);

Reanálisis

DETALLE DE ÓRDEN

Cantidad Muestras 8

Cantidad Análisis 88

OBSERVACIONES

Para acceder a la sección de cartas de control haga [click Aquí](#)

ABREVIATURAS

BLANCOS

-BL: Blanco de limpieza de cuarzo
-BK M: Blanco de muestra
-BK R: Blanco de reactivo

ESTANDARES

-STD: Standard
-VN: Valor nominal
-SD: Desviacion standard

TIPO DE MUESTRA

-Dup: Duplicado
-Tri: Triplicado
-Cua: Cuadruplicado

-DC: Duplicado de cuarteo
-M.I: Muestra insuficiente
-N.C: No contiene

OTRAS

-LS: Limite de cuantificacion superior
-LC: Limite de cuantificacion
-ID: Identificacion

-COD: Código
-LD: Limite de detección
-PEND: Pendiente

NOTAS

Muestreo

- En caso que el Laboratorio no sea el extractor de las muestras, solo se hará responsable de las mismas a partir del ingreso al Laboratorio.
- Los resultados de los análisis de las muestras extraídas por el cliente, pertenecen solo al estado de las mismas al momento de su ingreso al Laboratorio y a partir de la fecha de recepción de las instrucciones.

Almacenaje

- Los rechazos de muestras sólidas recibidas en el Laboratorio serán almacenadas sin costo durante 3 meses. Para muestras líquidas al cabo de 45 días de reportadas se devolverán al cliente a costo de éste.
- Para muestras sólidas, a partir de los 3 meses se cobrará el almacenaje (precios de P-40), salvo que se reciban instrucciones contrarias.
- El cliente puede retirar las muestras de nuestras instalaciones responsabilizándose de su disposición final. También puede solicitar su eliminación bajo procedimientos ambientales asumiendo los costos pertinentes.
- El Laboratorio no se responsabiliza por alteraciones que naturalmente puedan ocurrirle a las muestras. Las muestras devueltas al cliente carecen de la adición de cualquier sustancia o material que atente al medio ambiente.

Informe

- El informe oficial es en formato pdf, cualquier otro formato es solo complementario, por lo que el cliente deberá tomar los recaudos pertinentes.
- El cliente puede publicar los informes solo en forma completa y aclarando quien es el emisor de los mismos. Para su reproducción parcial deberá solicitar autorización al Laboratorio.
- El Laboratorio podrá usar para fines estadísticos los resultados de los informes de análisis.
- El Laboratorio se compromete a mantener la imparcialidad y confidencialidad en el manejo de la información provista por el cliente y la obtenida de los análisis efectuados.
- Escapa a la responsabilidad del Laboratorio la evaluación que pueda surgir sobre la aplicación de los resultados emitidos en nuestros informes de ensayos.
- Los informes preliminares emitidos quedan reemplazados por el informe de análisis final.
- Para Au-4-30 el LD=0.01mg/kg y el LC=0.06 mg/kg. La incertidumbre expandida para un 95% de confiabilidad, de las concentraciones comprendidas entre el LD y el LC, es de 0.01mg/kg.
- Para lecturas de Cr, Cu, Fe, Mn, Mo y Ni por ICP: Los límites de cuantificación declarados son solo instrumentales, no involucran el tratamiento de la muestra.
- Se procede a informar solamente los resultados que estén enmarcados dentro del rango de validación o entre los límites LC y el LS.

QA-QC

- Aspectos concernientes a las validaciones metodológicas, sesgo, precisión e incertidumbres asociadas, pueden ser consultadas al Laboratorio.
- Los límites de cuantificación informados corresponden a los obtenidos en los procesos de validación del método, pueden variar según la matriz y concentración de la muestra.
- Las Curvas Analíticas empleadas en las metodologías de análisis tienen coeficientes R2 superiores a 0.999.
- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAA.

Olga Herrera
Gerente Lab. Ambiental
Alex Stewart International Argentina

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA





RESUMEN GENERAL

NRO MUESTRA CLIENTE	TIPO MUESTRA	DET.	Humedad*	Fluoruros*	Sulfuro Total*	CN Solubles*	CN Total*	Benceno*	Tolueno*	Etilbenceno*	m.p-Xileno*	o-Xileno*
		UNIDAD	%	mg/Kg	mg/kg materia seca	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
		COD.AN.	LMFQ20	LMCI06	LMCI46	LMCI49	LMCI51	LMCO36	LMCO36	LMCO36	LMCO36	LMCO36
		TÉCNICA	Grav	Fus-ISE	EPA 9030B/9034	SM-4500-CN-A: 2.a/E	SM-4500-A:2-b/C-E)	EPA5021A/8015C	EPA5021A/8015C	EPA5021A/8015C	EPA5021A/8015C	EPA5021A/8015C
		LC	0.01	200	50	0.5	0.5	1	1	1	1	1
		LS	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
		ÁREA INTERNA										
GT0005	AMBIENTAL	SOLIDO	4.92	366	<50	<0,5	<0,5	<1	<1	<1	<1	<1
GT0001	AMBIENTAL	SOLIDO	4.66	309	<50	<0,5	<0,5	<1	<1	<1	<1	<1
GT0004	AMBIENTAL	SOLIDO	4.93	442	<50	<0,5	<0,5	<1	<1	<1	<1	<1
GT0006	AMBIENTAL	SOLIDO	3.49	516	<50	<0,5	<0,5	<1	<1	<1	<1	<1
DUP	AMBIENTAL	SOLIDO	3.61	450	-----	<0,5	<0,5	-----	-----	-----	-----	-----
GT0007	AMBIENTAL	SOLIDO	4.15	283	<50	<0,5	<0,5	<1	<1	<1	<1	<1
GT0008	AMBIENTAL	SOLIDO	3.07	375	<50	<0,5	<0,5	<1	<1	<1	<1	<1
GT00010	AMBIENTAL	SOLIDO	6.23	422	<50	<0,5	<0,5	<1	<1	<1	<1	<1
GT0002	AMBIENTAL	SOLIDO	4.95	<200	<50	<0,5	<0,5	<1	<1	<1	<1	<1

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA



RESUMEN GENERAL

NRO MUESTRA CLIENTE	TIPO MUESTRA	DET.	Fenoles*	Ag*	Al*	As*	B*	Ba*	Be*	Ca*	Cd*	Co*
		UNIDAD	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
		COD.AN.	LMCO07-S	LMMT02-S	LMMT02-S	LMMT02-S	LMMT02-S	LMMT02-S	LMMT02-S	LMMT02-S	LMMT02-S	LMMT02-S
		TÉCNICA	UV-VIS	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
		LC	0.5	2.1	6.00	10.5	0.9	0.3	0.9	2.1	0.3	0.6
		LS	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ÁREA INTERNA												
GT0005	AMBIENTAL	SOLIDO	<0,5	<2.1	25789.17	<10.5	8.9	178.4	1.1	9661.1	<0.3	9.0
GT0001	AMBIENTAL	SOLIDO	<0,5	<2.1	23321.41	<10.5	7.2	163.1	1.0	5594.6	<0.3	8.7
GT0004	AMBIENTAL	SOLIDO	<0,5	<2.1	28289.72	<10.5	8.0	167.9	1.1	5983.6	<0.3	8.9
GT0006	AMBIENTAL	SOLIDO	<0,5	<2.1	20078.03	<10.5	6.1	149.0	<0.9	4615.1	<0.3	7.7
DUP	AMBIENTAL	SOLIDO	<0,5	<2.1	20763.48	<10.5	6.1	156.4	<0.9	4560.1	<0.3	8.5
GT0007	AMBIENTAL	SOLIDO	<0,5	<2.1	22638.00	80.8	7.0	176.6	0.9	8003.1	<0.3	9.0
GT0008	AMBIENTAL	SOLIDO	<0,5	<2.1	22085.53	<10.5	8.9	179.1	0.9	13732.8	<0.3	7.1
GT00010	AMBIENTAL	SOLIDO	<0,5	<2.1	26824.88	<10.5	13.2	176.6	1.1	24923.6	<0.3	9.1
GT0002	AMBIENTAL	SOLIDO	<0,5	<2.1	20726.05	<10.5	6.7	198.4	<0.9	4748.4	<0.3	8.1

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA



RESUMEN GENERAL

NRO MUESTRA CLIENTE	TIPO MUESTRA	DET.	Cr*	Cu*	Fe*	Hg*	K*	Li*	Mg*	Mn*	Mo*	Na*
		UNIDAD	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
		COD.AN.	LMMT02-S	LMMT02-S	LMMT02-S	LMMT02-S	LMMT02-S	LMMT02-S	LMMT02-S	LMMT02-S	LMMT02-S	LMMT02-S
		TÉCNICA	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
		LC	1.2	0.9	1.2	3.00	45.00	0.6	6.00	0.3	1.5	6.00
		LS	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ÁREA INTERNA												
GT0005	AMBIENTAL	SOLIDO	16.5	27.0	27979.4	<3	5636.14	99.4	6457.13	948.8	<1.5	1419.53
GT0001	AMBIENTAL	SOLIDO	18.0	24.5	29272.6	<3	4875.15	92.0	5938.39	859.7	<1.5	1257.11
GT0004	AMBIENTAL	SOLIDO	18.8	25.4	31304.0	<3	5106.17	96.1	7245.03	751.6	<1.5	1157.95
GT0006	AMBIENTAL	SOLIDO	18.0	19.1	27581.6	<3	4833.09	73.5	5406.74	684.5	<1.5	1249.11
DUP	AMBIENTAL	SOLIDO	20.5	21.8	30972.9	<3	4776.78	75.8	5515.14	730.8	<1.5	1168.85
GT0007	AMBIENTAL	SOLIDO	17.9	214.2	29818.0	<3	4935.68	79.5	5307.25	811.1	<1.5	1159.33
GT0008	AMBIENTAL	SOLIDO	15.4	22.0	26488.9	<3	5226.30	71.6	6165.85	765.3	<1.5	1322.74
GT00010	AMBIENTAL	SOLIDO	16.7	30.2	28488.4	<3	6228.81	82.5	7442.77	771.6	<1.5	1070.60
GT0002	AMBIENTAL	SOLIDO	15.4	20.5	24943.8	<3	4808.92	73.4	5846.72	922.1	<1.5	1248.68

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA



RESUMEN GENERAL

		DET.	Ni*	P*	Pb*	Pd*	Sb*	Se*	Si*	Sn*	Sr*	Th*
		UNIDAD	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
		COD.AN.	LMMT02-S	LMMT02-S	LMMT02-S	LMMT02-S	LMMT02-S	LMMT02-S	LMMT02-S	LMMT02-S	LMMT02-S	LMMT02-S
		TÉCNICA	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
		LC	3.00	15.00	8.4	4.5	6.3	15.00	6.00	5.1	0.09	9.00
		LS	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
NRO MUESTRA CLIENTE	TIPO MUESTRA	ÁREA INTERNA										
GT0005	AMBIENTAL	SOLIDO	13.86	790.60	<8.4	<4.5	<6.3	<15	1755.15	<5.1	98.43	21.06
GT0001	AMBIENTAL	SOLIDO	14.97	697.36	<8.4	<4.5	<6.3	<15	2616.75	<5.1	83.66	24.27
GT0004	AMBIENTAL	SOLIDO	14.34	550.07	<8.4	<4.5	<6.3	<15	1763.61	<5.1	84.65	25.78
GT0006	AMBIENTAL	SOLIDO	14.47	631.25	<8.4	<4.5	<6.3	<15	1744.02	<5.1	75.17	24.08
DUP	AMBIENTAL	SOLIDO	13.99	616.91	<8.4	<4.5	<6.3	<15	1505.16	<5.1	79.17	24.99
GT0007	AMBIENTAL	SOLIDO	11.72	663.52	9.1	<4.5	<6.3	<15	2287.26	<5.1	90.59	24.26
GT0008	AMBIENTAL	SOLIDO	12.26	771.86	12.5	<4.5	<6.3	<15	781.02	<5.1	98.51	21.72
GT00010	AMBIENTAL	SOLIDO	11.85	749.59	<8.4	<4.5	<6.3	<15	1072.56	<5.1	98.18	21.82
GT0002	AMBIENTAL	SOLIDO	11.87	509.81	9.7	<4.5	<6.3	<15	1609.53	<5.1	98.00	22.07

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA



RESUMEN GENERAL

NRO MUESTRA CLIENTE	TIPO MUESTRA	ÁREA INTERNA	DET.	Ti*	Tl*	U*	V*	Zn*	Cr VI*
			UNIDAD	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
			COD.AN.	LMMT02-S	LMMT02-S	LMMT02-S	LMMT02-S	LMMT02-S	LMMT05-S
			TÉCNICA	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	UV-VIS
			LC	0.6	8.1	45.00	0.9	0.6	0.05
			LS	-----	-----	-----	-----	-----	-----
GT0005	AMBIENTAL	SOLIDO	1014.1	<8.1	<45	56.5	76.6	<0,05	
GT0001	AMBIENTAL	SOLIDO	1000.1	<8.1	<45	56.9	78.1	<0,05	
GT0004	AMBIENTAL	SOLIDO	981.6	<8.1	<45	56.1	82.6	0.08	
GT0006	AMBIENTAL	SOLIDO	988.4	<8.1	<45	61.6	64.0	0.51	
DUP	AMBIENTAL	SOLIDO	1130.3	<8.1	<45	63.9	69.2	-----	
GT0007	AMBIENTAL	SOLIDO	1084.8	<8.1	<45	66.6	71.1	<0,05	
GT0008	AMBIENTAL	SOLIDO	1012.3	<8.1	<45	58.1	68.0	<0,05	
GT00010	AMBIENTAL	SOLIDO	987.0	<8.1	<45	58.0	72.3	<0,05	
GT0002	AMBIENTAL	SOLIDO	938.2	<8.1	<45	54.2	69.4	<0,05	

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA



Asesoramiento Integral
Agropecuario

△ Laboratorio Agropecuario

Agua - Suelo - Follaje
Abonos y Fertilizantes

△ Análisis Bromatológicos

Control de Calidad
Microbiológico



△ Riego Localizado

SOLICITANTE : **GT Ingeniería S.A.** 19/04/2021

ANÁLISIS DE FERTILIDAD

Código	MUESTRA	Calcio meq%g	Magnesio meq%g	Sodio meq%g	Potasio meq%g	CIC meq%g
231	S-01	4,48	0,88	0,05	0,11	5,60
232	S-02	7,52	1,12	0,07	0,18	8,90
233	S-03	3,96	0,48	0,06	0,08	4,62
234	S-04	4,46	0,85	0,05	0,11	5,62
235	S-05	4,48	1,20	0,05	0,08	5,84
236	Delfin- Surco	3,45	1,16	0,04	0,12	4,82
237	JUM	3,36	0,72	0,05	0,16	4,32
238	Camp-Bis	5,04	0,88	0,07	0,12	6,19


JOAQUÍN FELERA
Ingeniero Agrónomo

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA



**Asesoramiento Integral
Agropecuario**

△ Laboratorio Agropecuario
Agua - Suelo - Follaje
Abonos y Fertilizantes

△ Análisis Bromatológicos
Control de Calidad
Microbiológico



△ Riego Localizado

SOLICITANTE : *GT Ingeniería* 19/04/2021
PROPIETARIO : *GT Ingeniería*

Carbonato de Calcio Total

Código	MUESTRA	CO ₃ Ca g%g
231	S-01	1,40
232	S-02	8,03
233	S-03	0,38
234	S-04	1,17
235	S-05	1,66
236	Delfin- Surco	2,41
237	JUM	0,61
238	Camp-Bis	3,42

* Muestra extraída por solicitante


JOAQUIN A. LLERA
Ingeniero Agrónomo

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

SOLICITANTE : **GT Ingeniería S.A.** 15/04/2021

TEXTURA INTERNACIONAL (Mét. Bouyoucos)

Código de Muestra Identificación	231 S-01	232 S-02	233 S-03	234 S-04
Arcilla (g%g)	25,5	29,5	19,5	28,5
Limo Americano (g%g)	38,0	37,0	30,0	33,0
Arena (g%g)	36,5	33,5	50,5	38,5
Clasificación USDA	Franco	Fco-Arcilloso	Fco-Arenoso	Fco-Arcilloso
Arcilla (g%g)	25,5	29,5	19,5	28,5
Limo Internacional (g%g)	15,0	17,0	9,0	16,0
Arena (g%g)	59,5	53,5	71,5	55,5
Clasificación Internacional	Fco-Areno-Arcilloso	Fco-Areno-Arcilloso	Fco-Arenoso	Fco-Areno-Arcilloso
Arcilla (g%g)	25,5	29,5	19,5	28,5
Limo Internacional (g%g)	15,0	17,0	9,0	16,0
Arena fina (g%g)	23,0	20,0	21,0	17,0
Arena gruesa (g%g)	36,5	33,5	50,5	38,5

Código de Muestra Identificación	235 S-05	236 Delfin - Surco	237 JUM	238 Camp-Bis
Arcilla (g%g)	25,5	22,5	17,5	19,5
Limo Americano (g%g)	40,0	40,0	40,0	40,0
Arena (g%)	34,5	37,5	42,5	40,5
Clasificación USDA	Franco	Franco	Franco	Franco
Arcilla (g%g)	25,5	22,5	17,5	19,5
Limo Internacional (g%g)	17,0	16,0	14,0	14,0
Arena (g%g)	57,5	61,5	68,5	66,5
Clasificación Internacional	Fco-Areno-Arcilloso	Fco-Areno-Arcilloso	Fco-Arenoso	Fco-Arenoso
Arcilla (g%g)	25,5	22,5	17,5	19,5
Limo Internacional (g%g)	17,0	16,0	14,0	14,0
Arena fina (g%g)	23,0	24,0	26,0	26,0
Arena gruesa (g%g)	34,5	37,5	42,5	40,5

[Firma]
DANIELA LLERA
Ingeniera Agrónoma

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

SOLICITANTE : **GT Ingeniería** 19/04/2021
PROPIETARIO : **GT Ingeniería**

ANÁLISIS DE FERTILIDAD

Código	MUESTRA	Nitrógeno Total (ppm)	Fósforo Relac. 1:10 (ppm)	Potasio Intercambiable (ppm)	Materia Orgánica (%)	Volumen de Sedimentación (ml/g)	Textura Clasificación
231	S-01	840	15,01	360	1,41	92	Franco Arenoso
232	S-02	1036	6,98	480	1,83	104	Franco
233	S-03	784	7,38	330	1,38	80	Franco Arcilloso
234	S-04	700	10,11	320	1,26	92	Franco Arenoso
235	S-05	840	11,03	510	1,42	92	Franco Arenoso
236	Delfin- Surco	728	11,14	440	1,18	84	Franco Arcilloso
237	JUM	812	9,79	290	1,26	80	Franco Arcilloso
238	Camp-Bis	1008	6,44	300	1,74	90	Franco Arenoso

INTERPRETACION

Código	MUESTRA	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Mat.Orgánica
231	S-01	BUENO	ALTO	ALTO	Alto
232	S-02	ALTO	ALTO	ALTO	Alto
233	S-03	MEDIO	ALTO	ALTO	Alto
234	S-04	MEDIO	ALTO	ALTO	Alto
235	S-05	BUENO	ALTO	ALTO	Alto
236	Delfin- Surco	MEDIO	ALTO	ALTO	Bueno
237	JUM	BUENO	ALTO	ALTO	Alto
238	Camp-Bis	ALTO	BUENO	ALTO	Alto

*Muestra Extraída por el Solicitante

JOAQUÍN A. LLERA
Ingeniero Agrónomo

SOLICITANTE : **GT Ingeniería** 19-abr-21
PROPIETARIO : **GT Ingeniería**

ANALISIS DE SALINIDAD

Código de Muestra	Muestra	CEA (µmhos/cm)	Cationes				Aniones				R.A.S.	pH en Pasta Saturada
			Ca ²⁺ (me/L)	Mg ²⁺ (me/L)	K ⁺ (me/L)	Na ⁺ (me/L)	Cl ⁻ (me/L)	CO ₃ ²⁻ (me/L)	CO ₃ H ⁻ (me/L)	SO ₄ ²⁻ (me/L)		
231	S-01	331	1,8	0,8	0,09	0,44	1,5	0,0	1,2	0,4	0,39	7,11
232	S-02	382	2,2	0,8	0,10	0,56	1,5	0,0	2,0	0,2	0,46	7,21
233	S-03	129	0,7	0,3	0,04	0,09	0,6	0,0	0,4	0,1	0,13	7,29
234	S-04	143	0,8	0,3	0,04	0,13	0,4	0,0	0,8	0,1	0,17	7,16
235	S-05	629	3,8	1,2	0,15	1,13	1,5	0,0	2,0	2,8	0,71	6,98
236	Delfin- Surco	407	2,6	1,2	0,10	0,02	1,0	0,0	1,8	1,1	0,01	7,21
237	JUM	146	0,8	0,4	0,05	0,04	0,5	0,0	0,8	0,0	0,06	7,17
238	Camp-Bis	241	1,4	0,6	0,08	0,14	1,2	0,0	0,8	0,2	0,14	7,63

INTERPRETACION

Cód.	Muestra	CLASIFICACION		
231	S-01	No Salino	No Sódico	Neutro
232	S-02	No Salino	No Sódico	Neutro
233	S-03	No Salino	No Sódico	Neutro
234	S-04	No Salino	No Sódico	Neutro
235	S-05	No Salino	No Sódico	Neutro
236	Delfin- Surco	No Salino	No Sódico	Neutro
237	JUM	No Salino	No Sódico	Neutro
238	Camp-Bis	No Salino	No Sódico	Moderadamente Alcalino

*Muestra Extraída por el Solicitante


MARIANA J. LERA
Ingeniero Agrónomo

SOLICITANTE : **GT Ingeniería S.A.** 19/04/2021

Análisis de Micronutrientes en suelos

Código	MUESTRA	Cinc (mg/kg)	Hierro (mg/kg)	Manganeso (mg/kg)	Cobre (mg/kg)
231	S-01	0,67	8,14	2,56	1,05
232	S-02	0,58	4,14	3,27	1,21
233	S-03	0,56	4,43	2,50	0,65
234	S-04	0,56	3,14	1,86	0,40
235	S-05	0,99	6,57	4,87	1,29
236	Delfin- Surco	0,65	2,71	2,76	0,65
237	JUM	0,60	3,00	2,95	0,48
238	Camp-Bis	0,85	4,10	2,63	12,90

Interpretación

Código	MUESTRA	Cinc	Hierro	Manganeso	Cobre
231	S-01	Peligroso	Adecuado	Adecuado	Adecuado
232	S-02	Peligroso	Peligroso	Adecuado	Adecuado
233	S-03	Peligroso	Peligroso	Adecuado	Adecuado
234	S-04	Peligroso	Peligroso	Adecuado	Adecuado
235	S-05	Peligroso	Adecuado	Adecuado	Adecuado
236	Delfin- Surco	Peligroso	Peligroso	Adecuado	Adecuado
237	JUM	Peligroso	Peligroso	Adecuado	Adecuado
238	Camp-Bis	Peligroso	Peligroso	Adecuado	Adecuado

*Muestra Extraída por el Solicitante

Técnica Lindsay- Norvell- Solución Extractante DTPA 0,005M

JOAQUÍN A. LLERA
Ingeniero Agrónomo

VALORES REFERENCIALES DE FERTILIDAD PARA SUELOS

	Nitrógeno mg/kg	Fósforo mg/kg	Potasio mg/kg
Muy Pobre	menos de 400	menos de 1,5	menos de 50
Pobre	400-600	1,5-3,5	50-100
Medio	600-800	3,5-4,4	100-150
Bueno	800-1000	4,4-6,5	150-200
Alto	más de 1000	más de 6,5	más de 200

MICRONUTRIENTES Met. LINDSAY (Extracción DTPA)

ELEMENTO (ppm)	Adecuado	Peligroso	Deficiente
Hierro	4,5	2,5-4,5	menos 2,5
Zinc	1	0,5-1	menos 0,5
Manganeso	más de 1		menos de 1
Cobre	más de 0,2		menos de 0,2

VALORES REFERENCIALES DE SALINIDAD y ACIDEZ PARA SUELOS

	COND. ELÉCTRICA MICROSIEMENS
No salino	menos de 2000
ligeramente salino	2000-4000
Moderadamente salino	4000-8000
Fuertemente salino	8000-16000
Muy fuertemente salino	más de 16000

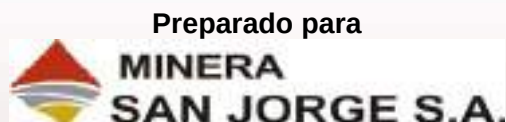
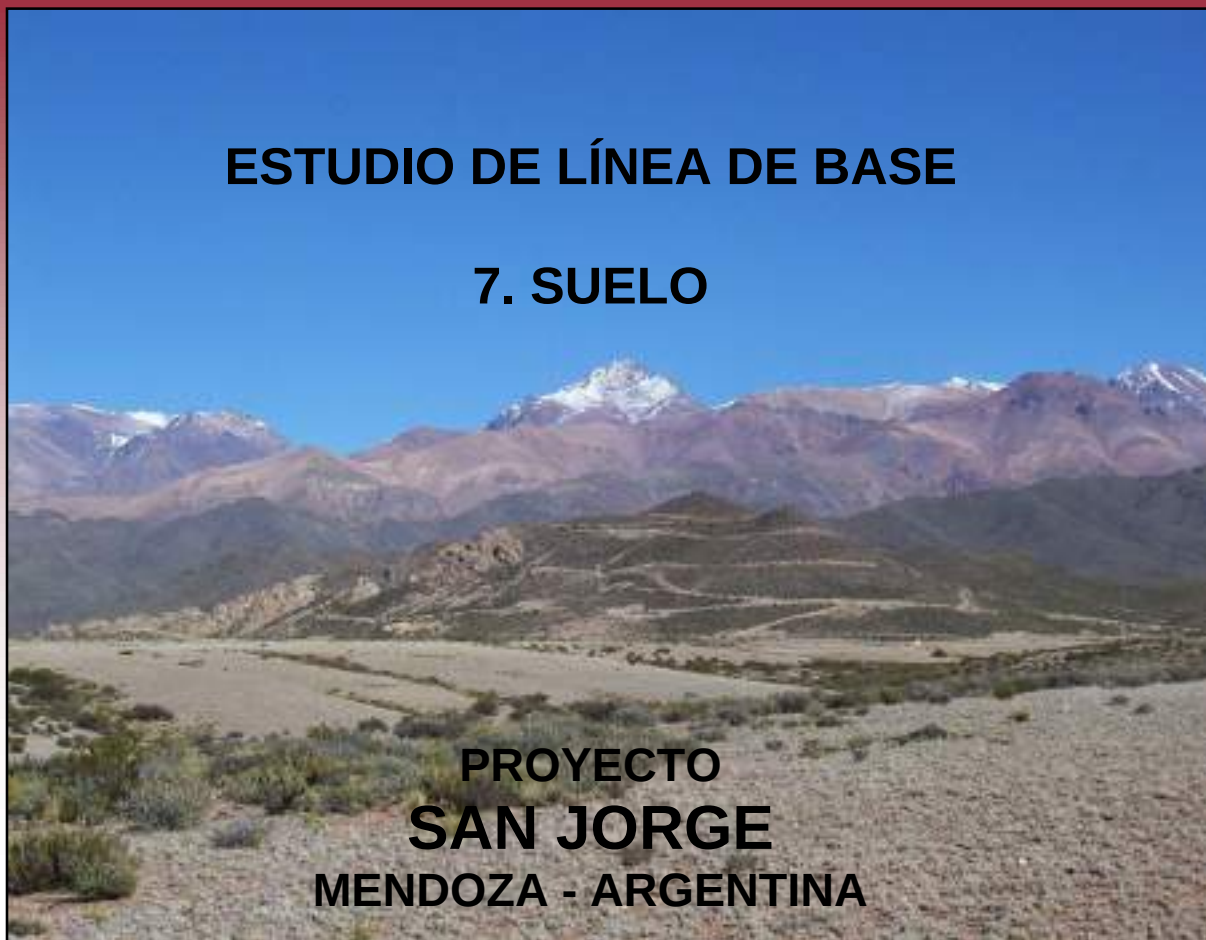
	pH
Fuertemente Ácido	menos de 5
Medianamente Ácido	5 - 6,5
Neutro	6,5 - 7,3
Moderadamente Alcalino	7,3 - 8,5
Fuertemente Alcalino	más de 8,5

JOSQUINA LLERA
Ingeniera Agrónoma

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

ESTUDIO DE LÍNEA DE BASE

7. SUELO



Preparado por:
VECTOR Argentina S.A.
Roque Sáenz Peña 1180-G.Cruz
5501 - Mendoza, Argentina
Te/Fax: (0261) 424-8940 – 424-8953
e-mail: info@vectorarg.com.ar
Proyecto N° 04.84.41.05

Octubre de 2006

IF 2025-00283832 CDEMZA MINERIA

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. OBJETIVOS.....	3
3. ANTECEDENTES.....	3
4. METODOLOGÍA	4
4.1 Fase previa.....	4
4.2 Fotointerpretación	4
4.3 Estudio de Campo.....	5
4.4 Análisis de laboratorio	5
4.5 Gestión de bases de datos.....	6
4.6 Generación de la cartografía inicial.....	6
4.7 Interpretación de resultados	6
5. RESULTADO Y DISCUSIÓN.....	6
6. ANÁLISIS DE DATOS DE MUESTRAS ANALIZADAS	17
7. CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS	18
8. CONCLUSIONES.....	19
9. BIBLIOGRAFÍA	21
ANEXO FOTOS	22
ANEXO FIGURA	34

ESTUDIO DE LINEA DE BASE DE SUELOS

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe es parte integral del Estudio de Línea de Base del Proyecto San Jorge, en el Departamento Las Heras, Provincia de Mendoza.

El Proyecto San Jorge está ubicado entre los 32° 10' de Latitud Sur y los 69° 27' Longitud Oeste, en la Cordillera del Tigre, Cuenca de la Ciénaga de Yalguaráz, a una altura aproximada de 2.600 msnm. Se encuentra localizado en el Departamento de Las Heras, Provincia de Mendoza, a 110 km al Noroeste de la ciudad de Mendoza, por Ruta Nacional N° 7, y cuya puerta de acceso está a 37 km del distrito de Uspallata, por Ruta Nacional N° 149.

El estudio se realizó durante el mes de Octubre del 2006 y tuvo por finalidad relevar y cartografiar los suelos en el área del Proyecto San Jorge.

2. OBJETIVOS

Los objetivos del presente estudio son:

- a) Realizar un inventario morfológico de los suelos del área.
- b) Reconocer, localizar y representar en un mapa los tipos de suelos presentes.

3. ANTECEDENTES

Según la caracterización geomorfológica de Abraham (1996) el área de estudio es una depresión intermontana denominada "valle longitudinal de Uspallata", que limita al Oeste con la cordillera frontal, al Este con la precordillera. Es un valle asimétrico (la línea del talweg se recorta hacia el borde oriental o Precordillerano), de aproximadamente 200 km² en territorio mendocino (al Norte se continúa por la depresión denominada "Ciénaga del Yalguaráz" con el valle de Rodeo-Calingasta-Barreal, en la Provincia de San Juan), y por el Sur está conectado con el valle del Río Mendoza. Este corredor se desarrolla a lo largo de unos 40 km, con un ancho máximo de 8-9 km y mínimo de 2-3 km en sentido Oeste-Este. La pendiente general Norte-Sur es de unos 15 m/km (1,5%), inclinada al Este. Esta depresión fue rellenada con sedimentos terciario-cuaternarios, que fueron afectados por los procesos de levantamiento que los comprimieron, dislocaron y plegaron, coronando con dos niveles de erosión (glacis) sobre la formación Mogotes. Este relieve está parcialmente cubierto por los depósitos gruesos de piedemonte con abundantes conos

aluviales y de deyección. En los fondos de valle se acumulan formaciones limosas, y hacia el Norte aparecen extensos barreales.

Según Ferrer y Regairaz (1993) y el INTA (1990), se ha identificado para el área de estudio, el orden de suelos Entisoles, cuyas características principales son:

-Torriortentes típicos: En estos suelos se evidencia una sucesión de capas de granulometría variable pertenecientes a una secuencia de horizontes C. La textura superficial es franca y en profundidad franco limosa con un drenaje moderado. El contenido de materia orgánica es variable pero siempre pobre. Los suelos descriptos se localizan en planicies aluviales y en las zonas pedemontanas. En las planicies aluviales se encuentran afectados por salinidad, mientras que en las zonas pedemontanas es característica la presencia de rodados en el perfil, con una erosión hídrica que varía de moderada a grave. Dichas particularidades permitieron definir fases por salinidad y pedregosidad. El Subgrupo caracterizado es dominante en el valle de Uspallata.

4. METODOLOGÍA

4.1 Fase previa

Se recopilaron antecedentes bibliográficos y de datos previos sobre edafología, litología, geología, topografía y geomorfología.

Se obtuvo material de teledetección y cartografía de base: imágenes del satélite LandSat TM, y un modelo digital del terreno.

Se delimitó la extensión de la zona y se seleccionó la escala de trabajo.

4.2 Fotointerpretación

El método de fotointerpretación se basa en el análisis de las relaciones del suelo en su medio ambiente. De manera que es de esperar que a igualdad de factores formadores se presente siempre el mismo tipo de suelo.

Para el presente estudio se utilizaron imágenes satelitales LandSat TM. Se establecieron los límites de las unidades homogéneas de muestreo (estratos) y se eligieron los puntos de observación para el estudio del suelo en el campo, en cada unidad establecida.

4.3 Estudio de Campo

Consta de la elaboración de un inventario morfológico de los suelos. Para ello se describieron los suelos en los puntos prefijados en las imágenes satelitales (Figura 1). Se procedió a su descripción y muestreo.

La toma de muestras se realizó en cada una de las capas identificadas. Se extrajo aproximadamente 1 kg de muestra destinado a los análisis en laboratorio. Cada muestra es colocada en un envase de polietileno sellado e identificado con el rótulo pertinente y simultáneamente se comienza con el llenado de la cadena de custodia que será enviada al laboratorio conjuntamente con las muestras. Debido al tipo de análisis contemplado, no es necesario mantener las muestras en cadena de frío, por lo cual son almacenadas a temperatura ambiente.

Cada observación incluyó:

- Identificación: N° de identificación, coordenadas, clasificación, nombre del observador, fecha.
- Características de la zona: relieve/tipo de unidad fisiográfica, vegetación o uso, litología, características de superficie (pedregosidad, afloramientos, morfología erosiva).
- Características del suelo: horizontes, límites, profundidad, manchas, textura, estructura, concreciones, elementos gruesos, capas limitantes.

4.4 Análisis de laboratorio

Se realizaron los siguientes análisis físicos, químicos y fisicoquímicos de los suelos representativos:

- Composición granulométrica: densímetro de Boujous
- Proporción volumétrica del esqueleto grueso
- Nitrógeno total: Kjeldahl
- Fósforo extractable: CO₂ relación 1:10, fotolorimetría
- Potasio intercambiable: acetato de amonio 1N pH 7, 1:20
- Materia orgánica: Walkley Smolik
- pH: pasta saturada
- Conductividad eléctrica: conductimetría del extracto de saturación
- Capacidad hídrica a saturación: gravimetría

- Aniones solubles (carbonatos, bicarbonatos, cloruros, sulfatos): titulación del extracto de saturación
- Cationes solubles (calcio, magnesio, sodio): titulación del extracto de saturación
- Calcáreo: calcimetría con ClH
- Cationes intercambiables (calcio, magnesio, sodio): acetato de amonio

4.5 Gestión de bases de datos

Se digitalizaron los datos recopilados en la fase previa, los observados en el campo y los medidos en el laboratorio. Se crearon bases de datos con formato DBase IV para ser luego importadas desde el software ArcView.

4.6 Generación de la cartografía inicial

Se utilizó la información cargada en las bases de datos para generar mapas temáticos, uno por cada parámetro medido u observado. Para ello se utilizó el software ArcView 3.2a.

Se realizaron operaciones lógicas entre los mapas y entre las bases de datos.

4.7 Interpretación de resultados

Se elaboraron conclusiones acerca de las propiedades, relaciones del suelo y factores formadores. Se definieron las relaciones entre los suelos y se analizaron patrones de distribución espacial de los suelos.

5. RESULTADO Y DISCUSIÓN

- Los valores de pH correspondientes a las muestras de los distintos perfiles indican que en general se trata de suelos medianamente alcalinos con excepción de la capa superficial del sitio "mero" donde es neutro (ver tablas 2 y 3). El rango de variación de pH (mínimo 6,92 y máximo 8,11) supone una condición ideal para la mayor disponibilidad de nutrientes (especialmente nitrógeno, fósforo y potasio) y una adecuada condición para el proceso de humificación de los desechos vegetales. No obstante, se debe considerar que un gran factor limitante en el área la constituye el clima, el cual desfavorece los procesos antes señalados, especialmente durante la temporada invernal.

TABLA 1
UBICACIÓN ESPACIAL DE PUNTOS DE MUESTREO

GRUPO DE TRABAJO	LUGAR	NORTE	ESTE	ALTURA
Suelos	Algarrobal	6436210	2456362	2716
	Vega	6436256	2456981	2696
	Vega_A°	6436425	2457008	2675
	Sal	6432939	2459907	2569
	Delfin_gran	6430563	2464214	2376
	Delfin_surco	6430563	2464214	2376
	Camp	6432945	2458728	2631
	Suru	6432224	2456998	2669
	Jum	6434629	2463827	2424
	CA	6435705	2458019	2668
	Mero	6432759	2455561	2751
	Pirca	6433554	2457995	2626

TABLA 2
CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS DE PUNTOS DE MUESTREO

VARIABLES	PUNTOS DE MUESTREO				
	JUM	ALGARROBAL	SAL		SURU
Profundidad (m)	0 - 0.70	0 - 0.90	0 - 0.35	0.35 - 0.95	0 - 0.80
pH PS	7.99	7.81	7.73	8.01	7.67
CE es (dS/m)	0.46	0.72	0.87	13.2	0.53
Humedad a saturación (g%g)	15.4	27.2	41.6	19.1	23.3
Ca soluble (me/L)	3.5	6.0	6.8	75.0	4.1
Mg soluble (me/L)	0.6	0.8	1.6	25.0	1.0
Na soluble (me/L)	0.7	0.4	0.4	45	0.3
RAS	0.5	0.2	0.2	6.4	0.2
HCO ₃ soluble (me/L)	1.5	3.3	3.5	6.3	2.5
Cl soluble (me/L)	2	3	3.5	110	2
SO ₄ soluble (me/L)	1.3	0.9	1.8	28.7	0.9
Arcilla (g%g)	3	8.5	15	7	13
Limo internacional (g%g)	5.5	15	22	8	9
Arena (g%g)	91.5	76.5	63	85	78
Textura clasificación internacional	Arenoso	Fco Arenoso	Franco	Arenoso	Fco Arenoso
Limo americano (g%g)	13.5	33	45	19	30
Arena (g%g)	83.5	58.5	40	74	57

VARIABLES	PUNTOS DE MUESTREO				
	JUM	ALGARROBAL	SAL		SURU
Textura clasificación americana	Areno Fcoso	Fco Arenoso	Franco	Areno Fcoso	Fco Arenoso
Volumen esqueleto grueso (%)	35	47	21	61	27
CaCO ₃ (g%g)	0.00	5.72	9.98	9.27	0.98
Ca intercambiable (me%g)	9.50	17.00	22.00	13.00	14.00
Mg intercambiable (me%g)	3.00	4.00	6.00	3.00	5.00
Na intercambiable (me%g)	0.48	0.78	0.94	2.52	0.65
K intercambiable (me%g)	0.36	0.31	0.44	0.21	0.62
Nitrógeno total (mg/kg)	350	450	920	490	545
Fósforo extractable (mg/kg)	5.4	3.6	1.3	3.2	5.0
Potasio intercambiable (mg/kg)	185	135	205	85	275
Materia orgánica (%)	0.58	0.84	1.22	0.92	0.71
Relación C/N	9.6	10.8	7.7	10.9	7.6

VARIABLES	PUNTOS DE MUESTREO				
	JUM	ALGARROBAL	SAL		SURU
Profundidad (m)	0 - 0.70	0 - 0.90	0 - 0.35	0.35 - 0.95	0 - 0.80
pH PS	7.99	7.81	7.73	8.01	7.67
CE es (dS/m)	0.46	0.72	0.87	13.2	0.53
Humedad a saturación (g%g)	15.4	27.2	41.6	19.1	23.3
Ca soluble (me/L)	3.5	6.0	6.8	75.0	4.1
Mg soluble (me/L)	0.6	0.8	1.6	25.0	1.0
Na soluble (me/L)	0.7	0.4	0.4	45	0.3
RAS	0.5	0.2	0.2	6.4	0.2
HCO ₃ soluble (me/L)	1.5	3.3	3.5	6.3	2.5
Cl soluble (me/L)	2	3	3.5	110	2
SO ₄ soluble (me/L)	1.3	0.9	1.8	28.7	0.9
Arcilla (g%g)	3	8.5	15	7	13
Limo internacional (g%g)	5.5	15	22	8	9
Arena (g%g)	91.5	76.5	63	85	78
Textura clasificación internacional	Arenoso	Fco Arenoso	Franco	Arenoso	Fco Arenoso
Limo americano (g%g)	13.5	33	45	19	30
Arena (g%g)	83.5	58.5	40	74	57

VARIABLES	PUNTOS DE MUESTREO				
	JUM	ALGARROBAL	SAL		SURU
Textura clasificación americana	Areno Fcoso	Fco Arenoso	Franco	Areno Fcoso	Fco Arenoso
Volumen esqueleto grueso (%)	35	47	21	61	27
CaCO ₃ (g%g)	0.00	5.72	9.98	9.27	0.98
Ca intercambiable (me%g)	9.50	17.00	22.00	13.00	14.00
Mg intercambiable (me%g)	3.00	4.00	6.00	3.00	5.00
Na intercambiable (me%g)	0.48	0.78	0.94	2.52	0.65
K intercambiable (me%g)	0.36	0.31	0.44	0.21	0.62
Nitrógeno total (mg/kg)	350	450	920	490	545
Fósforo extractable (mg/kg)	5.4	3.6	1.3	3.2	5.0
Potasio intercambiable (mg/kg)	185	135	205	85	275
Materia orgánica (%)	0.58	0.84	1.22	0.92	0.71
Relación C/N	9.6	10.8	7.7	10.9	7.6

VARIABLES	PUNTOS DE MUESTREO				
	VEGA A°	VEGA	DELFIN SURCO		DELFIN GRAM
Profundidad (m)	0 - 0.30	0 - 2	0 - 0.25	0.25 - 0.70	0 - 0.58
pH PS	8.01	8.06	7.87	8.07	7.83
CE es (dS/m)	0.79	4.26	0.36	3.35	0.51
Humedad a saturación (g%g)	19.4	17.8	17.2	21.5	16.8
Ca soluble (me/L)	6.4	24.0	2.2	22.5	3.5
Mg soluble (me/L)	1.3	8.0	1.0	6.5	0.7
Na soluble (me/L)	0.4	16.5	0.6	7.5	0.8
RAS	0.2	4.1	0.5	2.0	0.6
HCO ₃ soluble (me/L)	3.7	4.5	1.2	4	2
Cl soluble (me/L)	2	12.5	2	10.5	2.5
SO ₄ (me/L)	2.4	31.5	0.6	22.0	0.5
Arcilla (g%g)	3	4	3	5	9
Limo internacional (g%g)	12	7.5	6.5	12	13
Arena (g%g)	85	88.5	90.5	83	78
Textura clasificación internacional	Arenoso	Arenoso	Arenoso	Fco Arenoso	Fco Arenoso
Limo americano (g%g)	24	16	15	22	33

VARIABLES	PUNTOS DE MUESTREO				
	VEGA A°	VEGA	DELFIN SURCO		DELFIN GRAM
Arena (g%g)	73	80	82	73	58
Textura clasificación americana	Areno Fcoso	Areno Fcoso	Areno Fcoso	Fco Arenoso	Fco Arenoso
Volumen esqueleto grueso (%)	11	48	33	32	30
CaCO ₃ (g%g)	0.00	0.00	0.62	1.78	4.24
Ca intercambiable (me%g)	12.00	12.00	12.00	17.00	18.00
Mg intercambiable (me%g)	3.00	3.60	2.00	2.00	5.00
Na intercambiable (me%g)	0.56	1.43	0.78	1.35	0.91
K intercambiable (me%g)	0.87	0.15	0.74	0.67	0.56
Nitrógeno total (mg/kg)	1260	185	400	860	280
Fósforo extractable (mg/kg)	19.4	4.4	4.2	11.5	4.2
Potasio intercambiable (mg/kg)	345	65	265	320	235
Materia orgánica (%)	2.13	0.25	0.60	1.65	0.51
Relación C/N	9.8	7.8	8.7	11.1	10.6

VARIABLES	PUNTOS DE MUESTREO			
	PIRCA		MERO	
Profundidad (m)	0 - 0.15	0.15 - 0.65	0 - 0.50	0.50 - 1.10
pH PS	7.61	7.89	6.92	7.93
CE es (dS/m)	0.26	0.31	0.32	0.68
Humedad a saturación (g%g)	27.6	21.6	20.8	21.4
Ca soluble (me/L)	1.6	2	2.2	4.8
Mg soluble (me/L)	0.5	0.8	0.4	1.2
Na soluble (me/L)	0.5	0.4	0.6	0.8
RAS	0.5	0.3	0.5	0.5
HCO ₃ soluble (me/L)	1	1.4	1.2	2
Cl soluble (me/L)	1.2	1.5	1.6	1.8
SO ₄ (me/L)	0.4	0.3	0.4	3.0
Arcilla (g%g)	4	3	4.5	5.5
Limo internacional (g%g)	16	12	10	12
Arena (g%g)	80	85	85.5	82.5
Textura clasificación internacional	Fco Arenoso	Fco Arenoso a arenoso	Arenoso	Fco Arenoso

VARIABLES	PUNTOS DE MUESTREO			
	PIRCA		MERO	
Limo americano (g%g)	27	24	14	18
Arena (g%g)	69	73	81.5	76.5
Textura clasificación americana	Fco Arenoso	Fco Arenoso	Arenoso	Areno Fcoso
Volumen esqueleto grueso (%)	22	22	43	52
CaCO ₃ (g%g)	0.00	3.21	2.32	0.45
Ca intercambiable (me%g)	10.50	8.00	8.00	10.00
Mg intercambiable (me%g)	4.00	3.00	3.00	4.00
Na intercambiable (me%g)	0.52	0.78	0.52	0.65
K intercambiable (me%g)	0.26	0.21	0.38	0.33
Nitrógeno total (mg/kg)	240	210	590	305
Fósforo extractable (mg/kg)	4.2	4.0	4.6	3.2
Potasio intercambiable (mg/kg)	130	95	195	155
Materia orgánica (%)	0.35	0.28	0.97	0.38
Relación C/N	8.5	7.7	9.5	7.2

VARIABLES	PUNTOS DE MUESTREO			
	CA		CAMP	
Profundidad (m)	0 - 0.20	0.20 - 0.55	0 - 0.30	0.30 - 1
pH PS	7.63	8.11	7.86	7.81
CE es (dS/m)	0.35	0.31	0.54	8.12
Humedad a saturación (g%g)	37.3	38.5	38.7	42.3
Ca soluble (me/L)	2.5	2.2	3.5	53
Mg soluble (me/L)	0.6	0.5	1.5	18
Na soluble (me/L)	0.35	0.4	0.5	22
RAS	0.3	0.3	0.3	3.7
HCO ₃ soluble (me/L)	1.5	1.4	2.0	5.5
Cl soluble (me/L)	1.3	1.3	2.3	65
SO ₄ (me/L)	0.7	0.4	1.2	22.5
Arcilla (g%g)	11	12	13	15
Limo internacional (g%g)	26	27	25	22
Arena (g%g)	63	61	62	63
Textura clasificación internacional	Franco	Franco	Franco	Franco a Fco arcilloso

VARIABLES	PUNTOS DE MUESTREO			
	CA		CAMP	
Limo americano (g%g)	40	44	41	53
Arena (g%g)	49	44	46	32
Textura clasificación americana	Franco	Franco	Franco	Fco Limoso
Volumen esqueleto grueso (%)	8	28	15	24
CaCO ₃ (g%g)	1.34	18.89	0.00	11.58
Ca intercambiable (me%g)	17.00	18.00	21.00	25.00
Mg intercambiable (me%g)	5.00	5.60	6.20	6.80
Na intercambiable (me%g)	0.83	0.87	0.69	1.56
K intercambiable (me%g)	0.51	0.26	0.54	0.23
Nitrógeno total (mg/kg)	680	615	990	705
Fósforo extractable (mg/kg)	3.2	2.5	4.2	3.4
Potasio intercambiable (mg/kg)	225	115	195	100
Materia orgánica (%)	0.95	0.88	1.82	1.25
Relación C/N	8.1	8.3	10.7	10.3

TABLA 3
CATEGORÍAS DE SUELO SEGÚN EL pH

pH DE LA SOLUCIÓN DE SUELO	CALIFICACIÓN DEL SUELO
< 4,5	extremadamente ácido
4,5 a 5,0	muy fuertemente ácido
5,1 a 5,5	fuertemente ácido
5,6 a 6,0	medianamente ácido
6,1 a 6,5	ligeramente ácido
6,6 a 7,3	neutro
7,4 a 8,4	medianamente alcalino
> 8,5	fuertemente alcalino

- La peligrosidad salina de los suelos es nula en general, de mediana a ligera en las muestras "vega" y en el segundo estrato de "delfin_surco", y muy grave en las capas profundas de los sitios "sal" y "camp" (ver tablas 2 y 4).

TABLA 4
CATEGORÍAS DE PELIGROSIDAD SALINA SEGÚN LA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA DEL
EXTRACTO DE SATURACIÓN

C.E.es (dS/m)	CALIFICACIÓN DE PELIGROSIDAD SALINA
< 2	nula
2 a 4	ligera
4 a 6	mediana
6 a 8	grave
8 a 16	muy grave
> 16	extremadamente grave

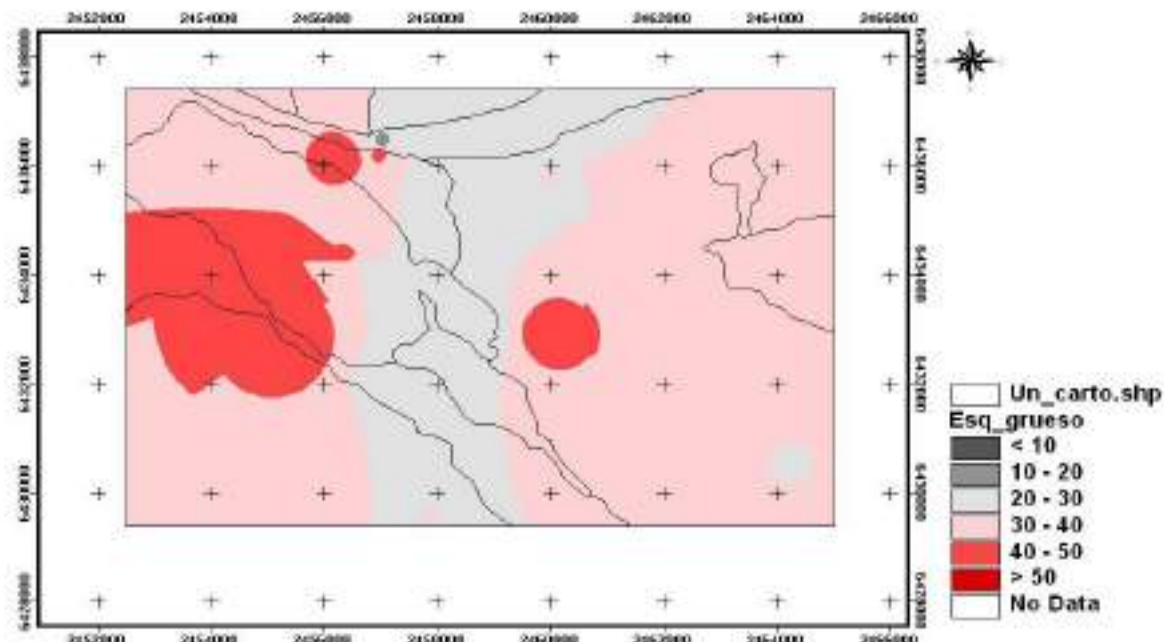
- La peligrosidad sódica de los suelos es nula en todos los casos (ver tablas 2 y 5).

TABLA 5
CATEGORÍAS DE PELIGROSIDAD SÓDICA SEGÚN LA RELACIÓN DE ADSORCIÓN DE
SODIO

RAS	CALIFICACIÓN DE PELIGROSIDAD SÓDICA
< 8	nula
8 a 15	ligera
> 15	grave

- Las texturas se encuentran entre arenosa y franca, siendo la más frecuente la franco-arenosa (ver tabla 2).
- Los perfiles muestreados poseen una gran proporción volumétrica de esqueleto grueso (fracción mineral mayor a 2 mm de diámetro), variando entre 8 y 61 %, con una media de 31 % en volumen (ver tabla 2).

FIGURA 2
PROPORCIÓN DE ESQUELETO GRUESO (%) DE LOS SUELOS



- El contenido de calcáreo es normal para los suelos de la región, generalmente son muy débilmente calizos a moderadamente calizos, aunque el sitio "sal" es calizo, y las muestras "ca" y "camp" son muy calizas (ver tablas 2 y 6).

TABLA 6
CATEGORÍAS DE SUELO SEGÚN LA CONCENTRACIÓN DE CALCÁREO

CaCO ₃ (g%g)	CALIFICACIÓN DEL SUELO
< 0,1	no calizo
0,1 hasta 0,5	muy débilmente calizo
0,5 hasta 1,0	débilmente calizo
1,0 hasta 5,0	moderadamente calizo
5,0 hasta 10,0	calizo
> 10,0	muy calizo

- Existe una alta relación positiva entre la suma de los cationes intercambiables y el contenido de materia orgánica y de arcilla (ver tabla 2). Esto se traduce en una mayor disponibilidad de nutrientes para las plantas a medida que los suelos tienen más arcilla y materia orgánica.

FIGURA 3
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA (%) DE LOS SUELOS

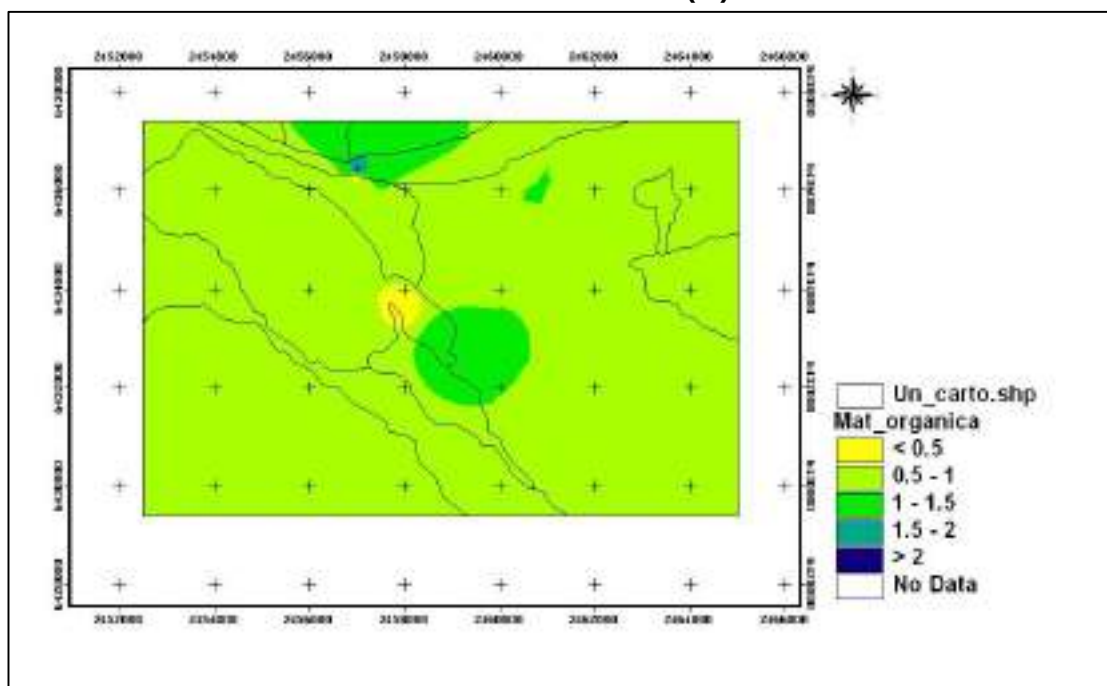
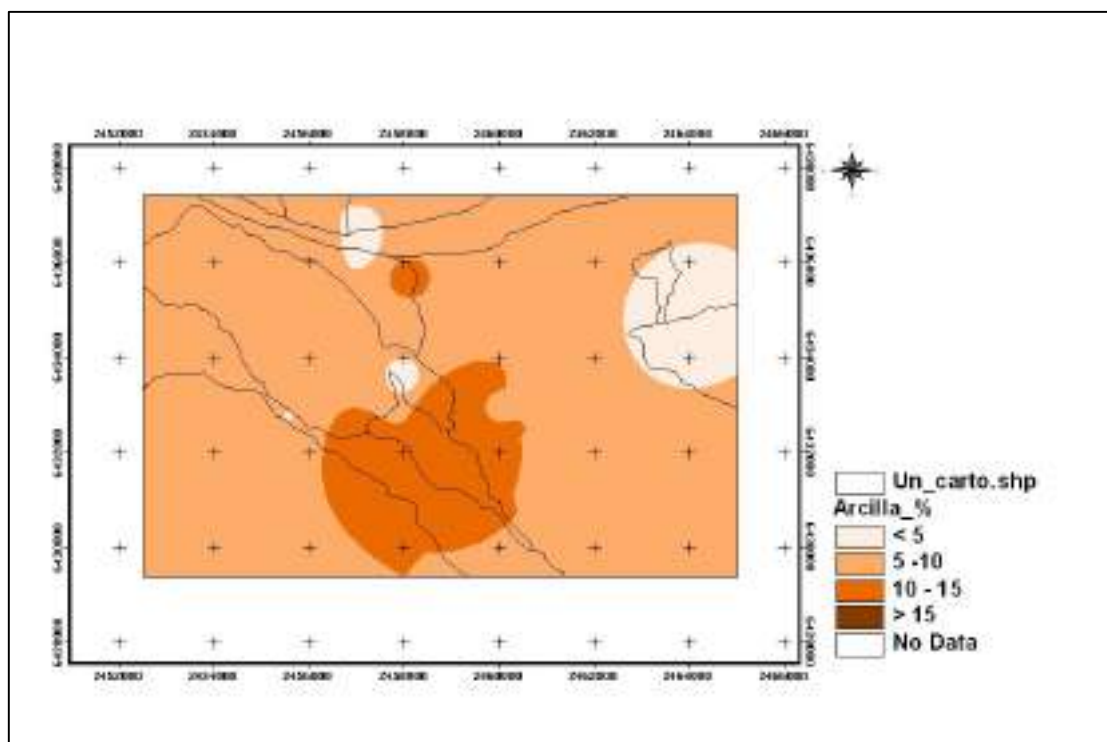


FIGURA 4
PROPORCIÓN DE ARCILLA (g/g) DE LOS SUELOS



- El contenido medio de nitrógeno total es bajo, aunque es muy variable, entre muy pobre para el sitio "vega", y alto para el sitio "vega A^o" (ver tablas 2 y 7).

TABLA 7
CATEGORÍAS DE FERTILIDAD SEGÚN EL CONTENIDO DE NITRÓGENO TOTAL

NITRÓGENO TOTAL (mg/kg)	CALIFICACIÓN DEL SUELO
< 200	muy pobre
200 a 400	pobre
400 a 600	bajo
600 a 800	bueno
800 a 1000	muy bueno
> 1000	alto

- El contenido general de fósforo es medio, y sólo los sitios "vega A^o" y "delfin surco" en profundidad poseen valores altos del elemento (ver tablas 2 y 8).

TABLA 8
CATEGORÍAS DE FERTILIDAD SEGÚN EL CONTENIDO DE FÓSFORO EXTRACTABLE

FÓSFORO EXTRACTABLE (mg/kg)	CALIFICACIÓN DEL SUELO
< 2,5	bajo
2,5 a 6,5	medio
> 6,5	alto

- Considerando la textura, la provisión de potasio es en la mayoría de los casos de media a buena, y en algunos casos es alta (ver tablas 2 y 9).

TABLA 9
CATEGORÍAS DE FERTILIDAD SEGÚN EL CONTENIDO DE POTASIO INTERCAMBIABLE Y CLASE TEXTURAL

POTASIO INTERCAMBIABLE (mg/kg)		CALIFICACIÓN DEL SUELO
ARENOSO	ARCILLOSO	
< 50	< 150	pobre
50 a 100	150 a 300	medio
100 a 200	300 a 400	bueno
> 200	> 400	alto

- Los sitios más fértiles son "vega A^o", "delfin surco" y "camp".

6. ANÁLISIS DE DATOS DE MUESTRAS ANALIZADAS

Se seleccionaron los análisis de 2 muestras de suelo al sur del campamento y se compararon los resultados con los valores guía de la Ley 24.585.

TABLA DATOS DE MUESTRAS SÓLIDAS

PARÁMETRO	SJ_M_13	SJ_T_06	UNIDADES	AGRÍCOLA(*)	INDUSTRIAL(**)
Cu	0,96	0,27	µg/g	150	500
Ag	1,69	1,62	µg/g	20	40
As	312,35	148,23	µg/g	20	50
Ba	145,82	299,99	µg/g	750	2000
Bi	<5,00	11,13	µg/g		
Cd	<1,00	<1,00	µg/g	3	20
Co	2,53	5,30	µg/g	40	300
Cr	19,53	57,25	µg/g	750	800
Cu	9727,42	2691,91	µg/g	150	500
Ga	20,81	16,20	µg/g		
Hg	<2,00	<2,00	µg/g	0,8	20
La	3,28	44,32	µg/g		
Li	42,00	42,33	µg/g		
Mn	119,39	80,44	µg/g		
Mo	2,64	2,53	µg/g	5	40
Nb	1,22	14,41	µg/g		
Ni	6,28	19,02	µg/g	150	500
P	430,99	509,09	µg/g		
Pb	<2,00	<2,00	µg/g	375	1000
Sb	<5,00	<5,00	µg/g	20	40
Sc	8,41	11,52	µg/g		
Se	<10,00	<10,00	µg/g	2	10
Sn	<20,00	<20,00	µg/g	5	300
Sr	10,35	42,25	µg/g		
Ta	<10,00	<10,00	µg/g	1	
Te	<10,00	<10,00	µg/g		
Ti	0,17	0,43	%		
Tl	<5,00	<5,00	µg/g		
V	97,95	128,71	µg/g	200	
W	<20,00	<20,00	µg/g		
Y	6,31	15,38	µg/g		
Zn	10,01	25,54	µg/g	5	500
Zr	57,76	102,02	µg/g		

A continuación se detalla la ubicación de los puntos:

COORDENADAS(Gauss Krüger, Campo Inchauspe, Faja 2)		
	X	Y
SJ_T_06	6432911,14	2458680,37
SJ_M_13	6433031,21	2458903,04

Las conclusiones obtenidas son:

- Celdas sombreadas en naranja claro: valores que exceden el valor límite para suelos según Ley 24.585 Anexo IV, Tabla 7, “Niveles guía de Calidad de Suelos para uso Industrial”
- Celdas sombreadas en rosado claro: valores que exceden el valor límite para suelos según Ley 24.585 Anexo IV, Tabla 7, “Niveles guía de Calidad de Suelos para uso Agrícola”
- Celdas sombreadas en celeste: valores cuyos límites de cuantificación están por encima de los valores guía establecidos en la Ley 24.585 Anexo IV, Tabla 7, “Niveles guía de Calidad de Suelos para uso Industrial”

Los valores de Arsénico y Cobre total, en ambas muestras, exceden los valores guía indicados en la Ley 24.585 Anexo IV, Tabla 7, “Niveles guía de Calidad de Suelos para uso Agrícola e Industrial”.

Las muestras exceden el valor guía establecido en dicha normativa, para el Zinc.

7. CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS

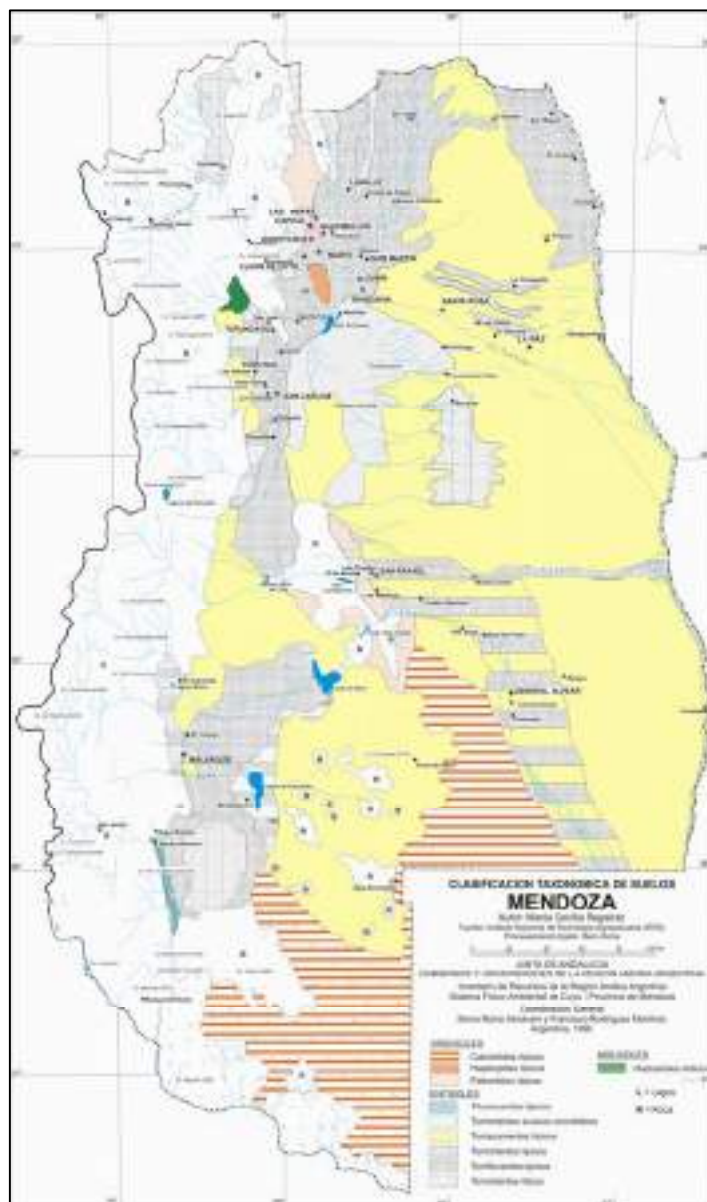
La zona NO de Mendoza está dominada por suelos clasificados como Torriortentes acucos durortidicos, según el programa Inventario de Recursos de la Región Andina, Sistema Físico Ambiental de Cuyo, Provincia de Mendoza, Clasificación Taxonómica de Suelos, (Regairaz, 1996), cuya figura se muestra a continuación.

Localmente, de acuerdo a la clasificación taxonómica del SSS-USDA 1975, los suelos del Área de Proyecto se han clasificado pertenecientes al orden Entisol que se presentan en los niveles de bajada antiguo y moderno y cauce actual.

La relación Unidad geomorfológica, Suelos, se presenta en la Tabla siguiente.

Unidad Geomorfológica	Suelos	
	Orden	Suborden
Afloramientos rocosos	Ausencia de suelos	
Bajada aluvial antigua	Entisoles	Ortents
Bajada aluvial actual		Ortents

Cauce actual	Fluents
Zona del puesto	Arents (con piso de arado)
Barreales	Fluents



8. CONCLUSIONES

El desarrollo de los suelos en el área de influencia se encuentra fuertemente restringido y condicionado principalmente por dos factores. El primer factor corresponde al clima de altura que influye en los procesos edáficos a través de la

falta de precipitaciones y las grandes amplitudes térmicas. El segundo factor es la predominancia de formas fisiográficas correspondientes a abanicos aluviales, conos de deyección, piedemontes y terrazas fluviales recientes, cada uno con sus respectivos procesos morfodinámicos, que determinan la existencia de alto contenido de sedimentos gruesos y un constante aporte de materiales, lo cual no permite el desarrollo de horizontes edáficos.

Por lo tanto se manifiestan severas limitaciones en cuanto a la disponibilidad de nutrientes, al crecimiento de raíces, al laboreo mecánico y a la sistematización para el riego.

En conclusión, el suelo no es apto para cultivos intensivos y su valor es escaso desde este punto de vista. Lo mismo ocurre con la ganadería intensiva, ya que el suelo no ofrece disponibilidad de forraje para esta actividad.

La susceptibilidad a la erosión hídrica está condicionada principalmente a la presencia de cobertura vegetal y la pendiente del terreno, ya que por ser suelos de textura gruesa son muy permeables al agua.

9. **BIBLIOGRAFÍA**

- Abraham, E.M. (1996): "Inventario de Recursos de la Región Andina Argentina. Sistema Físico Ambiental de Cuyo". Provincia de Mendoza. Junta de Andalucía - Gobiernos y Universidades de la Región Andina Argentina.
- Arens P.L., P.H. Etchevehere (1966): "Normas de reconocimiento de suelos". INTA, Instituto de Suelos y Agroecología. Buenos Aires, Argentina, 168 pp.
- Bower et al (1954): "Diagnóstico y rehabilitación de suelos salinos y sódicos". Manual 60. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.
- Conti, M. (2000): "Principios de Edafología con énfasis en suelos argentinos". Editorial Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires.
- Ferrer, J.A. y M.C. Regairaz (1993): "Suelos: factores y procesos de formación". En: XII Congreso Geológico Argentino y II Congreso de Exploración de Hidrocarburos. Mendoza.
- INTA (1990): "Atlas de Suelos de la República Argentina". Instituto de Evaluación de Tierras, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Proyecto PNUD ARG: 85/019. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Centro de Investigaciones de Recursos Naturales. Escala 1: 500.000 y 1: 1.000.000. Tomo I: pp. 11- 56.
- Soil Survey Division Staff (1993): "Soil survey manual". Soil Conservation Service. U.S. Department of Agriculture Handbook 18.

ANEXO FOTOS



Foto 1: Perfil de suelo del sitio "algarrobal"



Foto 2: Paisaje del sitio "algarrobal"



Foto 3: Perfil de suelo del sitio "CA"



Foto 4: Paisaje del sitio "CA"



Foto 5: Perfil de suelo del sitio "camp"



Foto 6: Perfil de suelo del sitio "delfin_gram"



Foto 7: Paisaje del sitio "delfin_gram"



Foto 8: Perfil de suelo del sitio "delfin_surco"



Foto 9: Paisaje del sitio "delfin_surco"



Foto 10: Perfil de suelo del sitio "jum"



Foto 11: Paisaje del sitio "jum"



Foto 12: Perfil de suelo del sitio "mero"



Foto 13: Paisaje del sitio "mero"



Foto 14: Perfil de suelo del sitio "pirca"



Foto 15: Paisaje del sitio "pirca"



Foto 16: Perfil de suelo del sitio "sal"



Foto 17: Paisaje del sitio "sal"



Foto 18: Perfil de suelo del sitio "suru"



Foto 19: Paisaje del sitio "suru"



Foto 20: Paisaje y cárcava del sitio "vega"



Foto 21: Perfil de suelo del sitio "vega"

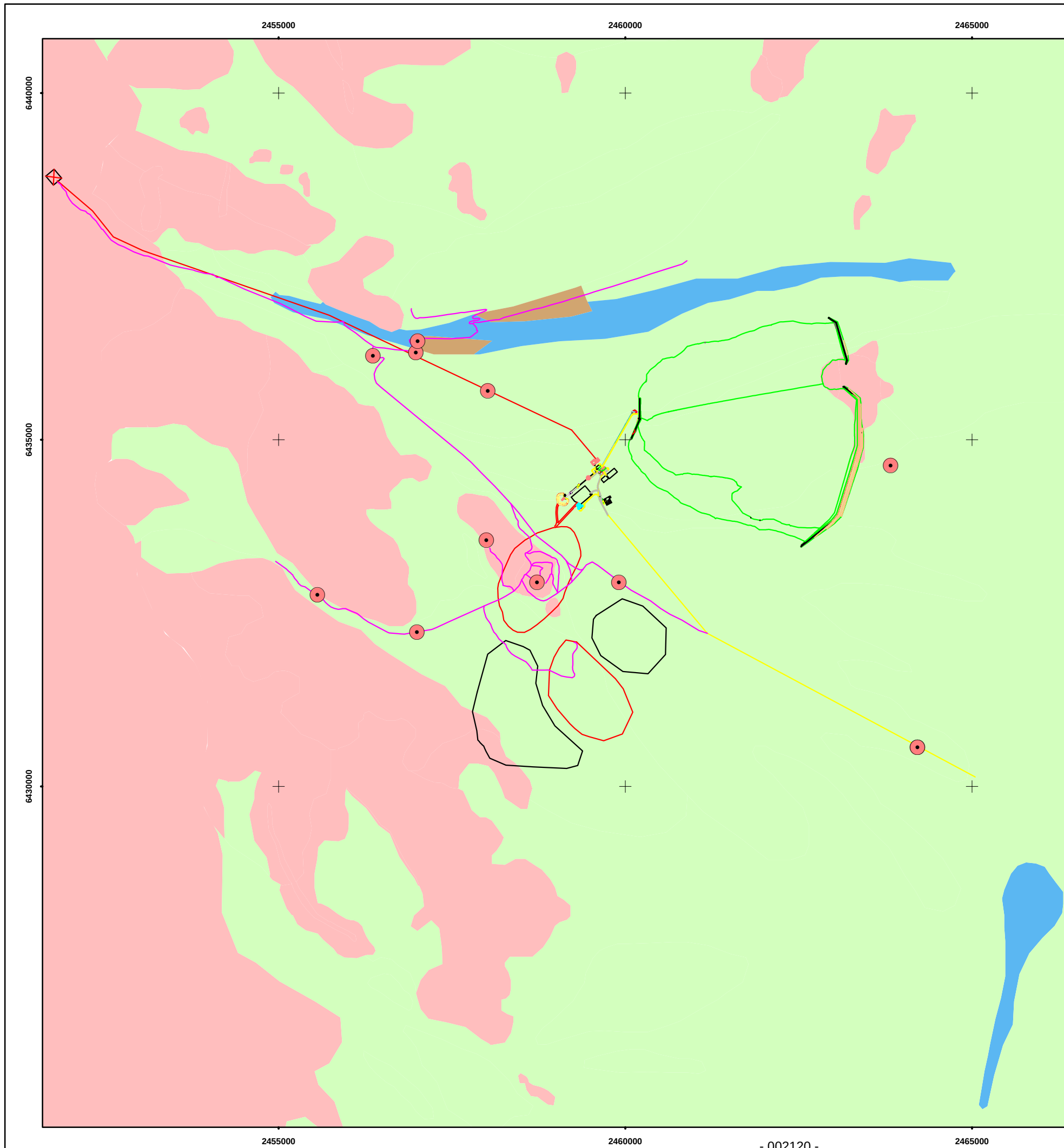


Foto 22: Paisaje del sitio "vega_A°"



Foto 23: Vista panorámica del paisaje desde el cerro de explorado, con detalle del campamento

ANEXO FIGURA



ESTUDIO DE LINEA DE BASE
PROYECTO SAN JORGE

MAPA DE SUELO

Proyecto N°: 04.84.41.05

FIGURA: 1



REFERENCIAS

- Ausencia de suelo
- Arenas
- Fluvents
- Ortents
- Puntos de Muestreo

Proyección: Gauss Kruger - Faja 2
Datum: Campo Inchauspe

PREPARADO PARA:



PREPARADO POR:



DIBUJANTE: P.M - APR: M.C.

Octubre 2006

IF 2025-00283832-GDEMZA-MINERIA



Estudio de Línea de Base Ambiental - Flora

Proyecto San Jorge (PSJ)

Mendoza - Argentina

Preparado para: **Proyecto San Jorge**



Preparado por: **GT Ingeniería SA**

Proyecto N°: 210312 - 033 - Rev00

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

Diciembre 2022

Límites y excepciones

Este documento se limita a reportar las condiciones identificadas en y cerca del predio, tal como eran al momento de confeccionarlo y las conclusiones alcanzadas en función de la información recopilada y lo asumido durante el proceso de evaluación y se limita al alcance de los trabajos oportunamente solicitados, acordados con el cliente y ejecutados hasta el momento de emitir el presente informe.

Las conclusiones alcanzadas representan opinión y juicio profesional basado en la información estudiada en el transcurso de esta evaluación, no certezas científicas.

Todas las tareas desarrolladas para la confección del documento se han ejecutado de acuerdo con las reglas del buen arte y prácticas profesionales habitualmente aceptadas y ejecutadas por consultores respetables en condiciones similares. No se otorga ningún otro tipo de garantía, explícita ni implícita.

Este informe sólo debe utilizarse en forma completa y ha sido elaborado para uso exclusivo de Proyecto San Jorge no estando ninguna otra persona u organización autorizada para difundir, ni basarse en ninguna de sus partes sin el previo consentimiento por escrito de Proyecto San Jorge, solamente Proyecto San Jorge, puede ceder o autorizar la disponibilidad de una o la totalidad de las partes del presente informe, por ello, todo tercero que utilice o se base en este informe sin el permiso de Proyecto San Jorge expreso por escrito, acuerda y conviene que no tendrá derecho legal alguno contra Proyecto San Jorge, GT Ingeniería SA, ni contra sus consultores y subcontratistas y se compromete en mantenerlos indemne de y contra toda demanda que pudiera surgir.

Tabla00: Control de Revisiones

Nombre y Apellido	N° de Revisión	Fecha	Aprobación Nombre y Apellido	Fecha Aprobación
Laura Larramendy	00	29/12/2022	Bruno Del Olmo	2/01/2022

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

Tabla de contenidos

I.	Resumen Ejecutivo	5
II.	Información General.....	6
1.	Nombre del Proyecto	6
1.1.	Actividad principal de la empresa.....	6
2.	Nombre de los responsables técnicos del Estudio	6
2.1.	Profesionales intervinientes	6
2.2.	Domicilio real y legal del responsable técnico. Teléfonos.....	6
2.2.1.	Domicilio Real:.....	6
2.2.2.	Domicilio Legal:	6
III.	Introducción	7
3.	Introducción	7
4.	Objetivos y alcance	7
4.1.	Objetivo general	7
5.	Caracterización florística del área (Aproximación bibliográfica)	7
6.	Descripción general del Proyecto	9
6.1.	Localización del Proyecto.....	9
6.1.1.	Vías de acceso	11
IV.	Área de influencia.....	14
7.	Descripción y justificación	14
7.2.	Área de Influencia (AI).....	14
V.	Metodología.....	15
8.	Metodología	15
8.1.	Monitoreo de terreno	15
8.1.1.	Sitios de muestreo.....	16
8.1.2.	Parámetros estimados.....	27
8.1.3.	Análisis de datos	27
8.1.4.	Mapa de vegetación	27
8.1.5.	Estado de conservación	28
VI.	Resultados.....	29
9.	Resultados	29
9.1.	Resultados generales: área de influencia y entorno	29
9.1.1.	Composición y estados de conservación	29
9.2.	Especies presentes en AID	34
9.2.1.	Especies singulares o de interés particular	35
9.3.	Resultados por sitios	38
9.3.1.	Diversidad.....	38
9.4.	Descripción de los distintos sitios estudiados período 2021-2022 presentes en el AID.....	40
9.4.1.	DELFIN 2	40
9.4.2.	CALG 1	42

9.4.3.	CAMP	44
9.4.4.	MONTE.....	46
9.4.5.	VEGA EL TIGRE	48
9.4.6.	PUNA.....	51
9.4.7.	ESCOMBRERA	53
9.4.8.	DIQUE DE COLA	55
9.4.9.	PLANTA Y CAMPAMENTO	57
9.4.10.	RAJO	60
9.5.	Mapa de vegetación	62
VII.	Conclusiones y recomendaciones.....	63
VIII.	Bibliografía.....	64
IX.	ANEXO	I
	Anexo I. Mapas y Figuras.....	II
	Anexo II. Normativa de referencia.....	III
1.	Normativa de referencia.....	III
1.1.	Acuerdos Multilaterales y Bilaterales	III
1.2.	Bases constitucionales	III
1.2.1.	Constitución Nacional.....	III
1.2.2.	Constitución provincial.....	IV
1.3.	Legislación Aplicable al Proyecto	IV
1.3.1.	Legislación de Carácter General.....	IV
1.3.2.	Legislación Relacionada a la Protección de la Flora y Fauna y las Áreas Naturales Protegidas	VI
	Anexo III. Anexo Fotográfico	VIII

Tablas

Tabla 2.1. Profesionales Intervinientes	6
Tabla 6.1 Coordenadas geográficas propiedad minera - PSJ	10
Tabla 8.1 Puntos de muestreo se indican coordenadas y columna de observación de informes de 2006, 2018, otoño y primavera 2021, verano, otoño, invierno y primavera 2022.....	17
Tabla 8.2 Muestreos realizados por sitio mediante la aplicación del método de Transectas (Monitoreo otoño 2021 y primavera 2021)	19
Tabla 8.3 Muestreos realizados por sitio mediante la aplicación del método de muestreo de cuadrantes (Monitoreo verano 2021, otoño 2022, invierno 2022 y primavera 2022). Se indica número de repetición realizada	22
Tabla 9.1 Especies de presencia confirmada en el área del PSJ.....	30
Tabla 9.14 Especies presentes en el AID	34
Tabla 9.15 Listado de especies con categoría 5.....	35
Tabla 9.16 Descripción por especies	36
Tabla 9.3 Censos de vegetación en el sitio DELFIN 2. Se indican los valores de cobertura por especie (%) y censo, valores medios y desvío estándar.....	41

Tabla 9.4 Censos de vegetación en el sitio CALG 1. Se indican los valores de cobertura por especie (%) y censo, valores medios y desvío estándar.....	43
Tabla 9.5 Censos de vegetación en el sitio CAMP. Se indican los valores de cobertura por especie (%) y censo, valores medios y desvío estándar.....	45
Tabla 9.6 Censos de vegetación en el sitio MONTE. Se indican los valores de cobertura por especie (%) y censo, valores medios y desvío estándar.....	47
Tabla 9.7 Censos de vegetación en el sitio V. TIGRE. Se indican los valores de cobertura por especie (%) y censo, valores medios y desvío estándar.....	49
Tabla 9.8 Censos de vegetación en el sitio PUNA. Se indican los valores de cobertura por especie (%) y censo, valores medios y desvío estándar	52
Tabla 9.9 Censos de vegetación en el sitio ESCOMBRERA. Se indican los valores de cobertura por especie (%) y censo, valores medios y desvío estándar	54
Tabla 9.10 Censos de vegetación en el sitio DIQUE DE COLA Se indican los valores de cobertura por especie (%) y censo, valores medios y desvío estándar	56
Tabla 9.11 Censos de vegetación en el sitio PLANTA Y CAMPAMENTO. Se indican los valores de cobertura por especie (%) y censo, valores medios y desvío estándar.....	58
Tabla 9.12 Censos de vegetación en el sitio RAJO, Se indican los valores de cobertura por especie (%) y censo, valores medios y desvío estándar.....	61

Gráficas

Gráfica 9.1 Comparativa de patrones de diversidad, equitatividad y riqueza por sitio de muestreo. Temporada de otoño - abril 2021 (A), primavera- diciembre 2021 (D), verano- marzo 2022 (M), otoño- junio 2022 (J) e invierno- septiembre 2022 (S), primavera- noviembre 2022.....	39
---	----

29 de Diciembre de 2022

Estimado Marcelo Cortés

R: Proyecto San Jorge, Estudio de Línea de Base – Flora, Mendoza, Argentina

GT Ingeniería S.A. ha sido contratada por Minera San Jorge para la actualización y desarrollo de la Línea de Base Ambiental del Proyecto San Jorge (PSJ)

Para el desarrollo del Informe se tomó en consideración los resultados de los monitoreos de flora realizados durante el periodo 2006 a 2022 en el Área de Influencia del (Directa e Indirecta) del PSJ.

Atentamente,

Mario Cuello

Gerente General

GT Ingeniería S.A.
T: +54 261 84217

I. Resumen Ejecutivo

El presente documento ha sido desarrollado por GT Ingeniería S.A. (en adelante GT) a solicitud de PSJ y corresponde al Estudio de Línea de Base – Disciplina: Flora que integrará la Línea de Base Ambiental del Proyecto San Jorge.

El área del proyecto se localiza en el Valle de Uspallata - Calingasta, extremo noroeste de la provincia de Mendoza. El proyecto San Jorge se ubica a 39 km aproximadamente al Norte de la Villa de Uspallata y en altura media de 2600 m s.n.m.

El informe desarrollado tiene por objeto describir la Flora presente en el Proyecto y su entorno. El mismo fue elaborado en base a información histórica y bibliográfica, datos relevados en terreno por personal especializado contratado por GT y monitoreos desarrollados anteriormente. Se consideraron relevamientos desarrollados en 2006, 2018, 2021 (2 antecedentes) y 2022 (4 antecedentes).

En el presente informe se especifican los sitios monitoreados por año y se hace un resumen de la metodología general empleada en cada antecedente.

Considerando la totalidad de los monitoreos desarrollados a la fecha se registraron en el área de PSJ y entorno, un total de 172 especies. Del total, 17 especies han sido registradas exclusivamente en antecedentes previos a 2021, en 2006 y/o 2018. El resto, 155 especies, han sido registradas en al menos un monitoreo de 2021 y 2022.

En base al análisis de los resultados de los sitios ubicados en el área de influencia directa correspondientes a los monitoreos realizados en el 2021- 2022 (Delfin2; Calg1; Camp; Monte; Vega el Tigre; Puna; Escombrera; Dique de Colas; Planta y campamento; Rajo) se logró cuantificar la presencia de 50 especies en el área de influencia directa. De estas, 15 se encuentran con un grado de conservación o categoría según PlanEAR o CITES.

Se concluye que los cambios observados en la riqueza, diversidad y equitatividad entre la temporada de otoño 2021, primavera 2021 y verano, otoño, invierno y primavera 2022 es prioritariamente debido al recambio de especies vinculadas a la estación (anuales), con el aumento de especies anuales en primavera-verano y el aumento de la materia seca (broza) durante la temporada fría (otoño, invierno) producto de la muerte de plantas anuales y bienales y la senescencia foliar de pastos y arbustos.

II. Información General

1. Nombre del Proyecto

San Jorge

1.1. Actividad principal de la empresa

Exploración y explotación minera.

2. Nombre de los responsables técnicos del Estudio

GT Ingeniería S.A.

Lic. en Cs. Geológicas Mario Cuello

Inscripta en el Registro de Consultores Ambientales de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial de la provincia de Mendoza, según Resolución N° 844, bajo Expediente N° EX-2021-06923434- -GDEMZA-SAYOT, N° de Certificado 0041.

2.1. Profesionales intervinientes

En la siguiente tabla se presentan los profesionales que han participado de la elaboración del informe y las funciones/disciplinas desarrolladas.

Tabla 2.1. Profesionales Intervinientes

Nombre	Título	Puesto	Función
Mario Cuello	Lic. Cs Geológicas	Director de Proyecto	Dirección técnica
Pamela Martin	Lic. Gestión Ambiental	Coordinador Técnico de Servicio	Revisor Sr
Bruno Del Olmo	Ing. en Recursos Naturales Renovables	Líder de Disciplina Biodiversidad	Revisor
José Villavicencio	Dr. Ciencias Biológicas	Dr. Ciencias Biológicas	Elaboración de informe
Laura Larramendy	Ing. en Recursos Naturales Renovables	Consultor ambiental	Recopilación de informe
Eduardo Mamani	Tec. Cartografía	Especialista GIS	Desarrollo de cartográfica

Fuente: Datos proporcionados por los profesionales

2.2. Domicilio real y legal del responsable técnico. Teléfonos

2.2.1. Domicilio Real:

Vicente Gil 330
Ciudad, (5500) Mendoza
Teléfono: +54 261 3709210
E-mail: info@gtarg.com

2.2.2. Domicilio Legal:

Miguel Azcuénaga 2453, Barrio Alto Los Olivos,
San Francisco Del Monte (5503), Mendoza.

III. Introducción

3. Introducción

El Proyecto (PSJ) se ubica en el distrito Uspallata, departamento Las Heras, de la provincia de Mendoza, República Argentina. Se encuentra entre los 32° 10' de Latitud Sur y los 69°27' Longitud Oeste, en la Precordillera mendocina a una altura aproximada de 2.400-2.900 m s.n.m.

El área central de la propiedad minera, el PSJ dista en línea recta 90 km en dirección Noroeste de la ciudad de Mendoza (capital provincial), a 39 km en dirección Noroeste de la localidad de Uspallata (centro urbano) y a 66 km en dirección Suroeste de la localidad Barreal, de la provincia de San Juan (centro urbano). Además, dista en dirección al Norte del paraje San Alberto 28 km, del paraje Tambillos 16 km y de la estancia Chiquero 14,5 km; y en dirección Suroeste de la estancia Yalguaraz 13,5 km.

4. Objetivos y alcance

4.1. Objetivo general

El objetivo del presente Informe consiste en establecer una Línea de Base Ambiental para la disciplina Flora mediante el análisis de los resultados de los monitoreos realizados en 2006, y los monitoreos estacionales 2021-2022, permitiendo relevar la diversidad vegetal del área de influencia, con especial énfasis en especies endémicas o de especial interés de conservación para la región.

5. Caracterización florística del área (Aproximación bibliográfica)

La distribución de la vegetación en el territorio mendocino, se encuentra altamente influida tanto por la localización geográfica de la provincia como por los marcados contrastes topográficos entre las grandes alturas de la Cordillera de los Andes al oeste y las extensas llanuras que se extienden en el sector oriental (Villagra et al., 2010).

El área del PSJ se localiza en el Valle de Uspallata - Calingasta, extremo noroeste de la provincia de Mendoza. El PSJ se localiza a 39 km aproximadamente de la Villa de Uspallata y a una altura media de 2600 m s.n.m. El valle se encuentra estructuralmente conformado por dos cordones montañosos en dirección norte sur: la Precordillera al este y la Cordillera Frontal al oeste. El valle posee un diseño fisiográfico similar con fosas tectónicas rellenadas con sedimentos glaciales (Rodríguez et al., 2018). En ambos frentes montañosos se encuentran piedemontes locales de muy corta extensión. Hacia el frente cordillerano se presentan serranías terciarias, de aproximadamente 300 m de altura, que conforman un área de «bad lands» generalizados, muy disertados por la erosión hídrica lineal. La mayoría de los cauces temporarios (uadis) de uno u otro sector forman conos de deyección anasfomados en las vertientes más abruptas (Martínez Carretero, 2000).

El valle posee un clima local árido. Esta aridez se acentúa hacia el norte, sector que constituye la zona más xérica con precipitaciones menores a 100 mm anuales. La precipitación media anual es de 136,3 mm, de los cuales el 53 % cae en verano (Martínez Carretero, 2000), el balance hídrico es siempre deficitario y supera los 1000 mm en el valle de Uspallata-Calingasta (Rodríguez et al., 2018).

El área del PSJ se localiza en la ecorregión del Monte de Sierras y Bolsones (Morello et al., 2018). El clima térmico y la posición altitudinal explican la uniformidad florística de la ecorregión, en especial de sus elementos arbustivos. Dominan totalmente las plantas de características xerófila las cuales han desarrollado una amplia variedad de formas y adaptaciones morfológicas, anatómicas y fisiológicas que determinan distintos grados de xerofitismo: especies afilas, de órganos aéreos efímeros, hojas perennes con capas de resina, anuales de ciclo breves, etc. Los tipos de vegetación incluyen: estepas arbustivas de varios tipos, bosque bajo abierto caducifolio, matorral de arbustos bajos, pastizales de perennes, pastizales de terófitos y comunidades de suculentas halófitas y psamófilas (Rodríguez et al., 2018). En esta matriz de vegetación podemos observar vegetación riparia y vegetación de vegas. Esta vegetación posee mayor altura y densidad debido a que dispone de mayor humedad (Martínez Carretero, 2000).

La estepa arbustiva de jarilla, es característica de bolsones y valles intermontanos. El jarillal es una asociación de arbustos como la jarilla (*Larrea cuneifolia*, *L. divaricata*, *L. nítida* y *L. ameghinoi*), el mata sebo (*Monttea aphylla*) y el Montenegro (*Boungainvillea spinosa*), acompañada de pichana (*Senna*

aphylla), el tintitaco (*Prosopis torcuata*), la brea (*Cercidium praecox subsp glaucum*), la chilladora (*Chuquiraga aurea*), el alpataco (*Prosopis alpataco*), el puspis (*Zuccagnia punctata*), el retamo, la leguminosa *Mimosa ephedroides*, el pata de loro (*Monttea aphylla*), el usillo (*Tricomaria usillo*) (Rodríguez et al., 2018).

La estepa de arbustos bajos de los faldeos tiene límites altitudinales bien definidos: va desde los 2500-2600 msnm hasta los 3300-3400 msnm (entre 25° y 28°), probablemente esta estepa de arbustos bajos es un gradiente ecotonal hacia la puna. Florísticamente hay una mezcla de elementos de dos Ecorregiones; del Monte de Sierras y Bolsones y de la Puna. Las especies más importantes son: *Boungainvillea spinosa*, *Acantholippia desertícola*, *Mulguraea aspera*, *Junellia juniperina*, *Junellia seriphoides*, *Ephedra breana*, *Adesmia inflexa*, *Baccharis darwinii*, *Justicia lilloana*, *Chuquiragua erinacea* entre otras (Rodríguez et al., 2018).

Inmediatamente por encima de este ecotono de transición, se encuentra un matorral abierto de *Artemisia mendozana* típico de la provincia fitogeográfica de la puna. Se presenta como un matorral más húmedo con coberturas medias del 70 % y con presencia de especies típicas como *Fabiana denudata*, *Lycium fuscum*, *Ephedra breana* entre otras (Matteucci, 2018). Este piso de vegetación se presenta como un ambiente de importante riqueza y diversidad que incluye los ambientes de vegas con alta concentración de especies.

Este esquema biogeográfico para el área del PSJ es coincidente con los comentados por Martínez Carretero, 2000; Le Houérou et al., 2006; Karlin et al., 2017; Oyarzabal et al., 2018; Arana et al., 2021.

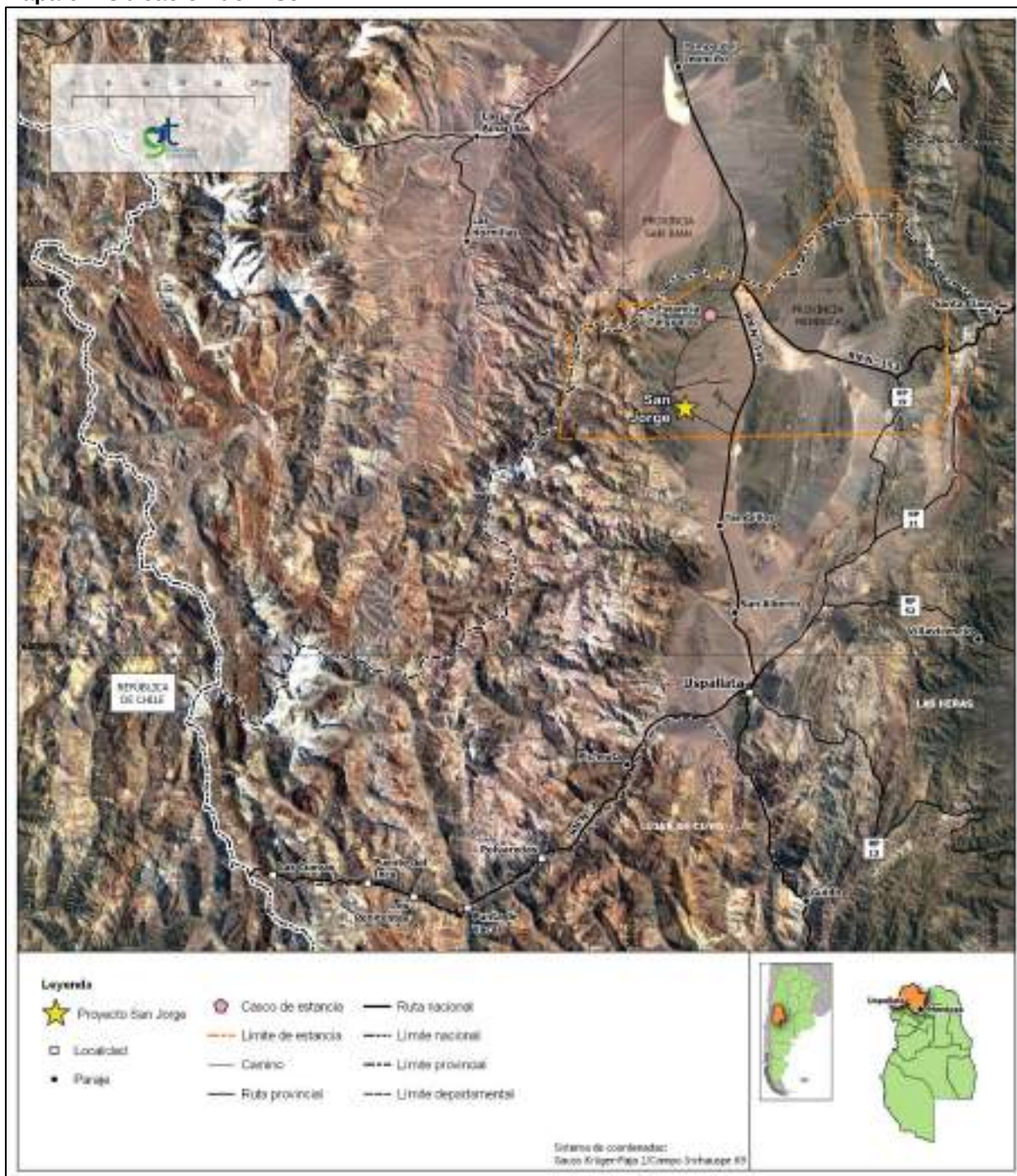
6. Descripción general del Proyecto

6.1. Localización del Proyecto

El Proyecto San Jorge (en adelante PSJ) se ubica en el distrito Uspallata, departamento Las Heras, de la provincia de Mendoza, República Argentina. Se encuentra entre los 32° 10' de Latitud Sur y los 69° 27' Longitud Oeste, en la Precordillera mendocina a una altura aproximada de 2.400-2.900 msnm.

En el siguiente mapa se observa la ubicación del PSJ.

Mapa 6-1 Ubicación del PSJ



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

El Proyecto será desarrollado dentro de una propiedad que lo contiene (es decir que lo circunda) cuyo único propietario es Minera San Jorge. La propiedad minera se encuentra dentro de la Estancia Yalguaráz, y contempla 8 manifestaciones de descubrimiento abarcando una superficie total de 9984,37 ha.

Las coordenadas geográficas de los vértices de la propiedad se indican en la siguiente Tabla.

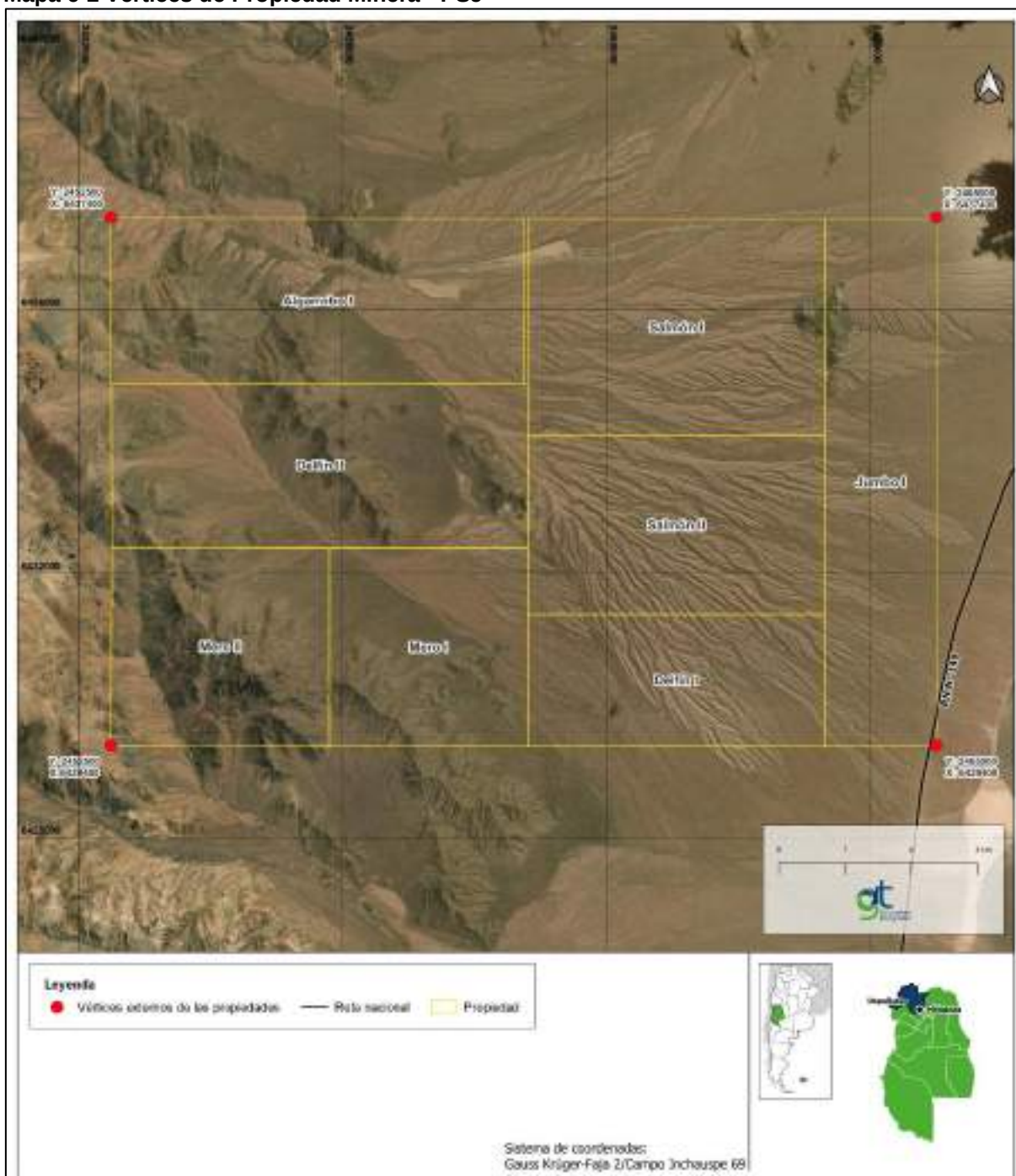
Tabla 6.1 Coordenadas geográficas propiedad minera - PSJ

Manifestación	Vértice	Coordenadas	
		Y	X
Jumbo I	NE	2.465.000	6.437.400
	SE	2.465.000	6.429.400
Mero II	SO	2.452.500	6.429.400
Algarroba I	NO	2.452.500	6.437.400

Nota: Sistema de Coordenadas Gauss Krüger, Campo Inchauspe 69, Faja 2.

Fuente: Catastro Mza 2011

Mapa 6-2 Vertices de Propiedad Minera - PSJ



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

Considerando el área central de la propiedad minera, el PSJ dista en línea recta 90 km en dirección Noroeste de la ciudad de Mendoza (capital provincial), a 39 km en dirección Noroeste de la localidad de Uspallata (centro urbano) y a 66 km en dirección Suroeste de la localidad Barreal, de la provincia de San Juan (centro urbano). Además, dista en dirección al Norte del paraje San Alberto 28 km, del paraje Tambillos 16 km y de la estancia Chiquero 14,5 km; y en dirección Suroeste de la estancia Yalguaraz 13,5 km.

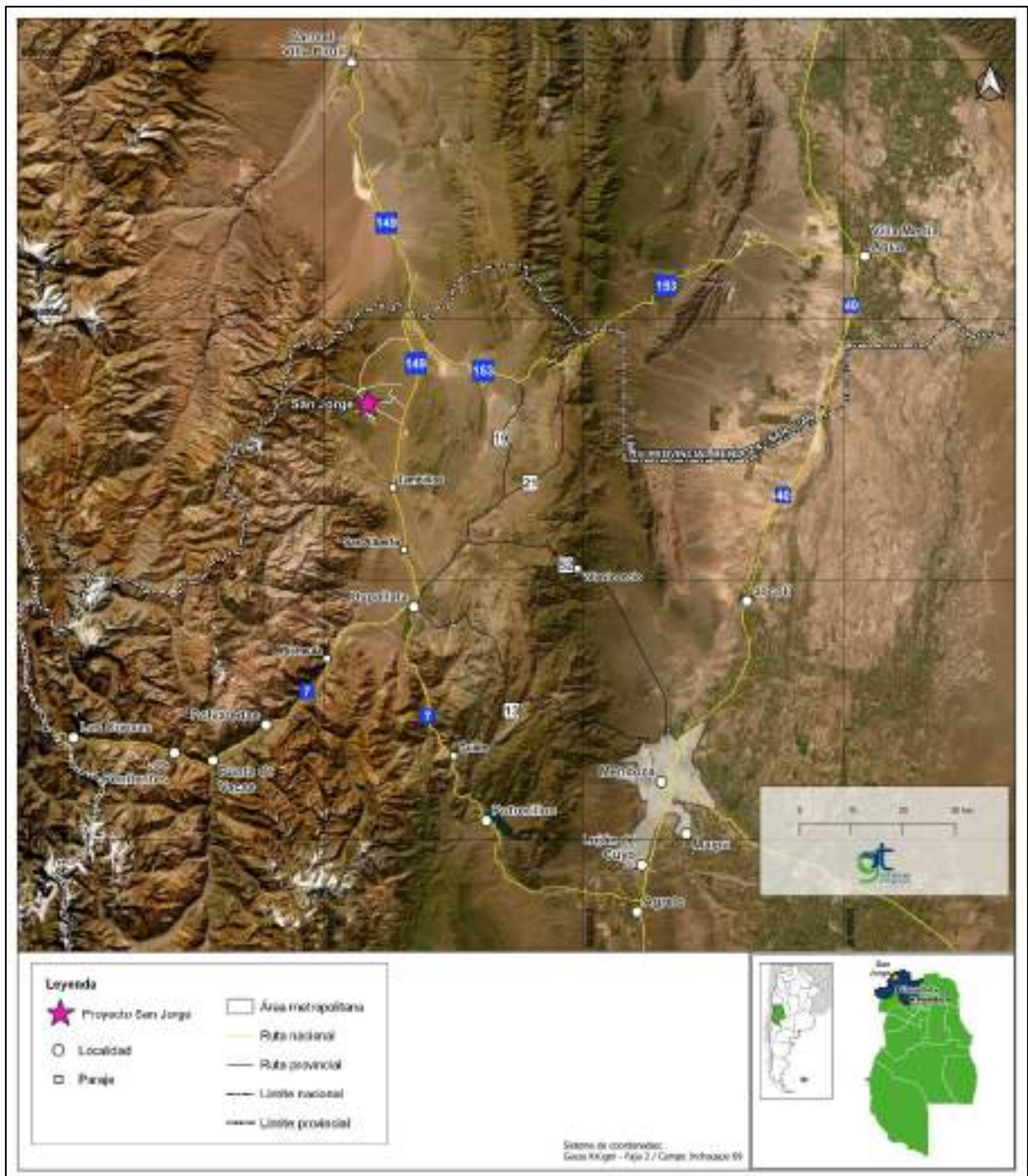
6.1.1. Vías de acceso

La vía de acceso terrestre principal al área del PSJ es desde la ciudad de Mendoza, por la Ruta Nacional N° 40. Desde la misma, se recorren 19 km hacia el Sur hasta el empalme con la Ruta Nacional N° 7 y luego hacia el Oeste, en dirección a Chile, se transitan 97 km hasta la ciudad de Uspallata. Luego en

dirección Norte, por la Ruta Nacional N° 149 (ex Provincial N° 39), se recorren 37 km. Desde este punto, por camino de tierra consolidado e interno a 6 km al Oeste se ubicará el PSJ al pie del cerro San Jorge. Otra alternativa de acceso al PSJ, es desde la localidad Barreal, provincia de San Juan, por la Ruta Nacional N° 149 transitando 76 km hacia el Sur, tomando luego el camino de tierra consolidado e interno y recorriendo 6 km.

En el siguiente mapa se observan las vías de acceso al PSJ.

Mapa 6-3 Vías de acceso al PSJ



Fuente: GT Ingeniería S.A. 2022.

IV. Área de influencia

7. Descripción y justificación

El área de influencia (en adelante AI) corresponde al ámbito espacial de delimitación arbitraria que contiene al área donde se manifiestan los posibles impactos ocasionados por las actividades del PSJ.

El AI se obtiene de considerar, en base a un conocimiento preliminar del PSJ, toda aquella superficie o región que es susceptible de resultar impactada directa o indirectamente, positiva o negativamente en el mejor o peor de los escenarios respectivamente

Para la determinación del Área de Influencia se han considerado las siguientes actividades (o componentes) del PSJ como significativos:

- Construcción y presencia de Campamento e instalaciones del PSJ.
- Transporte en todas las etapas.
- Operación del PSJ y contratación de mano de obra, bienes y servicios.
- Tendido eléctrico construcción y presencia.

A continuación, se detallan las áreas de influencia indirecta y directa para el componente ambiental flora.

7.2. Área de Influencia (AI)

Se determina como Área de Influencia Directa (AID) para el componente Flora a los sectores dónde se localizan las instalaciones del PSJ, es decir donde se manifiesta la fuente de alteración: Intervención de la superficie terrestre y el emplazamiento de las instalaciones.

A la superficie estricta ocupada por las instalaciones del PSJ se incorpora un área envolvente a cada una de las mencionadas superficies. Las áreas envolventes corresponden a una superficie variable entorno a las instalaciones considerada para la evaluación y cálculo de la superficie, tamaño y/o extensión de los impactos ambientales. Se trata de una superficie que busca establecer un sobre perímetro de protección o amortiguación. Entre los criterios utilizados para su definición se consideran los cortes y rellenos a realizar; y la dimensión y radio de giro de la maquinaria utilizada, obteniéndose los siguientes valores para determinar las áreas envolventes:

- 50 m adicionales entorno a las instalaciones de desarrollo areal: Tajo, Escombreras, Depósito de Colas, Vertedero de RSU y Canteras. (No se encuentra disponible la ubicación de vertedero de RSU y de Canteras)
- 30 m adicionales entorno a las instalaciones de desarrollo areal: Campamento, Talleres, Almacenes, Planta de tratamiento de efluentes, Planta de tratamiento de y Planta de Proceso.
- 20 m adicionales para la obra de toma sobre el arroyo el Tigre.
- 10 m adicionales para instalaciones de desarrollo lineal: caminos, conducción de agua.

Por otro lado, como área de influencia indirecta y áreas del entorno, se consideraron sectores representativos del barreal de Yalguaraz, Barreal de Mondaca y casco de la estancia.

V. Metodología

8. Metodología

Para la presente línea de base, se integran los resultados de los siguientes antecedentes:

- Octubre 2006. Estudio de Línea de Base Proyecto San Jorge. Minera San Jorge Estudio de Flora. Preparado por VECTOR Argentina S.A. 33 p.
- Diciembre 2018. Estudio de Línea de Base – Flora Proyecto San Jorge. Minera San Jorge. Preparado por GT Ingeniería SA. 35 pp.
- Abril 2021. Estudio de Línea de Base – Flora- Otoño 2021. Proyecto San Jorge. Minera San Jorge. Preparado por GT Ingeniería SA. 40 pp.
- Diciembre 2021. Estudio de Línea de Base – Flora- Primavera 2021. Proyecto San Jorge. Minera San Jorge. Preparado por GT Ingeniería SA. 66 pp.
- Marzo 2022. Estudio de Línea de Base – Flora- Verano 2022. Proyecto San Jorge. Minera San Jorge. Preparado por GT Ingeniería SA. 47 pp.
- Junio 2022. Estudio de Línea de Base – Flora- Otoño 2022. Proyecto San Jorge. Minera San Jorge. Preparado por GT Ingeniería SA. 47 pp.
- Noviembre 2022. Estudio de Línea de Base – Flora – Primavera 2022. Proyecto San Jorge. Minera San Jorge. Preparado por GT Ingeniería SA. 64 pp.

(La fecha consignada corresponde a la fecha de desarrollo de los muestreos de campo).

8.1. Monitoreo de terreno

En los muestreos de flora realizado en 2006, se eligieron como unidades muestrales las transectas lineales. La estimación de la cobertura y composición florística se evaluó mediante el método Point Quadrat.

Se dispusieron transectas lineales de 50 m de longitud; sobre las mismas cada 1 m de distancia se registró mediante la proyección visual perpendicular, la presencia de especies vegetales en cada punto, así como también la presencia de suelo desprovisto de vegetación. A fin de maximizar la representatividad de todas las entidades taxonómicas, se registró la presencia de especies en la vecindad de la transecta hasta 20 m en torno de la misma.

Para los monitoreos de vegetación realizados en 2021, otoño y primavera, se utilizó el método de transectas utilizados previamente y el método Point Quadrat modificado (Passera et al., 1983), para medir los parámetros de riqueza total y cobertura por especie y cobertura total en sitios florística, fisonómica y ecológicamente homogéneos, tratando de cubrir la mayor diversidad de comunidades.

Considerando la heterogeneidad espacial de los ambientes presentes en el área de estudio, se aplicó esta técnica en transectas fijas de 20 m de longitud, midiendo en 100 puntos distanciados cada 0,20 m a lo largo de la transectas (como en metodología de informe previos). Para el caso de ambientes de humedales de borde de río se utilizó transectas de 5 m de longitud midiendo en 50 puntos distanciados cada 0,10 m (siguiendo metodología de informes previos).

En los sitios monitoreados en 2022 durante la estación de verano y otoño, se utilizó la técnica de cuadrantes con repeticiones por ser la técnica más adecuada por las características ambientales. Se utilizó la técnica de cuadrantes (Mueller Dumbois & Ellenberg, 1974; Braun-Blanquet, 1979) con stand de 1,5 x 1,5 m en ambientes de vega y de 4x4 m para el resto de los ambientes (Méndez 2007; Ontivero, 2015). Un cuadrante es cualquier unidad de área delimitada en la vegetación que permita contar las plantas, estimar cobertura o listar especies vegetales (Barbour et al., 1987).

La técnica consiste en identificar todas las especies dentro del área delimitada por el cuadrante y asignarle un valor de cobertura. La cobertura que es una variable no destructiva que permite calcular abundancia a partir de la asignación de un porcentaje de la cobertura de la especie en el cuadrante delimitado. Esta técnica por su bajo costo logístico permite aumentar los esfuerzos de muestreo.

8.1.1. Sitios de muestreo

A continuación, se presenta una lista con todos los sitios de muestreo de vegetación incluyendo los informes previos (2006, 2019, otoño 2021, primavera 2021, verano 2022 y otoño 2022, Tabla 8.1). Se indica también las fechas de muestreo para cada sitio.

Tabla 8.1 Puntos de muestreo se indican coordenadas y columna de observación de informes de 2006, 2018, otoño y primavera 2021, verano, otoño, invierno y primavera 2022

Punto	Sitio de muestreo	GK-Faja 2/Campo Inchauspe 69		GK-Faja 2/Posgar 07		Altitud (msnm)	Fecha de muestreo							
		Y	X	Y	X		2006	2018	Abril 2021 (Otoño)	dic-21	mar-22	jun-22	Septiembre-2022	Noviembre-2022
										(Primavera)	(Verano)	(Otoño)	(Invierno)	(Primavera)
1	ALTAMO1	6.437.747	2.452.424					X						
2	ALTAMO2	6.437.706	2.452.398					X						
3	VEGA1	6.437.803	2.452.442					X						
4	LLAN	6.436.090	2.456.313					X						
5	CHACRA	6.436.186	2.456.820					X						
6	SOL	6.431.090	2.462.770					X						
7	UMBR	6.430.300	2.464.094					X						
8	VEGA2	6.437.465	2.453.081					X						
9	QUESE1	6.432.341	2.457.026					X						
10	QUESE2	6.432.069	2.456.291					X						
11	CAMP1	6.432.461	2.458.662				X	X						
12	CAMP2	6.432.512	2.458.659				X	X						
13	CNGA	6.450.346	2.466.413					X						
14	Yalg2	6.439.871	2.470.678	6.439.602	2.470.679	2.248			X	X	X	X	X	X
15	Yalg1	6.440.617	2.471.327	6.440.348	2.471.328	2.203								
16	Sal1	6.428.658	2.465.595	6.428.389	2.465.596	2.308			X	X				
17	DELFIN2	2462664	6430972	2462666	6430703	2.458	X		X	X	X	X	X	X
18	SAL2	2459698	6432784	2459700	6432515	2.554			X	X	X	X	X	X
19	CAMP	2458587	6432809	2458588	6432541	2.619			X	X	X	X	X	X
20	PIRCA2	2457922	6433548	2457924	6433279	2.696								
21	Inf1	2459458	6431309	2459460	6431040	2.531			X	X				
22	SURU2	2457012	6432101	2457014	6431832	2.732			X	X				
23	MERO2	2455439	6432635	2455441	6432366	3.029								
24	CALG1	2456414	6436027	2456416	6435758	2.919	X		X	X	X	X	X	X
25	VEGA 1	2457012	6436430	2457014	6436161	2.665								
26	VEGA 2	2456980	6436259	2456982	6435990	2.666								
27	RÍO	2457244	6436303	2457245	6436035	2.646								
28	CALG4	2457964	6435597	2457966	6435328	2.650	X							
29	Inf2	2461598	6435006	2461600	6434737	2.528								
30	JUM2	2463774	6434487	2463776	6434218	2.437	X							
31	A. Tigre	2455934	6436749	2455936	6436480	2.722			X	X				
32	V. Estancia	2461971	6446529	2461972	6446260	2.368			X	X	X	X	X	X
33	Ojo Agua	2472118	6439610	2472120	6439341	2.192			X	X	X	X	X	X
34	Bajo Salino	2472029	6439582	2472031	6439313	2.194			X	X	X	X	X	X
35	Est.Yalg	2462107	6446585	2462109	6446316	2.408			X	X	X	X	X	X
36	Vega Tigre	2452026	6438490	2451937	6438283	2.885				X	X	X	X	X
37	Roquedal	2452051	6438613	2451962	6438407	2.893				X	X	X	X	X

Punto	Sitio de muestreo	GK-Faja 2/Campo Inchauspe 69		GK-Faja 2/Posgar 07		Altitud (msnm)	Fecha de muestreo							
		Y	X	Y	X		2006	2018	Abril 2021 (Otoño)	dic-21	mar-22	jun-22	Septiembre-2022	Noviembre-2022
										(Primavera)	(Verano)	(Otoño)	(Invierno)	(Primavera)
38	Puna	2453130	6437663	2453041	6437457	2.845				X	X	X	X	X
39	Monte	2463615	6435242	2463526	6435036	2.450				X	X	X	X	X
40	Barreal	2466575	6450592	2466486	6450386	2.196				X	X	X	X	X
41	Escombrera	2458163	6432147	2458074	6431941	2647						X	X	X
42	Dique de colas	2460722	6435318	2460633	6435112	2580						X	X	X
43	Planta y campamento	2459116	6433991	2459205	6434197	2633						X	X	X
44	Rajo	2458881	6433398	2458792	6433192	2651						X	X	X

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022. Referencia: (*) Ausencia de registros de coordenadas.

Tabla 8.2 Muestreos realizados por sitio mediante la aplicación del método de Transectas (Monitoreo otoño 2021 y primavera 2021)

Sitio	Transecta	GK-Faja 2/Campo Inchauspe 69						GK-Faja 2/Posgar 07					
		INICIO			FINAL			INICIO			FINAL		
		Y	X	Altura	Y	X	Altura	Y	X	Altura	Y	X	Altura
Sal 2	T1	2459726	6432806	2579	2459708	6432797	2581	2459728	6432538	2579	2459710	6432528	2581
Sal 2	T2	2459687	6432822	2582	2459703	6432834	2581	2459689	6432553	2582	2459704	6432565	2581
Sal 2	T3	2459804	6432951	2579	2459794	6432930	2578	2459806	6432683	2579	2459796	6432661	2578
Delfin 2	T1	2658430	6412945	2431	2462945	6430998	2430	2658340	6412738	2431	2462947	6430730	2430
Delfin 2	T2	2462908	6430995	2436	2462924	6431014	2430	2462910	6430726	2436	2462926	6430745	2430
Delfin 2	T3	2462879	6431026	2428	2462887	6431044	2424	2462881	6430757	2428	2462889	6430776	2424
Delfin 2	T4	2462751	6431010	2431	2462872	6431023	2429	2462753	6430741	2431	2462873	6430754	2429
Calg 1	T1	2456426	6436184	2736	2456416	6436187	2734	2456428	6435915	2736	2456418	6435918	2734
Calg 1	T2	2456401	6436027	2736	2456390	6436036	2739	2456403	6435758	2736	2456392	6435767	2739
Calg 1	T3	2456380	6436002	2734	2456364	6436018	2734	2456382	6435734	2734	2456366	6435749	2734
A. Tigre	T1	2455934	6436749	2706	2455932	6436746	2706	2455936	6436480	2706	2455933	6436477	2706
A. Tigre	T2	2455900	6436758	2710	2455897	6436761	2710	2455902	6436489	2710	2455899	6436492	2710
A. Tigre	T3	2455858	6436779	2709	2455850	6436782	2710	2455860	6436511	2709	2455852	6436514	2710
Camp	T2	2458637	6432790	2586	2458650	6432780	2591	2458639	6432521	2586	2458652	6432512	2591
Camp	T1	2458593	6432805	2583	2458611	6432811	2537	2458595	6432536	2583	2458613	6432542	2537
Camp	T3	2458601	6432768	2598	2458614	6432756	2600	2458603	6432499	2598	2458616	6432487	2600
V. Estancia	T1	2461971	6446529	2372	2461978	6446544	2367	2461972	6446260	2372	2461980	6446275	2367
V. Estancia	T2	2462041	6446723	2363	2462056	6446733	2360	2462042	6446454	2363	2462058	6446463	2360
V. Estancia	T3	2462119	6446776	2353	2462103	6446788	2355	2462121	6446507	2353	2462105	6446519	2355
Suru 2	T1	2457218	6434102	2659	2457221	6432242	2658	2457220	6433833	2659	2457223	6431973	2658
Suru 2	T2	2457226	6432195	2658	2457218	6432177	2659	2457228	6431927	2658	2457220	6431908	2659
Suru 2	T3	2457192	6432112	2652	2457190	6432094	2652	2457194	6431843	2652	2457192	6431825	2652

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

Sitio	Transecta	GK-Faja 2/Campo Inchauspe 69						GK-Faja 2/Posgar 07					
		INICIO			FINAL			INICIO			FINAL		
		Y	X	Altura	Y	X	Altura	Y	X	Altura	Y	X	Altura
Info 1	T1	2459256	6431317	2540	2459272	6431308	2542	2459258	6431048	2540	2459273	6431039	2542
Info 1	T2	2459261	6431332	2546	2459279	6431323	2542	2459263	6431063	2546	2459281	6431054	2542
Info 1	T3	2459287	6431360	2549	2459303	6431351	2553	2459289	6431091	2549	2459305	6431082	2553
Info 1	T4	2459338	6433101	2534	2459350	6431240	2538	2459339	6432832	2534	2459352	6430971	2538
Ojo.Agua	T1	2472095	6439677	2789	2472047	6439686	2183	2472096	6439408	2789	2472049	6439418	2183
Ojo.Agua	T2	2472118	6439610	2152	2472139	6439619	2183	2472120	6439341	2152	2472141	6439350	2183
Bajo.Salino	T1	2472029	6439582	2288	2472006	6439575	2160	2472031	6439313	2288	2472007	6439307	2160
Bajo.Salino	T2	2472022	6439520	2178	2472001	6439520	2183	2472023	6439251	2178	2472002	6439251	2183
Yalg 2	T1	2470518	6439725	2208	2470520	6439741	2220	2470519	6439456	2208	2470521	6439472	2220
Yalg 2	T2	2470557	6439787	2199	2470578	6439784	2201	2470558	6439518	2199	2470579	6439515	2201
Yalg 2	T3	2470522	6439861	2207	2470507	6439851	2005	2470524	6439592	2207	2470508	6439583	2005
Sal 1	T1	2465560	6428660	2298	2465567	6428827	2300	2465561	6428392	2298	2465569	6428558	2300
Sal 1	T2	2465601	6428830	2294	2465609	6428737	2300	2465603	6428561	2294	2465611	6428469	2300
Sal 1	T3	2465622	6428759	2301	2465630	6428768	2299	2465624	6428490	2301	2465632	6428500	2299
Est.Yalg.	-	2462107	6446573	2408	-	-		2462108	6446304	2408	-	-	
Puna	T1	2453130.32	6437663.51	2845	2453099.02	6437635.64	2830	2453041.07	6437457.18	2845	2453009.77	6437429.31	2830
Puna	T2	2452999.22	6437693.70	2834	2452959.95	6437690.44	2834	2452909.97	6437487.37	2834	2452870.70	6437484.11	2834
Puna	T3	2452920.39	6437748.78	2822	2452752.81	6437738.76	2826	2452831.14	6437542.45	2822	2452663.56	6437532.43	2826
Monte	T1	2463615.37	6435242.36	2450	2463610.23	6435214.61	2443	2463526.08	6435036.04	2450	2463520.94	6435008.29	2443
Monte	T2	2463641.55	6435242.45	2446	2463638.69	6435310.21	2443	2463552.26	6435036.13	2446	2463549.40	6435103.89	2443
Monte	T3	2463667.07	6435427.36	2439	2463669.79	6435399.65	2435	2463577.78	6435221.04	2439	2463580.50	6435193.33	2435
Vega Tigre	1	2452144.82	6438367.39	2880	-	-		2452055.57	6438161.06	2880	-	-	
Vega Tigre	2	2452113.21	6438404.20	2882	-	-		2452023.97	6438197.87	2882	-	-	

Sitio	Transecta	GK-Faja 2/Campo Inchauspe 69						GK-Faja 2/Posgar 07					
		INICIO			FINAL			INICIO			FINAL		
		Y	X	Altura	Y	X	Altura	Y	X	Altura	Y	X	Altura
Vega Tigre	3	2452086.85	6438441.04	2885	-	-		2451997.60	6438234.71	2885	-	-	
Vega Tigre	4	2452084.23	6438441.03	2886	-	-		2451994.98	6438234.70	2886	-	-	
Vega Tigre	5	2452026.43	6438477.72	2885	-	-		2451937.18	6438271.39	2885	-	-	
Vega Tigre	6	2451947.37	6438579.00	2889	-	-		2451858.12	6438372.67	2889	-	-	
Vega Tigre	7	2451947.28	6438597.48	2892	-	-		2451858.03	6438391.15	2892	-	-	
Roquedal	1	2452002.24	6438606.99	2890	-	-		2451913.00	6438400.65	2890	-	-	
Roquedal	2	2452025.83	6438604.02	2886	-	-		2451936.58	6438397.68	2886	-	-	
Roquedal	3	2452049.49	6438585.65	2893	-	-		2451960.25	6438379.31	2893	-	-	
Roquedal	4	2452099.56	6438521.20	2899	-	-		2452010.32	6438314.86	2899	-	-	
Roquedal	5	2452126.16	6438435.07	2888	-	-		2452036.92	6438228.74	2888	-	-	
Roquedal	6	2452147.26	6438404.36	2884	-	-		2452058.02	6438198.03	2884	-	-	
Barreal	1	2466528.63	6450623.31	2186	-	-		2466439.33	6450416.93	2186	-	-	
Barreal	2	2466576.02	6450568.02	2196	-	-		2466486.72	6450361.64	2196	-	-	
Barreal	3	2467629.67	6449092.89	2185	-	-		2467540.37	6448886.51	2185	-	-	
Barreal	4	2469172.93	6446001.98	2183	-	-		2469083.62	6445795.62	2183	-	-	

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022. Referencia: Para los puntos Vega Tigre Roquedal y Barreal se siguió la técnica de cuadrante.

Tabla 8.3 Muestreos realizados por sitio mediante la aplicación del método de muestreo de cuadrantes (Monitoreo verano 2021, otoño 2022, invierno 2022 y primavera 2022). Se indica número de repetición realizada

Muestreo	Sitio	Cuadrante	GK-Faja 2/Campo Inchauspe 69			GK-Faja 2/Posgar 07		
			X	Y	Altura (m.s.n.m.)	X	Y	Altura (m s.n.m.)
1	Delfin2	1	6431272	2462850	2.435	6431066	2462760	2.435
2	Delfin2	2	6431257	2462829	2.436	6431050	2462740	2.436
3	Delfin2	3	6431275	2462787	2.441	6431069	2462698	2.441
4	Delfin2	4	6431302	2462750	2.438	6431096	2462661	2.438
5	Delfin2	5	6431321	2462711	2.437	6431114	2462621	2.437
6	Delfin2	6	6431290	2462685	2.442	6431084	2462595	2.442
7	Delfin2	7	6431274	2462664	2.441	6431068	2462575	2.441
8	Delfin2	8	6431250	2462646	2.445	6431043	2462556	2.445
9	CAMP	1	6432977	2458542	2.609	6432771	2458453	2.609
10	CAMP	2	6432950	2458550	2.597	6432743	2458461	2.597
11	CAMP	3	6432934	2458563	2.597	6432728	2458474	2.597
12	CAMP	4	6432897	2458519	2.587	6432691	2458430	2.587
13	CAMP	5	6432866	2458522	2.585	6432660	2458433	2.585
14	CAMP	6	6432829	2458501	2.587	6432623	2458412	2.587
15	CAMP	7	6432795	2458472	2.588	6432589	2458383	2.588
16	CAMP	8	6432891	2458443	2.595	6432684	2458354	2.595
17	CALG1	1	6436285	2456321	2.740	6436079	2456232	2.740
18	CALG1	2	6436264	2456300	2.716	6436057	2456211	2.716
19	CALG1	3	6436242	2456277	2.716	6436036	2456188	2.716
20	CALG1	4	6436233	2456230	2.717	6436026	2456140	2.717
21	CALG1	5	6436260	2456240	2.717	6436054	2456151	2.717
22	CALG1	6	6436288	2456261	2.716	6436082	2456172	2.716
23	CALG1	7	6436316	2456282	2.717	6436110	2456192	2.717
24	CALG1	8	6436329	2456331	2.718	6436122	2456242	2.718
25	Vega Tigre	1	6438416	2452087	2.871	6438210	2451998	2.871
26	Vega Tigre	2	6438647	2451905	2.886	6438440	2451816	2.886
27	Vega Tigre	3	6438665	2451892	2.886	6438459	2451803	2.886
28	Vega Tigre	4	6438699	2451863	2.893	6438492	2451774	2.893
29	Vega Tigre	5	6438769	2451802	2.903	6438563	2451713	2.903
30	Vega Tigre	6	6438818	2451734	2.910	6438612	2451645	2.910
31	Vega Tigre	7	6438855	2451702	2.910	6438649	2451613	2.910
32	Vega Tigre	8	6438864	2451713	2.911	6438658	2451624	2.911
33	Roquedal	1	6438873	2452821	2.920	6438666	2452732	2.920
34	Roquedal	2	6438849	2451802	2.925	6438643	2451713	2.925

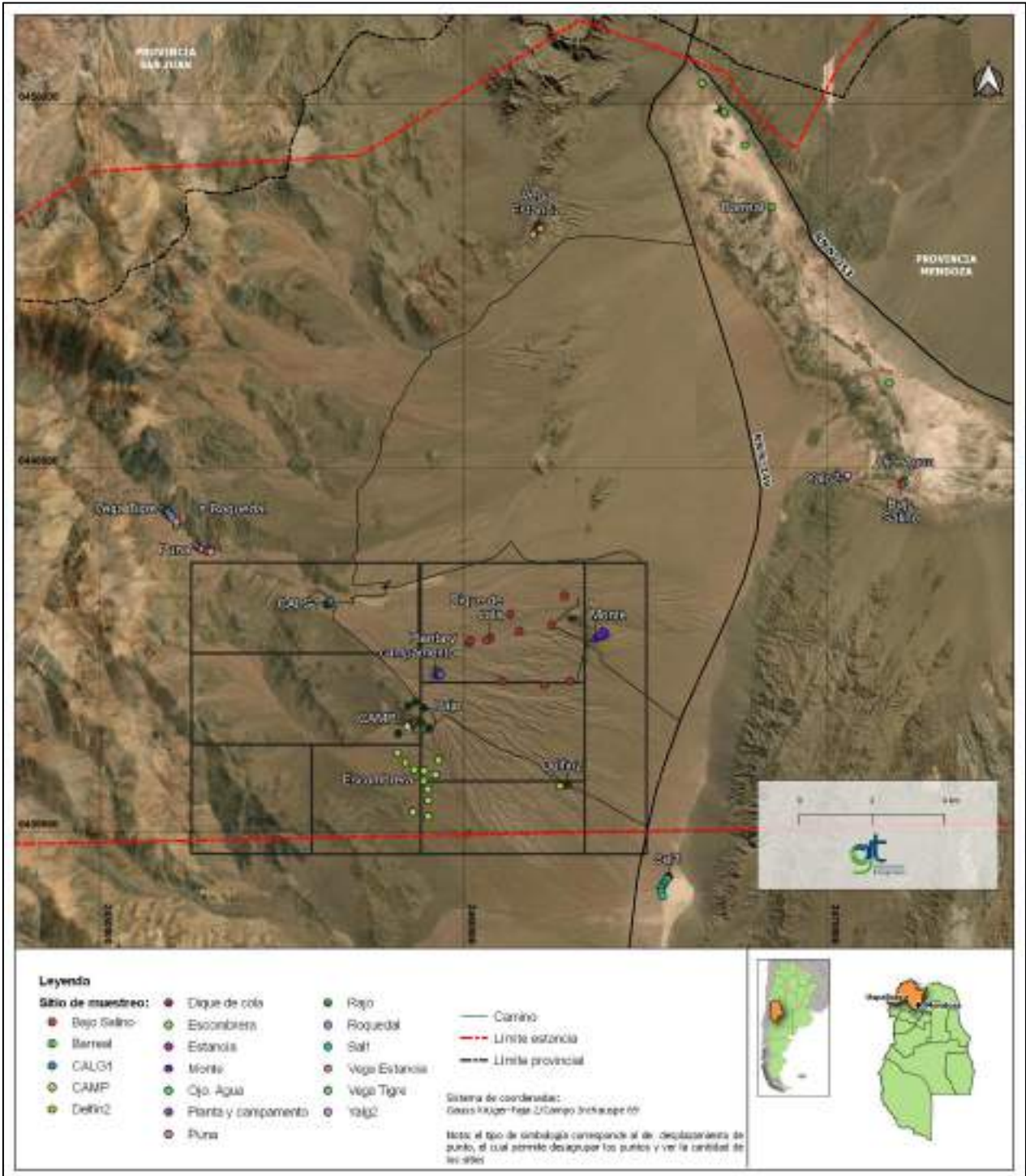
Muestreo	Sitio	Cuadrante	GK-Faja 2/Campo Inchauspe 69			GK-Faja 2/Posgar 07		
			X	Y	Altura (m.s.n.m.)	X	Y	Altura (m s.n.m.)
35	Roquedal	3	6438813	2451823	2.923	6438606	2451734	2.923
36	Roquedal	4	6438797	2451842	2.921	6438591	2451752	2.921
37	Roquedal	5	6438767	2451876	2.919	6438560	2451787	2.919
38	Roquedal	6	6438696	2451921	2.903	6438490	2451831	2.903
39	Roquedal	7	6438619	2451979	2.898	6438413	2451889	2.898
40	Roquedal	8	6438512	2452084	2.893	6438306	2451995	2.893
41	Puna	1	6438512	2452084	2.844	6438306	2451995	2.844
42	Puna	2	6437852	2452634	2.850	6437646	2452545	2.850
43	Puna	3	6437806	2452697	2.855	6437600	2452608	2.855
44	Puna	4	6437763	2452761	2.853	6437557	2452671	2.853
45	Puna	5	6437757	2452802	2.854	6437551	2452713	2.854
46	Puna	6	6437715	2452921	2.839	6437509	2452831	2.839
47	Puna	7	6437703	2452968	2.836	6437496	2452878	2.836
48	Puna	8	6437682	2453028	2.830	6437475	2452939	2.830
49	Barreal	1	6449763	2467150	2.180	6449556	2467061	2.180
50	Barreal	2	6448865	2467725	2.178	6448659	2467635	2.178
51	Barreal	3	6447170	2468483	2.177	6446964	2468393	2.177
52	Barreal	4	6442325	2471707	2.170	6442119	2471618	2.170
53	Barreal	5	6450568	2466552	2.175	6450362	2466463	2.175
54	Vega Estancia	1	6446671	2462049	2.349	6446465	2461959	2.349
55	Vega Estancia	2	6446640	2462033	2.355	6446434	2461944	2.355
56	Vega Estancia	3	6446600	2462012	2.355	6446394	2461923	2.355
57	Vega Estancia	4	6446560	2461986	2.357	6446353	2461897	2.357
58	Vega Estancia	5	6446535	2461976	2.359	6446329	2461886	2.359
59	Vega Estancia	6	6446498	2461971	2.355	6446292	2461881	2.355
60	Vega Estancia	7	6446461	2461929	2.354	6446255	2461840	2.354
61	Vega Estancia	8	6446408	2461895	2.351	6446202	2461806	2.351
62	Sal1	1	6428765	2465638	2.301	6428559	2465549	2.301
63	Sal1	2	6428728	2465612	2.297	6428522	2465523	2.297
64	Sal1	3	6428691	2465586	2.299	6428485	2465497	2.299
65	Sal1	4	6428577	2465508	2.298	6428371	2465418	2.298
66	Sal1	5	6428497	2465461	2.297	6428290	2465372	2.297
67	Sal1	6	6428450	2465422	2.299	6428244	2465333	2.299
68	Sal1	7	6428352	2465417	2.297	6428145	2465328	2.297
69	Sal1	8	6428210	2465464	2.297	6428004	2465375	2.297
70	Monte	1	6435285	2463607	2.436	6435079	2463518	2.436

Muestreo	Sitio	Cuadrante	GK-Faja 2/Campo Inchauspe 69			GK-Faja 2/Posgar 07		
			X	Y	Altura (m.s.n.m.)	X	Y	Altura (m s.n.m.)
71	Monte	2	6435329	2463678	2.431	6435123	2463589	2.431
72	Monte	3	6435360	2463730	2.429	6435154	2463641	2.429
73	Monte	4	6435363	2463777	2.424	6435157	2463688	2.424
74	Monte	5	6435403	2463858	2.416	6435197	2463769	2.416
75	Monte	6	6435416	2463903	2.419	6435210	2463813	2.419
76	Monte	7	6435502	2463824	2.428	6435296	2463735	2.428
77	Monte	8	6435391	2463735	2.435	6435184	2463646	2.435
78	Ojo. Agua	1	6439677	2472095	2.789	6439471	2472005	2.789
79	Ojo. Agua	2	6439610	2472118	2.152	6439403	2472029	2.152
80	Bajo Salino	1	6439582	2472029	2.288	6439375	2471940	2.288
81	Bajo Salino	2	6439520	2472022	2.178	6439314	2471932	2.178
82	Estancia*	-----	6446573	2462107	2.408	6446366	2462017	2.408
83	Yalg2	1	6439725	2470518	2.208	6439519	2470428	2.208
84	Yalg2	2	6439787	2470557	2.199	6439581	2470467	2.199
85	Dique de cola	1	6435318	2460722	2.580	6435112	2460633	2.580
86	Dique de cola	2	6435666	2462407	2.526	6435460	2462318	2.526
87	Dique de cola	3	6435970	2461280	2.520	6435764	2461190	2.520
88	Dique de cola	4	6435515	2461525	2.559	6435309	2461436	2.559
89	Dique de cola	5	6435253	2460625	2.589	6435047	2460536	2.589
90	Dique de cola	6	6435168	2460123	2.606	6434962	2460034	2.606
91	Dique de cola	7	6435251	2460172	2.601	6435045	2460083	2.601
92	Dique de cola	8	6434131	2462923	2.492	6433925	2462834	2.492
93	Dique de cola	9	6434023	2462198	2.518	6433818	2462109	2.518
94	Dique de cola	10	6434127	2461046	2.563	6433921	2460957	2.563
95	Dique de cola	11	6436484	2462768	2.508	6436278	2462679	2.508
96	Escombrera	1	6432147	2458163	2.647	6431941	2458074	2.647
97	Escombrera	2	6431889	2458384	2.633	6431683	2458295	2.633
98	Escombrera	3	6431696	2458639	2.614	6431490	2458550	2.614
99	Escombrera	4	6431408	2458889	2.597	6431202	2458800	2.597
100	Escombrera	5	6431159	2459003	2.584	6430953	2458913	2.584
101	Escombrera	6	6430851	2459014	2.581	6430645	2458925	2.581
102	Escombrera	7	6430419	2459013	2.570	6430214	2458924	2.570
103	Escombrera	8	6430535	2458602	2.586	6430329	2458513	2.586
104	Escombrera	9	6431666	2458904	2.599	6431461	2458815	2.599
105	Escombrera	10	6431560	2459210	2.583	6431354	2459121	2.583
106	Escombrera	11	6431954	2459285	2.589	6431749	2459196	2.589

Muestreo	Sitio	Cuadrante	GK-Faja 2/Campo Inchauspe 69			GK-Faja 2/Posgar 07		
			X	Y	Altura (m.s.n.m.)	X	Y	Altura (m s.n.m.)
107	Planta y campamento	1	6434197	2459205	2.633	6433991	2459116	2.633
108	Planta y campamento	2	6434314	2459265	2.630	6434108	2459176	2.630
109	Planta y campamento	3	6434422	2459207	2.638	6434216	2459118	2.638
110	Planta y campamento	4	6434394	2459293	2.636	6434188	2459204	2.636
111	Planta y campamento	5	6434339	2459301	2.624	6434133	2459212	2.624
112	Planta y campamento	6	6434317	2459367	2.615	6434112	2459278	2.615
113	Rajo	1	6433398	2458881	2.651	6433192	2458792	2.651
114	Rajo	2	6433563	2458676	2.652	6433357	2458587	2.652
115	Rajo	3	6432692	2458182	2.640	6432487	2458093	2.640
116	Rajo	4	6432825	2459030	2.645	6432619	2458941	2.645
117	Rajo	5	6432988	2458812	2.672	6432782	2458723	2.672
118	Rajo	6	6433454	2458470	2.654	6433249	2458381	2.654

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

Mapa 8-1 Sitios de muestreo



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

8.1.2. Parámetros estimados

Para la estimación de los parámetros desarrollados, se consideraron los antecedentes desarrollados en 2021 y 2022 (Otoño 2021; Primavera 2021; Verano 2022; Otoño 2022; Primavera 2022). Los antecedentes de 2006 y 2018 se han considerado exclusivamente para las comparaciones de riqueza.

A partir de la información obtenida de censo de transectas y cuadrantes realizados durante 2021 y 2022 en el AID y entorno del Proyecto se calcularon los siguientes parámetros.

8.1.2.1. Cobertura

La cobertura es una medida del porcentaje de superficie cubierta por las partes aéreas de las plantas de una especie o de una muestra. Suele ser más fácil evaluar la cobertura, ya que los individuos no tienen que ser delimitados. La estimación de la cobertura es particularmente útil cuando se trata de especies estoloníferas, entre ellas muchas Poaceae y Cyperaceae (Baldwin, et al., 2009).

- Cobertura total: es la sumatoria de la cobertura de las especies, incluida el mantillo. Es muy importante ya que nos da una idea de la cubierta que posee la superficie del suelo.
- Suelo sin vegetación: es el porcentaje de suelo sin vegetación. Es importante ya que evalúa la superficie que queda expuesta para escurrimiento.
- Cobertura por especie (Co): es el porcentaje de la especie representada en el cuadrante. Es importante ya que se obtiene la abundancia de cada elemento estructural de la comunidad y puede ser útil para detectar cambios estructurales y funcionales.
- Cobertura de mantillo: es el porcentaje de restos vegetales muertos depositados en el suelo dentro del cuadrante. Es altamente importante es la estabilidad del suelo y en el ciclado de nutrientes. Es un elemento que puede ayudar a retener la humedad en el tiempo.
- Cobertura de roca: es el porcentaje de rocas dentro del cuadrante. Es importante porque permite comprender la estructura del ambiente.

8.1.2.2. Diversidad

Diversidad alfa o diversidad local.

Para calcular la diversidad de especies se empleó el índice de Shannon – Weaver (Moreno, 2001).

La equitatividad adopta valores comprendidos entre 0 y 1.

$$\text{Equitatividad } J = \frac{H}{H_{\max}} = \frac{\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i}{S}$$

8.1.3. Análisis de datos

Debido a que se realizaron repeticiones por sitios de muestreo los datos pudieron ser tratados con estadística descriptiva como media y varianzas. Para cada lugar de muestreo se construyó matrices de especies por censo, las cuales se analizaron mediante análisis multivariados de clasificación. Para la generación de la estadística se utilizó Statistica 8 y SPSS 17. Con programa estadístico PC-ORD (McCune y Mefford, 1999). Los análisis de diversidad fueron realizados con el programa PAST.

8.1.4. Mapa de vegetación

Como parte de la línea de base de flora, se elaboró un mapa de vegetación. Para la elaboración del mapa, se descargó una imagen satelital del sitio Earth Explore (<https://earthexplorer.usgs.gov/>) con un nivel de procesamiento 1C. La fecha de adquisición fue el 20 de abril de 2021.

Sobre la imagen satelital se realizaron distintos procesamiento digitales para obtener imágenes con distintas combinaciones de bandas. Se seleccionó la combinación en color verdadero (4, 3, 2) y falso color (bandas 8, 4, 3), posteriormente se realizó una subescena del área que abarca específicamente el Proyecto San Jorge. Además, a la imagen se le realizaron ajustes de brillo y contraste para mejorar su calidad visual. Finalmente se eligió la combinación falso color, que destaca en color rojo la vegetación, para poder tener una mejora apreciación de la superficie con vegetación en el área.

A partir de las composiciones espectrales analizadas se procedió a digitalizar las coberturas de vegetación identificadas en el terreno. Se generó una capa de información geográfica, y se creó el campo del tipo de ambiente o comunidad. A cada objeto geográfico se le asigna un atributo de cobertura.

8.1.5. Estado de conservación

Para indicar los estados de conservación de todas las especies relevadas se utilizó la Lista roja de especies amenazadas IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) versión 2021-3 y el listado de plantas endémicas de Argentina. www.lista-planear.org

Los nombres científicos de las especies determinadas fueron actualizados a través del Catálogo de Plantas Vasculares de Argentina (Zuloaga & Morrone, 1999). Los relevamientos obtenidos fueron volcados a una tabla general donde las especies fueron ordenadas por sus valores de cobertura o abundancia-dominancia, pudiendo realizar comparaciones entre sitios de muestreos y entre fechas de muestreos diferentes para un mismo sitio.

VI. Resultados

9. Resultados

9.1. Resultados generales: área de influencia y entorno

Considerando la totalidad de los monitoreos desarrollados a la fecha se registraron en el área de PSJ y entorno, un total de 172 especies. Del total, 17 especies han sido registradas en antecedentes previos a 2021, en 2006 y/o 2018. El resto de las 155 especies han sido registradas en al menos un monitoreo de 2021 y 2022. En la tabla siguiente se observa el detalle de las especies registradas.

9.1.1. Composición y estados de conservación

En la Tabla 9.1 se presentan las especies relevadas en el AI de PSJ y su entorno, con el estado de conservación y/o categorización según planEAR, IUCN y CITES, registradas en el área del PSJ y su entorno. Considerando la totalidad de los registros (2006, 2018, 2021 y 2022) de las 172 especies registradas, el 19 % (33 especies) se encuentran bajo alguna categorización (exceptuando LC).

Tabla 9.1 Especies de presencia confirmada en el área del PSJ

Orden	Familia	Especies	Estado de Conservación			Muestreos Temporada							
			PlanEAR	IUCN- 2022-1	CITES	Octubre 2006	Diciembre 2018	Abril 2021	Diciembre 2021	Marzo 2022	Junio 2022	Setiembre 2022	Noviembre 2022
Asparagales	Amaryllidaceae	<i>Physella hebertina</i>					X						
		<i>Habrantus jamesonii</i>	3			X		X	X	X			X
	Iridaceae	<i>Sisyrinchium chilense</i>							X	X			X
Apiales	Apiaceae	<i>Bowlesia ruiz-lealii</i>	5						X	X			
		<i>Azorella cryptantha</i>							X	X			
		<i>Azorella trifurcata</i>								X	X	X	X
		<i>Azorella trifoliata</i>						X		X			
		<i>Senecio sp.</i>						X	X	X			
Asterales	Asteraceae	<i>Senecio uspallatensis</i>	5						X	X	X	X	X
		<i>Artemisia echegarayi</i>	4			X	X						
		<i>Artemisia mendozana</i>	4			X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Chuquiraga erinacea</i>	1					X	X	X	X	X	X
		<i>Chuquiraga aff. hystrix</i>							X	X			
		<i>Chuquiraga oppositifolia</i>				X							
		<i>Chuquiraga ruscifolia</i>	3			X							
		<i>Carduus thoermeri</i>						X	X	X			X
		<i>Taraxacum officinale</i>				X	X	X	X	X			
		<i>Baccharis spartioides</i>					X			X	X		
		<i>Baccharis grisebachii</i>				X	X		X	X	X	X	X
		<i>Baccharis sp.</i>							X	X			X
		<i>Hyalis argentea</i>	1				X						
		<i>Hysterionica jasionoides</i>					X		X				
		<i>Grindelia sp.</i>							X				
		<i>Nassauvia sp.</i>							X		X		
		<i>Thymophylla sp.</i>							X				
		<i>Picradeniopsis multiphora</i>								X			
		<i>Tagetes mendocina</i>								X			
		<i>Werneria pygmaea</i>							X				
		<i>Haroldia mendocina</i>						X	X				
	Campanulaceae	<i>Lobelia sp.</i>						X	X	X			
Boraginales	Boraginaceae	<i>Phacelia secunda</i>							X	X			X
		<i>Phacelia cumingii</i>							X				
		<i>Heliotropium sp.</i>								X			
Brassicales	Brassicaceae	<i>Descurainia aff. canescens</i>							X	X			
		<i>Descurainia adpressa</i>								X			X
		<i>Descurainia appendiculata</i>								X			
		<i>Cardamine volckmannii</i>								X			
		<i>Cardamine glacialis</i>							X				
Caryophyllales	Amarantaceae	<i>Gomphrena pumila</i>	3						X	X			X
	Cactaceae	<i>Maihueniopsis glomerata</i>		LC	II	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Pterocactus reticulatus</i>	5	LC	II			X	X				
		<i>Puna clavarioides</i>	5		II	X	X	X	X	X	X		
		<i>Lobivia formosa</i>			II	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Tephrocactus aff. meglioli</i>								X			
		<i>Denmoza rhodacantha</i>	3	LC	II	X	X	X	X		X		X
	Chenopodiaceae	<i>Salsola kali</i>							X	X			
		<i>Suaeda divaricata</i>							X	X		X	X
		<i>Atriplex aff. spegazzinii</i>	2					X	X	X	X	X	X
		<i>Chenopodium aff. frigidum</i>								X		X	X

Orden	Familia	Especies	Estado de Conservación			Muestreos Temporada							
			PlanEAR	IUCN- 2022-1	CITES	Octubre 2006	Diciembre 2018	Abril 2021	Diciembre 2021	Marzo 2022	Junio 2022	Setiembre 2022	Noviembre 2022
		<i>Chenopodium sp.</i>						X	X	X			
		<i>Nitrophila australis</i>											X
	Tamaricaceae	<i>Tamarix ramosissima</i>		LC					X	X	X	X	X
		<i>Tamarix gallica</i>		LC					X	X	X		X
	Montiaceae	<i>Calandrineia compacta</i>						X	X	X			
	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spinosa</i>				X	X	X	X	X	X	X	X
	Portulacaceae	<i>Portulaca grandiflora</i>								X			
		<i>Portulaca sp.</i>						X	X	X			
Cornales	Loasaceae	<i>Caiophora coronata</i>							X				
Ericales	Polemoniaceae	<i>Giliastrum foetidum</i>	3					X	X				
Fabales	Fabaceae	<i>Hoffmansegia doellii</i>						X	X	X			
		<i>Hoffmansegia erecta</i>								X	X		X
		<i>Hoffmansegia glauca</i>							X				X
		<i>Trifolium repens</i>						X	X	X			X
		<i>Adesmia pinifolia</i>							X			X	X
		<i>Adesmia trijuga</i>	2	LC			X	X	X		X	X	X
		<i>Medicago sativa*</i>								X			
		<i>Astragalus pehuenches</i>							X	X	X		X
	Polygalaceae	<i>Bredemeyera microphylla</i>	3			X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Monina dyctiocarpa</i>					X						
Gnetales	Ephedraceae	<i>Ephedra multiflora</i>		LC					X	X	X		
		<i>Ephedra triandra</i>		LC					X	X	X	X	X
		<i>Ephedra breana</i>		LC		X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Ephedra sp.</i>						X	X				
Geraniales	Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i>					X		X	X			X
Lamiales	Plantaginaceae	<i>Plantago barbata</i>							X	X			
		<i>Plantago major</i>							X	X			
		<i>Plantago lanceolata</i>						X	X	X			X
		<i>Plantago aff. paralias</i>						X	X				
	Calceolariaceae	<i>Calycera herbacea</i>								X			
		<i>Calycera calcitrapa</i>	1							X			
		<i>Calceolaria brunellifolia</i>	3						X	X	X		
		<i>Calceolaria pinifolia</i>							X		X		
	Bignoniaceae	<i>Argylia uspallatensis</i>						X	X	X	X		X
	Scrophulariaceae	<i>Mimulus glabratus</i>		LC				X		X			
	Verbenaceae	<i>Acantholippia seriphioides</i>	2					X	X	X	X	X	X
		<i>Junellia sp.</i>								X	X		
		<i>Junellia aspera</i>				X	X						
		<i>Junellia juniperiana</i>				X	X						
		<i>Junellia seriphioides</i>				X	X						
		<i>Junellia aff. connatibracteata</i>							X			X	
		<i>Glandularia sp.</i>							X				
		<i>Dypirena glaberrima</i>	4					X	X				
	Phrymaceae	<i>Mimulus glabratus</i>		LC					X				

Orden	Familia	Especies	Estado de Conservación			Muestreos Temporada							
			PlanEAR	IUCN- 2022-1	CITES	Octubre 2006	Diciembre 2018	Abril 2021	Diciembre 2021	Marzo 2022	Junio 2022	Setiembre 2022	Noviembre 2022
		<i>Mimulus luteus</i>							X				
Malvales	Malvaceae	<i>Sphaeralcea philippiana</i>	5					X	X	X	X		X
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia amandi</i>								X			
	Violaceae	<i>Viola volcanica</i>							X	X			
Myrtales	Onagraceae	<i>Oenothera odorata</i>							X	X			X
Oxalidales	Oxalidaceae	<i>Oxalis aff muscoides</i>	4						X				
Papaverales	Berberidaceae	<i>Berberis empetrifolia</i>								X	X	X	X
Poales	Poaceae	<i>Scleropogon brevifolius</i>				X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Pappostipa crysophylla var crispula</i>											X
		<i>Pappostipa vaginata</i>					X	X	X	X	X	X	X
		<i>Aristida mendocina</i>					X	X	X	X	X	X	X
		<i>Aristida adsencionis</i>				X							
		<i>Melica chilensis</i>						X	X	X			
		<i>Hordeum comosum</i>		LC				X	X	X	X		X
		<i>Deyeuxia sp.</i>						X	X				
		<i>Deyeuxia crisostaquia</i>							X				
		<i>Deyeuxia curvula</i>							X				
		<i>Deyeuxia velutina</i>							X	X	X	X	X
		<i>Deyeuxia eminens</i>								X	X		
		<i>Deschampsia sp</i>							X	X			
		<i>Distichlis humilis</i>						X	X	X	X	X	X
		<i>Bouteloua aff barbata</i>									X		
		<i>Setaria sp.</i>						X	X	X			
		<i>Jarava sp.</i>							X				
		<i>Jarava ichu</i>						X	X	X	X	X	X
		<i>Jarava scirpea</i>	4				X						
		<i>Aristida aff. minutiflora</i>	3					X	X				
		<i>Cortaderia rudiusscula</i>						X	X	X	X	X	X
		<i>Jarava aff. plumosa</i>						X	X				
		<i>Stipa crysophilla</i>				X	X	X	X				X
		<i>Bromus brevis</i>					X						
		<i>Bromus sp.</i>							X				
		<i>Munroa decumbens</i>								X			
		<i>Festuca aff. nardifolia</i>	3							X	X	X	X
		<i>Poa aff. annua</i>								X	X		
		<i>Eragrostis pilosi</i>					X						
		<i>Leptochloa dubia</i>					X						
		<i>Stipa sp.</i>						X	X				
	Cyperaceae	<i>Eleocharis sp.</i>						X	X	X			
		<i>Eleocharis pseudoalbibracteata</i>							X	X	X		X
		<i>Phylloscirpus sp.</i>						X	X	X	X	X	X
		<i>Carex gayana</i>		LC				X	X	X	X	X	X
		<i>Scirpus sp.</i>						X	X	X			
		<i>Schoenoplectus californicus</i>					X		X	X	X	X	X
		<i>Phylloscirpus acaulis</i>		LC				X	X	X	X		

Orden	Familia	Especies	Estado de Conservación			Muestreos Temporada							
			PlanEAR	IUCN- 2022-1	CITES	Octubre 2006	Diciembre 2018	Abril 2021	Diciembre 2021	Marzo 2022	Junio 2022	Setiembre 2022	Noviembre 2022
	Juncaceae	<i>Phylloscirus deserticola</i>						X	X	X		X	X
		<i>Patosia clandestina</i>							X				
		<i>Juncus balticus</i>		LC				X	X	X	X	X	X
Polypodiales	Pteridaceae	<i>Pellaea ternifolia</i>							X				
Ranunculales	Berberidaceae	<i>Berberis empetrifolia</i>							X		X	X	X
	Ranunculaceae	<i>Halerpestes cymbalaria</i>						X	X				
Rosales	Rosaceae	<i>Tetraglochin alatum</i>					X	X	X	X	X		
		<i>Acaena splendens</i>					X						
		<i>Acaena magellanica</i>						X	X	X	X		X
	Rhamnaceae	<i>Condalia microphylla</i>	1						X				
		<i>Ochetophila nana</i>							X	X			
Sapindales	Anacardiaceae	<i>Schinus sp</i>						X	X				
		<i>Schinus roigii</i>	3			X							
		<i>Schinus poligamus</i>					X						
		<i>Schinus fasciculatus</i>						X	X	X	X	X	X
Santalales	Schoepfiaceae	<i>Arjona sp.</i>							X				
	Loranthaceae	<i>Ligaria cuneifolia</i>								X	X		
		<i>Tristerix verticillatus</i>						X	X				
Saxifragales	Haloragaceae	<i>Myriophyllum quitense</i>		LC					X	X			
		<i>Myriophyllum acicular</i>							X				
Solanales	Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i>							X				
	Solanaceae	<i>Fabiana denudata</i>					X	X	X	X	X	X	X
		<i>Lycium chanar</i>						X	X	X			
		<i>Lycium fuscum</i>	4					X	X	X	X	X	X
		<i>Lycium chilensis</i>					X	X	X	X	X	X	X
		<i>Fabiana punensis</i>	3			X	X	X	X				
		<i>Lycium tenue-spinosus</i>					X	X	X				
		<i>Lycium minutifolium</i>				X							
		<i>Lycium sp.</i>						X	X	X			
		<i>Solanum aff euacanthum</i>	1						X				
Zygophyllales	Zygophyllaceae	<i>Larrea cuneifolia</i>	1			X				X			
		<i>Larrea nítida</i>				X	X	X	X	X			X
		<i>Larrea divaricata</i>				X	X	X	X	X	X	X	X
	Briofitas							X	X	X	X	X	X

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.
Referencias: a)- PlanEAR (plantas endémicas de Argentina. www.lista-planear.org) siendo las categorías: 1- Plantas muy abundantes en los lugares de origen y con amplia distribución geográfica en más de una de las grandes unidades fitogeográficas del país. 2- Plantas abundantes, presentes en sólo una de las grandes unidades fitogeográficas del país. 3- Plantas comunes, aunque no abundantes en una o más de las unidades fitogeográficas del país (caso de taxones con distribución disyunta). 4- Plantas restringidas a una sola provincia política, o con áreas reducidas compartidas por dos o más provincias políticas contiguas. 5- Plantas de distribución restringida (como 4) pero con poblaciones escasas o sobre las que se presume que puedan actuar uno o más factores de amenaza (destrucción de hábitat, sobreexplotación, invasiones biológicas, etc.) y b)- IUCN 2021- 3 Casi amenazado (NT); preocupación menor (LC); No evaluado (NE); Datos insuficientes (DD); Extinto (Ex); Extinto en estado silvestre (Ew); Peligro crítico (CR); En peligro (EN); Vulnerable (VU).

9.2. Especies presentes en AID

A partir del análisis de los resultados por sitios correspondientes a los monitoreos realizados en el 2021-2022 se logró determinar la presencia de 50 especies en el área de influencia directa. De estas, 15 se encuentran con un grado de conservación o categoría según PlanEAR o CITES.

Tabla 9.2 Especies presentes en el AID

Especies	Nombre vulgar	Hábito de crecimiento	PlanEAR	UICN	CITES
<i>Acantholippia seriphioides</i>	Tomillo	Hierba perenne	2		
<i>Adesmia trijuga</i>	Cuerno de cabra	Arbusto o árbol perenne	2	LC	
<i>Aristida aff. Minutiflora</i>		Hierba perenne	3		
<i>Aristida mendocina</i>		Hierba perenne			
<i>Artemisia mendozana</i>	Ajenjo salvaje	Arbusto perenne	4		
<i>Bougainvillea spinosa</i>	Monte negro	Subarbusto perenne			
<i>Bouteloua aff barbata</i>		Hierba perenne			
<i>Bredemeyera microphylla</i>	Hualán	Arbusto perenne	3		
<i>Chenopodium aff. frigidum</i>	Quinoa chica	Hierba anual	3		
<i>Chenopodium sp.</i>		Hierba anual			
<i>Chuquiraga erinacea</i>	Chilladora	Subarbusto suculento perenne	1		
<i>Descurainia adpressa</i>		Hierba suculenta Perenne			
<i>Ephedra breana</i>	Tramontana	Subarbusto suculento perenne		LC	
<i>Euphorbia amandi</i>		Subarbusto suculento perenne			
<i>Fabiana denudata</i>	Tola	Hierba Anual			
<i>Giliastrum foetidum</i>		Hierba anual	3		
<i>Habranthus jamesonii</i>	Cebolla de zorra	Hierba perenne	3		
<i>Heliotropium sp.</i>		Hierba perenne			
<i>Hoffmansneggia doelli</i>		Hierba anual			
<i>Hoffmannseggia erecta</i>		Hierba perenne			
<i>Hoffmansegia sp</i>		Hierba perenne			
<i>Jarava ichu</i>		Hierba perenne			
<i>Junellia (sp)</i>		Hierba perenne			
<i>Larrea divaricata</i>	Jarilla	Arbusto perenne			
<i>Larrea nitida</i>	Jarilla crespá	Arbusto perenne			
<i>Lobivia formosa</i>		Subarbusto suculento perenne			II
<i>Lycium chanar</i>	Chañar	Arbusto perenne			
<i>Lycium chilensis</i>	Piquillin	Arbusto perenne			
<i>Lycium fuscum</i>		Arbusto perenne	4		
<i>Maihuenopsis glomerata</i>	Quepo	Subarbusto suculento perenne		LC	II
<i>Melica chilensis</i>		Hierba Perenne			
<i>Munroa decumbens</i>		Hierba anual			
<i>Nassauvia sp</i>		Hierba perenne			
<i>Pappostipa crysophylla var crispula</i>		Hierba perenne			
<i>Pappostipa vaginata</i>		Hierba perenne			

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

<i>Picradeniopsis multiphora</i>		Hierba anual			
<i>Poa aff. annua</i>		Hierba perenne			
<i>Poa sp.</i>		Hierba perenne			
<i>Portulaca grandiflora</i>	Flor de seda	Hierba anual			
<i>Portulaca sp.</i>		Hierba anual			
<i>Puna clavarioides</i>	Puna	Subarbusto suculento perenne	5		II
<i>Salsola kali</i>	Cardo ruso	Hierba anual			
<i>Schinus fasciculatus</i>	Molle negro	Arbusto perenne			
<i>Scleropogon brevifolius</i>	Cola de zorra	Hierba perenne			
<i>Senecio sp.</i>		Arbusto perenne			
<i>Senecio uspallatensis</i>			5		
<i>Setaria sp.</i>					
<i>Sphaeralcea philippiana</i>			5		
<i>Tephrocactus aff. megloli</i>		Subarbusto suculento perenne			
<i>Tetraglochin alatum</i>		Arbusto perenne			

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022. Referencias: PlanEAR (plantas endémicas de Argentina. www.lista-planear.org) siendo las categorías: 1- Plantas muy abundantes en los lugares de origen y con amplia distribución geográfica en más de una de las grandes unidades fitogeográficas del país. 2- Plantas abundantes, presentes en sólo una de las grandes unidades fitogeográficas del país. 3- Plantas comunes, aunque no abundantes en una o más de las unidades fitogeográficas del país (caso de taxones con distribución disyunta). 4- Plantas restringidas a una sola provincia política, o con áreas reducidas compartidas por dos o más provincias políticas contiguas. 5- Plantas de distribución restringida (como 4) pero con poblaciones escasas o sobre las que se presume que puedan actuar uno o más factores de amenaza (destrucción de hábitat, sobreexplotación, invasiones biológicas, etc.). IUCN 2021 preocupación menor (LC).

9.2.1. Especies singulares o de interés particular

Se consideraron todas las especies registradas en el área del proyecto, clasificadas bajo la categoría 5 (PlanEAR). A continuación, se detallan las categorías descriptas:

1. Plantas muy abundantes en los lugares de origen y con amplia distribución geográfica en más de una de las grandes unidades fitogeográficas del país (Selva Misionera, Selva Tucumano-Oranense, Chaco, Espinal, Pampa, Monte, Puna, Patagonia, Altoandina, Bosques Subantárticos).
2. Plantas abundantes, presentes en sólo una de las grandes unidades fitogeográficas del país.
3. Plantas comunes, aunque no abundantes en una o más de las unidades fitogeográficas del país (caso de taxones con distribución disyunta).
4. Plantas restringidas a una sola provincia política, o con áreas reducidas compartidas por dos o más provincias políticas contiguas.
5. Plantas de distribución restringida (como 4) pero con poblaciones escasas o sobre las que se presume que puedan actuar uno o más factores de amenaza (destrucción de hábitat, sobreexplotación, invasiones biológicas, etc.)

Tabla 9.3 Listado de especies con categoría 5

Familia	Especies	PlanEAR	Característica	Hábito de crecimiento	Distribución
Apiaceae	<i>Bowlesia ruiz-lealii</i>	5	Endémica	Hierba perenne	Mendoza, Neuquén
Asteraceae	<i>Senecio uspallatensis</i>	5	Endémica	Arbusto perenne	Mendoza, San Juan
Cactaceae	<i>Pterocactus reticulatus</i>	5	Endémica	Hierba suculenta perenne	Mendoza, San Juan
	<i>Puna clavarioides</i>	5	Endémica	Hierba suculenta perenne	Mendoza, San Juan
Malvaceae	<i>Sphaeralcea philippiana</i>	5	Endémica	Hierba perenne	Mendoza, San Juan

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

9.2.1.1. Descripción de especies

A continuación, se presenta un cuadro con la descripción de cada especie con categoría de conservación 5 según PlanEAR.

Tabla 9.4 Descripción por especies

Especie	Características	Fotografía
<i>Bowlesia ruiz-lealii</i>	Herbácea de hasta 30 cm de alto, compacta, erecta o ascendente. Presenta hojas con pubescencia blanquecina, en su mayoría alternas, palmatilobadas. Sus flores; umbelas con 2-5 flores blanco amarillentas, con pubescencia en la cara inferior. Florece y fructífera de enero a febrero	
<i>Senecio uspallatensis</i>	Tallos leñosos, ramificados desde la base, abundantes ramas, cortas, totalmente cubiertas de hojas hasta el extremo. Presenta hojas carnosas coriáceas. Flores; capítulos agrupados en corimbos terminales.	
<i>Pterocactus reticulatus</i>	Raíces tuberosas de hasta 15 cm long. y 8 cm diám. Tallos ovados a sub cilíndricos. Flores apicales, de 4-5 cm de diámetros, rosado nacaradas, con el estigma 5-9-lobulado, rojo-oscuro, grande y llamativo. Fruto lateral por crecimiento del tallo luego de la floración, seco, globoso u obcónico, con dehiscencia transversal y numerosas semillas rodeadas por el arilo grande alado, de color amarillento.	
<i>Puna clavarioides</i>	Tallos aéreos que nacen de una raíz gruesa, tuberosa, con forma de cono invertido, con el ápice cóncavo, de color verde grisáceo a morado. Flores con forma de embudo, de casi 4 cm de diámetro en la parte mas abierta, amarillas con tintes rosados, raras veces rojas o castañas	

<i>Sphaeralcea philippiana</i>		
---------------------------------------	--	--

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

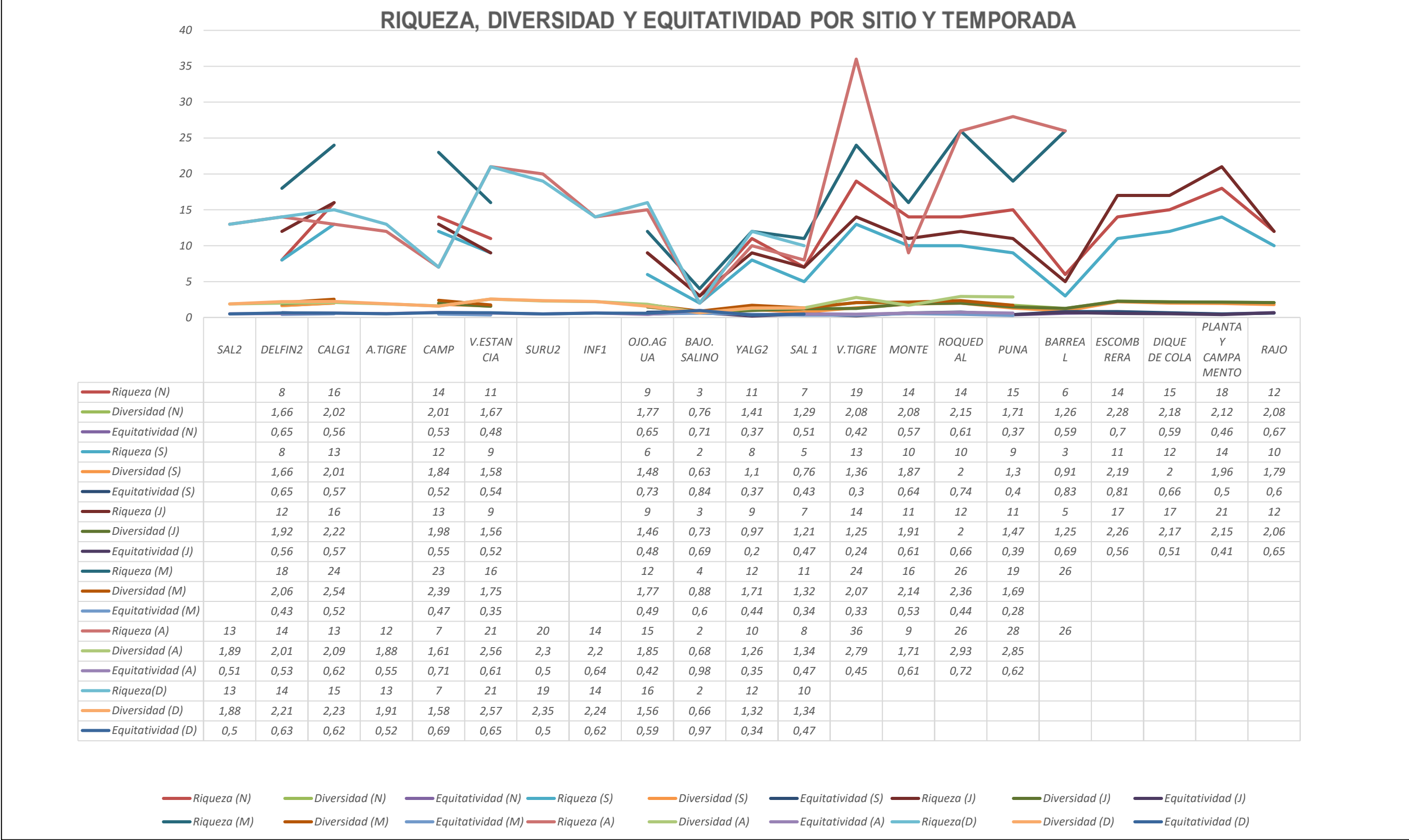
Referencias: Información extraída de Instituto de Botánica Darwinion (IBODA)- Conicet, Sistema de Información de Biodiversidad (SIB) y del Listado de Flora Mendocina (<https://www.floramendocina.com.ar>).

9.3. Resultados por sitios

9.3.1. Diversidad

Los patrones de diversidad obtenidos resultante de los muestreos entre sitios, resultaron similares. Presentando variaciones esperadas según la estacionalidad e intensidad de muestreo.

Gráfica 9.1 Comparativa de patrones de diversidad, equitatividad y riqueza por sitio de muestreo. Temporada de otoño - abril 2021 (A), primavera- diciembre 2021 (D), verano- marzo 2022 (M), otoño- junio 2022 (J) e invierno- septiembre 2022 (S), primavera- noviembre 2022



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

En la Gráfica 9.1 se presenta un esquema comparativo de los parámetros de diversidad, riqueza y equitatividad por sitio considerando las campañas de otoño 2021 (abril) y la de primavera 2021 (diciembre), verano 2022 (marzo), otoño 2022 (junio) y invierno 2022 (septiembre) y primavera 2022 (noviembre).

En la estación primavera 2021, primavera -verano 2022 y primavera 2022 los ambientes con mayores valores de diversidad fueron los humedales: vega junto a la Estancia Yalguaraz y Vega El Tigre y los ambientes de ecotono, transición con ambiente de Puna tales los ambientes Roquedal y Puna. El ambiente menos diverso fue el Bajo Salino, ubicado a las afueras del AID, que se presenta como un cinturón de planta halófitas alrededor de barreales. Externo a este cinturón de halófitas se encuentra el jarillal que se extienden durante toda el área relevada con variedad de plantas acompañantes.

Los patrones de diversidad y equitatividad resultaron similares en la temporada otoño 2021, primavera 2021 y verano 2021-2022. Las diferencias de riqueza mayores en verano 2022 (marzo) en los sitios: Delfin2, Calg1 y Camp obedecen a la aparición de anuales típicas de verano con altos valores de cobertura (ver detalle de cada sitio en los datos de censos).

Los patrones de diversidad y riqueza obtenidos en otoño e invierno 2022 resultaron coincidentes con los esperados debido a los cambios de estacionalidad, siendo mayores los valores en primavera-verano y menores en otoño e invierno.

9.4. Descripción de los distintos sitios estudiados período 2021-2022 presentes en el AID

A continuación, se presentan las especies y parámetros de cobertura por monitoreo de cada uno de los sitios comprendidos dentro del área de influencia directa del Proyecto.

9.4.1. DELFIN 2

El sitio se caracterizó por la dominancia en el estrato graminoso de *Scleropogon brevifolius* formando parches extensos y homogéneos en los sitios sobreelevados del piedemonte cordillerano. En la siguiente tabla se indican los censos de vegetación.

Tabla 9.5 Censos de vegetación en el sitio DELFIN 2. Se indican los valores de cobertura por especie (%) y censo, valores medios y desvío estándar

DELFIN2																																																						
	Otoño 2021						Primavera 2021					Verano 2022										Otoño 2022										Invierno 2022										Primavera 2022												
Metodología	Transecta						Transecta					Cuadrante										Cuadrante										Cuadrante										Cuadrante												
	1	2	3	4	Medi a	Desvío estándar	1	2	3	4	Medi a	1	2	3	4	5	6	7	8	Medi a	Desvío estándar	1	2	3	4	5	6	7	8	Medi a	Desvío estándar	1	2	3	4	5	6	7	8	Medi a	Desvío estándar	1	2	3	4	5	6	7	8	Medi a	Desvío estándar			
Nº de especies	8	5	4	10			8	5	4	10		6	7	10	6	7	8	8	3			4	7	8	5	4	4	7	5			4	5	7	4	4	2	3	3			6	5	7	4	4	6	5	5					
Scleropogon brevifolius	6	3	4	6	22	18	9	33	35	6	21	60	10	20	20	0	5	5	40	20	20,5	20	10	20	30	0	5	5	15	13,1	9,3	10	10	5	30	0	0	0	10	8,1	9,3	25	25	10	30	5	15	20	25	19,4	8,6			
Larrea divaricata	1	1	2	0	11	8,3	11	12	22	0	11	10	0	20	10	0	0	0	10	6,3	7,4	15	0	5	10	0	0	0	20	6,3	7,4	10	0	5	10	0	0	0	15	5	5,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Lycium chanar	6	7	0	19	8	8	3	7	0	19	7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Pappostipa vaginata	7	1	2	11	8	4,4	7	12	2	8	7	1	30	10	5	10	0	15	0	8,9	10,1	1	20	20	10	10	0	10	1	9	7,5	1	5	1	5	10	0	1	0	2,9	3,3	5	10	15	10	0	15	10	0	8,1	5,9			
Senecio sp.	1	0	2	6	2	2,8	1	0	2	6	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
Ephedra breana	0	0	0	9	2	4,3	0	0	0	7	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
Larrea nitida	0	0	0	9	2	4,3	0	0	0	9	2	0	0	0	0	30	30	30	0	11,3	15,5	0	1	0	0	20	20	15	5	7,6	8,6	0	1	0	0	10	10	15	1	4,6	5,7	0	0	10	0	15	5	1	10	5,1	5,9			
Bredemeyera microphylla	0	0	0	4	1	2,1	0	0	0	4	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Hoffmansegia dollii	1	2	0	0	1	1,2	1	1	0	0	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Hoffmansegia erecta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	0	0	1	5	0	0	0	0,9	1,7	0	0	0	1	1	0	0	0	0,3	0,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Lycium fuscum	2	0	0	0	1	1,2	1	0	0	0	0	0	10	1	0	0	0	1	0	1,5	3,5	0	10	1	0	0	0	1	0	1,5	3,2	0	10	1	0	0	0	1	0	1,5	3,2	1	0	0	0	1	0	5	10	2,1	3,6			
Portulaca sp.	0	0	0	2	1	1,1	0	0	0	2	1											--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Melica chilensis	0	0	0	2	1	1,1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0,1	0,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Puna clavarioides	0	0	0	2	1	1,1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0,1	0,4	0	0	0	0	1	0	0	1	0,3	0,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Maihueniopsis glomerata	1	0	0	0	0	0,6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,1	0,4	0	0	1	0	0	0	1	0	0,3	0,4	0	0	1	0	0	0	0	0,1	0,3	0	0	1	0	0	0	0	0,1	0,4					
Acantholippia seriphioides	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	1	0	0	0	0	0	0,1	0,4	1	0	1	0	0	0	0	0	0,3	0,4	1	0	1	0	0	0	0	0	0,3	0,4	5	0	0	1	0	0	0	0	0,8	1,8			
Setaria sp.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0	0	0	1	0	0	0,1	0,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Sphaeralcea philippiana	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0	0	0	0	1	0	0,1	0,4	0	1	0	0	0	0	1	0	0,3	0,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Junellia (sp)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	5	10	25	20	30	20	0	13,8	11,6	0	5	10	5	0	15	15	0	6,3	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Bougainvillea spinosa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	5	1	0	0	10	0	0	2	3,7	0	5	1	0	0	10	0	0	2	3,4	0	1	1	1	0	5	0	0	1	1,6	0	10	1	0	0	10	0	0	2,6	4,6			
Picradeniopsis multiphora	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	10	5	15	10	10	10	0	0	7,5	5,3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Chenopodium aff. frigidum	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0	0	5	0	1	10	2	3,7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Portulaca grandiflora	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	1	1	0	0	0	0	0	0,3	0,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Tephrocactus aff. meglioli	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	0	1	0	0	1	0	0	0,4	0,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Gomphrena pumila																																																						
Mantillo	1	4	0	0	3	7	11	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	10	1,3	3,5	25	20	10	20	30	30	30	20	23,1	6,6	30	30	20	30	30	30	30	30	28,8	3,3	30	30	10	30	25	30	25	25	25,6	6,8			
Suelo desnudo	3	1	0	0	8	15,7	18	0	0	0	5	30	20	20	20	20	20	15	30	21,9	5,3	30	20	25	20	20	20	15	30	22,5	5	40	30	30	30	20	20	30	30	28,8	6	40	30	40	30	40	25	40	25	33,8	6,9			
Roca	1	7	3	3	30	7,8	15	31	40	22	27	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

9.4.2. CALG 1

Este sector un ambiente típico del ecotono Monte-Puna con parches de dominancia de la herbácea *Pappostipa vaginata* y de los arbustos *Bredemeyera microphylla* y *Schinus fasciculatus*. En la siguiente tabla se indican los censos de vegetación.

CALG1																																																							
	Otoño 2021					Primavera 2021					Verano 2022										Otoño 2022										Invierno 2022										Primavera 2022														
Metodología	Transecta					Transecta					Cuadrante										Cuadrante										Cuadrante										Cuadrante														
	1	2	3	Media	Desvío	1	2	3	Media	Desvío	1	2	3	4	5	6	7	8	Media	Desvío	1	2	3	4	5	6	7	8	Media	Desvío	1	2	3	4	5	6	7	8	Media	Desvío	1	2	3	4	5	6	7	8	Media	Desvío					
N° de especies	9	10	10		estándar	8	9	10		estándar	12	8	6	8	6	5	11	6		estándar	9	10	6	4	7	4	9	5		estándar	8	7	4	3	5	3	7	4		estándar	10	9	5	6	5	5	9	5		estándar	estándar				
Pappostipa vaginata	22	16	16	18	3,2	22	20	18	20	1,9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	15	10	1	15	0	15	1	7,8	6,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	1	0	0	1	0	10	1	1,8	3,4
Lycium fuscum	11	16	12	13	2,7	8	16	10	11	4,2	20	0	0	0	0	0	0	0	2,5	7,1	5	0	5	0	0	0	1	0	1,4	2,3	5	0	5	0	0	0	1	0	1,4	2,1	5	0	5	0	0	0	1	0	1,4	2,3					
Acantholippia serphioides	4	14	0	6	7,2	2	14	4	7	6,4	10	0	1	5	10	20	0	20	8,3	8,3	10	0	1	5	10	20	0	20	8,3	8,3	1	0	5	5	10	10	0	10	5,1	4,2	1	0	5	5	10	10	0	10	5,1	4,5					
Hoffmansegia sp	7	8	0	5	4,3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0	0	0	1	1	1	0,4	0,5	
Fabiana denudata	4	2	8	5	3,1	4	2	8	5	3,1	5	10	20	0	30	0	5	5	9,4	10,5	5	5	5	0	10	0	1	5	3,9	3,4	1	5	5	0	10	0	0	10	3,9	4	1	5	5	0	10	0	0	10	3,9	4,3					
Senecio sp.	7	2	4	4	2,3	--	--	--	--	--	0	0	0	0	0	1	1	0	0,3	0,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--					
Giliastrum foetidum	4	0	2	2	2,2	4	0	2	2	2,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--						
Chquiriraga erinacea	4	2	0	2	2,2	6	2	0	3	3,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--						
Bredemeyera microphylla	4	2	0	2	2,2	4	2	0	2	2,2	0	0	0	0	15	30	30	40	14,4	16,8	0	5	0	0	15	25	25	30	12,5	12,8	5	5	0	0	5	10	10	20	6,9	6,1	10	5	0	0	5	10	10	20	7,5	6,5					
Scleropogon brevifolius	0	0	6	2	3,5	0	0	6	2	3,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--						
Larrea nitida	0	2	2	1	1,2	2	2	4	3	1,2	0	0	0	40	0</																																								

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

9.4.3. CAMP

Este sitio de muestreo se presenta como un matorral arbustivo dominado por *Larrea nítida*. En la siguiente tabla se indica los censos de vegetación y la cobertura específica.

Tabla 9.7 Censos de vegetación en el sitio CAMP. Se indican los valores de cobertura por especie (%) y censo, valores medios y desvío estándar

CAMP																																																										
	Otoño 2021					Primavera 2021					Verano 2022										Otoño 2022										Invierno 2022										Primavera 2022																	
Metodología	Transectas					Transectas					Cuadrantes										Cuadrantes										Cuadrantes										Cuadrantes																	
Transecta	1	2	3	Media	Desvío	1	2	3	Media	Desvío	1	2	3	4	5	6	7	8	Media	Desvío	1	2	3	4	5	6	7	8	Media	Desvío	1	2	3	4	5	6	7	8	Media	Desvío	1	2	3	4	5	6	7	8	Media	Desvío								
Nº de especies	4	6	5		estándar	6	7	7		Media	estándar	7	9	9	9	12	8	6		7	Media	estándar	4	9	6	5	8	6		8	5	Media	estándar	5	7	5	6	6		5	7	5	Media	estándar	6	7	6	8		10	6	9	6	Media	Desvío estándar			
Larrea nitida	36	3	5	15	18,1	40	3	8	17	19,9	20	10	30	20	20	30	40	30	25	9,3	20	10	25	20	20	30	30	30	23,1	7	20	10	20	20	15	30	30	30	21,9	7	25	10	20	20	15	30	30	30	22,5	7,6								
Pappostipa vaginata	16	17	2	12	8,1	16	20	2	13	9,1	0	0	0	0	10	1	10	0	2,6	4,6	5	0	10	10	10	1	10	1	5,9	4,6	1	0	5	10	10	1	5	1	4,1	3,8	1	0	10	10	10	1	10	1	5,4	5,0								
Aristida aff. minutiflora	7	3	20	10	8,5	7	3	15	8	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--							
Aristida mendocina	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0	0	15	10	30	0	6,9	11	0	5	0	0	15	10	15	0	5,6	6,8	0	0	0	0	1	0	15	0	2	4,9	0	0	0	0	1	0	15	0	2,0	5,3								
Descurainia adpressa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	40	40	30	5	1	0	0	15	16,4	17,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--						
Lycium chilensis	2	0	7	3	3,8	2	2	8	4	3,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--							
Lycium chanar	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	20	0	0	0	0	0	0	2,5	7,1	0	20	0	0	5	0	0	0	3,1	7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--					
Jarava ichu	0	7	2	3	3,5	2	5	3	3	1,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--						
Scleropogon brevifolius	0	3	0	1	2	0	3	1	1	1,8	1	1	5	20	1	0	0	10	4,8	7	5	1	5	5	5	0	0	10	3,9	3,4	5	1	5	5	5	0	0	10	3,9	3,2	10	0	10	5	5	0	10	10	6,3	4,4								
Fabiana denudata	0	3	0	1	2	2	2	1	2	0,6	0	5	0	0	5	30	0	15	6,9	10,7	0	5	1	0	1	15	1	15	4,8	6,5	0	5	1	0	5	15	1	15	5,3	5,9	0	5	1	0	5	15	1	15	5,3	6,3								
Picradeniopsis multiphora	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	0	0	20	0	0	0	10	3,9	7,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				
Bougainvillea spinosa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0	30	0	0	0	0	3,8	10,6	0	5	0	25	0	0	5	0	4,4	8,6	0	5	0	15	0	0	5	0	3,1	5	0	5	0	15	0	0	5	0	3,1	5,3								
Heleotropium sp.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	5	20	0	0	0	0	0	3,1	7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--					
Junellia sp.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0	0	0	20	0	0	2,5	7,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--					
Lycium fuscum	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	1	5	5	1	1	0	1,6	2,1	0	0	5	5	0	5	0	0	1,9	2,6	0	0	5	5	0	5	0	0	1,9	2,4	0	0	5	5	0	5	0	0	1,9	2,6								
Lycium chanar																					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	10	0	0	5	0	0	0	1,9	3,5	0	10	0	0	5	0	0	0	1,9	3,7								
Portulaca grandiflora	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	1	5	5	1	1	0	1,6	2,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--						
Chenopodium sp.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	1	1	10	0	0	0	1,5	3,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				
Bredemeyera microphylla	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	10	0	1	0	0	0	0	1,4	3,5	5	10	0	5	0	0	0	0	2,5	3,8	5	10	0	5	0	0	0	0	2,5	3,5	5	10	0	5	0	0	0	0	2,5	3,8								
Acantholippia seriphioides	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0	0	5	1	0	5	1,4	2,3	0	1	0	0	5	1	0	5	1,5	2,2	1	1	0	0	0	1	0	5	1	1,6	1	1	0	0	1	1	0	5	1,1	1,6								
Setaria sp.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	1	5	0	0	0	0	0	0,9	1,7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--						
Sphaeralcea philippiana	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	1	1	0	1	0	1	0	0,5	0,5	0	1	1	0	1	0	1	0	0,5	0,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	1	1	1	1	0	1	0	0,6	0,5
Salsola kali	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				
Maihueiopsis glomerata	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1	0,4	0	0	0	0	0	0	1	0	0,1	0,4	0	0	0	0	0	0	1	0	0,1	0,3	0	0	0	0	0	0	1	0	0,1	0,4								
Pappostipa vaginata	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--					
Poa aff. annua	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0	0	1	0	0	0	0,1	0,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--					
Munroa decumbens	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--					
Ephedra multiflora	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0	0	0	1	0	0	0,1	0,4	0	0	0	0	0	0	1	0	0,1	0,4	0	0	0	0	0	0	1	0	0,1	0,3	0	0	0	0	0	0	1	0	0,1	0,4								
Scleropogon brevifolius	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--																									

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

9.4.4. MONTE

Este es un sector típico de la provincia fitogeográfica del Monte en su extremo altitudinal. En la siguiente tabla se indican los censos de vegetación.

Tabla 9.8 Censos de vegetación en el sitio MONTE. Se indican los valores de cobertura por especie (%) y censo, valores medios y desvío estándar

	Verano 2022										Otoño 2022										Invierno 2022										Primavera 2022									
Metodología	Cuadrantes										Cuadrantes										Cuadrantes										Cuadrantes									
Cuadrante	1	2	3	4	5	6	7	8	Media	Desvío	1	2	3	4	5	6	7	8	Media	Desvío	1	2	3	4	5	6	7	8	Media	Desvío	1	2	3	4	5	6	7	8	Media	Desvío
Número de especies	7	6	6	6	9	6	6	4		estándar	8	6	5	4	6	4	6	6		6	estándar	6	6	5	5	6	5	6		5	4	estándar	10	7	7	5	7	8		8
Larrea divaricata	0	0	0	25	20	20	20	25	13,8	11,6	1	0	0	25	20	20	20	20	13,3	10,8	0	0	0	20	20	25	25	20	13,8	10,8	5	0	0	20	20	25	25	20	14,4	10,8
Pappostipa vaginata	1	5	10	0	20	20	10	15	10,1	7,8	1	5	10	0	20	20	10	15	10,1	7,8	1	5	1	0	10	15	5	10	5,9	5	5	5	1	0	10	15	5	10	6,4	5,0
Larrea nitida	35	25	15	1	5	0	0	0	10,1	13,5	30	30	20	0	5	0	1	1	10,9	13,5	30	30	30	0	10	0	1	5	13,3	13,3	25	30	30	0	10	0	1	5	12,6	13,5
Scleropogon brevifolius	0	1	15	30	0	5	1	0	6,5	10,8	5	0	15	10	10	5	1	1	5,9	5,4	1	0	10	10	5	5	1	0	4	3,9	1	0	10	10	5	5	1	0	4,0	4,2
Lycium chñar	5	10	1	0	0	0	30	5	6,4	10,2	5	10	1	0	0	0	30	5	6,4	10,2	1	10	1	0	0	0	20	5	4,6	6,7	1	10	1	0	0	0	20	5	4,6	7,1
Hoffmansegia erecta	5	5	10	0	10	5	5	5	5,6	3,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	10	10	0	10	5	5	10	6,9	3,7	
Lycium fuscum	5	5	0	0	0	10	0	0	2,5	3,8	5	5	0	0	0	5	0	0	1,9	2,6	1	5	0	0	0	5	0	0	1,4	2,1	1	5	0	0	0	5	0	0	1,4	2,3
Euphorbia amandi	0	0	0	0	15	0	0	0	1,9	5,3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Bougainvillea spinosa	5	0	1	0	5	0	0	0	1,4	2,3	5	0	5	5	5	0	0	0	2,5	2,7	5	0	5	5	5	0	0	0	2,5	2,5	5	0	5	5	5	0	0	0	2,5	2,7
Picradeniopsis multiphora	0	0	0	10	1	0	0	0	1,4	3,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Portulaca grandiflora	0	0	0	5	1	0	0	0	0,8	1,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Bredemeyera microphylla	0	0	0	1	0	0	0	0	0,1	0,4	0	1	0	1	0	0	0	0	0,3	0,5	0	5	0	1	0	0	0	0	0,8	1,6	0	5	0	1	0	0	0	0	0,8	1,8
Maihueniopsis glomerata	0	0	0	0	0	0	1	0	0,1	0,4	0	0	0	0	0	0	1	10	1,4	3,5	0	0	0	0	0	1	5	5	1,4	2,1	0	0	0	0	0	1	5	5	1,4	2,3
Jarava ichu	1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,4	1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5
Tephrocactus aff. meglioli	0	0	0	0	0	1	0	0	0,1	0,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Acantholippia seriphioides	0	0	0	0	1	0	0	0	0,1	0,4	0	1	0	0	1	0	0	0	0,3	0,5	0	1	0	1	1	0	0	0	0,4	0,5	0	1	0	1	1	0	0	0	0,4	0,5
Sphaeralcea philippiana	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	0	0	0	0	1	1	0	0,4	0,5	
Suelo desnudo	30	35	30	30	30	35	30	35	31,9	2,6	30	35	30	30	30	35	30	35	31,9	2,6	40	15	30	40	40	40	40	40	35,6	8,5	35	15	30	25	30	40	30	30	29,4	7,3
Mantillo	0	1	10	20	10	5	1	5	6,5	6,7	10	10	15	15	10	10	10	10	11,3	2,3	20	10	15	20	10	10	10	10	13,1	4,3	20	10	15	20	10	10	10	10	13,1	4,6

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

9.4.5. VEGA EL TIGRE

Corresponde a un sector de vega de rivera en la naciente del Arroyo El Tigre, inserto en un ambiente de Puna. Es un ambiente altamente heterogéneo con claros signos de sobrepastoreo. En la siguiente Tabla se indican los censos de vegetación.

Tabla 9.9 Censos de vegetación en el sitio V. TIGRE. Se indican los valores de cobertura por especie (%) y censo, valores medios y desvío estándar

V.TIGRE																																																				
	Otoño 2021					Primavera 2021					Verano 2022										Otoño 2022										Invierno 2022										Primavera 2022											
Metodología	Transecta					Transecta					Cuadrante										Cuadrante										Cuadrante										Cuadrante											
Transecta	1	2	3	Medi a	Desvío estándar	1	2	3	Medi a	Desvío estándar	1	2	3	4	5	6	7	8	Medi a	Desvío estándar	1	2	3	4	5	6	7	8	Medi a	Desvío estándar	1	2	3	4	5	6	7	8	Medi a	Desvío estándar	1	2	3	4	5	6	7	8	Medi a	Desvío estándar		
N° de especies	8	12	3			8	11	5			8	6	5	7	5	8	5	4			8	5	3	5	3	6	4	6			5	4	4	6	3	6	5	5			7	5	6	9	6	11	7	6				
Juncus balticus	11	49	61	40	25,9	11	49	61	40	25,9	80	80	60	20	50	20	50	30	48,8	24,2	60	60	60	50	50	30	50	40	50	10,7	30	30	40	30	20	30	20	15	26,9	7,5	30	30	30	30	20	30	15	15	25,0	7,1		
Berberis empetrifolia	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	10	0	0	0	0	0	0	1,3	3,5	1	0	0	0	0	1	1	1	0,5	0,5	0	10	0	0	0	0	0	0	0	1,3	3,3	0	10	0	0	0	0	0	0	0	1,3	3,5
Eleocharis sp.	8	20	0	10	10,3	8	20	0	10	10,3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
Eleocharis pseudoalbibracteata	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	10	0	0	10	0	30	50	12,5	18,3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	0	0	0	0	1	1	1	0,5	0,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Erodium cicutarium	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0	0	0	30	0	0	3,8	10,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
Acaena magellanica	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	10	0	0	0	30	0	0	5	10,7	10,7	5	5	0	0	0	0	0	1	1,4	2,3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Azorella trifurcata	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	10	20	0	5	0	0	0	0	4,4	7,3	10	5	0	5	0	0	0	0	2,5	3,8	5	1	0	5	0	0	0	0	1,4	2,1	5	1	0	5	0	0	0	0	1,4	2,3		
Baccharis grisebachii	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1,8	5	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1,8	5	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1,7	5	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1,8		
Schoenoplectus californicus	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	1	0	0	0	0	0	0	0,1	0,4	0	1	0	0	0	10	0	5	2	3,7	0	1	0	0	0	5	0	5	1,4	2,1	0	1	0	0	0	5	0	5	1,4	2,3		
Phylloscirpus sp.	19	6	0	9	9,9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
Phylloscirpus acaulis	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	0	0	0	15	0	10	5	3,9	5,7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	1	0	1	5	10	5	2,8	3,4	0	0	1	0	1	5	10	5	2,8	3,6	
Phylloscirpus deserticola	--	--	--	--	--	10	8	2	7	4,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
Festuca aff. Nardifolia	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0	1	0	0	0	0	0,1	0,4	0	0	0	5	0	0	0	1	0,8	1,8	0	0	0	1	0	0	1	0	0,3	0,4	0	0	0	1	0	0	1	0	0,3	0,5		
Senecio uspallatensis	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,4	1	0	0	0	0	0	1	0	0,3	0,5	1	0	0	0	0	0	1	0	0,3	0,4	1	0	0	0	0	0	1	0	0,3	0,5		
Scirpus sp.	0	0	25	8	14,4	0	4	20	8	10,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
Plantago barbata	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0	0	1	0	1	0	0,3	0,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
Plantago lanceolata	8	2	11	7	4,5	6	4	15	8	5,9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
Plantago major	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	20	0	0	0	20	0	5	9,3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
Deschampsia sp	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	1	0	0	20	20	0	0	5,1	9,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
Distichlis aff. humilis	0	6	0	2	3,5	0	5	0	2	2,9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
Chenopodium sp	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	1	0	0	0	0	0	0,1	0,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
Carex aff. gayana	3	2	0	2	1,4	4	2	2	3	1,1	0	0	0	20	0	10	0	3,8	7,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0	5	0	5	0	0	1,3	2,2	1	0	0	5	0	5	0	0	1,4	2,3		
Hordeum comosum	3	2	0	2	1,4	3	3	0	2	1,7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
Deyeuxia sp.	3	2	0	2	1,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
Deyeuxia eminens	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	0	0	40	0	40	0	0	10,1	18,4	1	0	10	10	0	1	0	0	2,8	4,5	0	0	10	5	0	1	0	0	2	3,4	0	0	10	5	0	1	0	0	2,0	3,7		
Deyeuxia velutina	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	10	0	0	0	0	0	1,3	3,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	5	0	0	0	0	1	0,8	1,6	0	0	5	0	0	0	1	0,8	1,8			
Taraxacum officinale	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0	0	0	6	0	0	0,8	2,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
Trifolium repens	0	4	0	1	2,4	2	4	0	2	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0,3	0,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
Myriophyllum quitense	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0	1	0	0	0	0	0,1	0,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
Munroa decumbens	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	10	0	0	0	0	0	1,3	3,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Carduus thoermeri	0	2	0	1	1,2	0	2	0	1	1,2	0	0	0	0	0	0	0	5	0,6	1,8	--	--	--																													



Briofitas	1 9	2	0	7	10,7	2 2	0	0	7	12,7	0	0	0	0	5	0	0	0	0,6	1,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0	1	1	0	0	0	0,3	0,4	0	0	0	1	1	0	0	0	0,3	0,5	
Mantillo	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1,2	0	2 0	1 0	0	0	0	1 0	2 0	7,5	8,9	5	2 0	2 0	0	2 0	2 0	1 5	2 0	15	8	3 5	5 0	5 0	6 0	5 0	4 0	4 0	4 0	45,6	7,7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Suelo desnudo	0	0	0	0	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
Roca	1 9	0	4	8	10,4	1 1	0	6	6	5,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
Agua	6	0	0	2	3,2	4	2	0	2	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

9.4.6. PUNA

Este sitio representa un piso de vegetación típico de la provincia fitogeográfica de la Puna. En la siguiente tabla se indican los censos de vegetación.

Tabla 9.10 Censos de vegetación en el sitio PUNA. Se indican los valores de cobertura por especie (%) y censo, valores medios y desvío estándar

PUNA																																									
	Verano 2022										Otoño 2022										Invierno 2022										Primavera 2022										
Metodología	Cuadrantes										Cuadrantes										Cuadrantes										Cuadrantes										
Cuadrante	1	2	3	4	5	6	7	8	Media	Desvio	1	2	3	4	5	6	7	8	Media	Desvio	1	2	3	4	5	6	7	8	Media	Desvio	1	2	3	4	5	6	7	8	Media	Desvio	
Número de especies	5	6	7	5	7	5	6	4		estandar	6	6	6	6	4	4	3	2		estandar	5	4	4	5	4	4	4	4		4	estandar	9	7	7	6	7	5	6		5	Media
Picradeniopsis multiphora	50	40	30	30	15	30	40	40	34,4	11,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Artemisia mendozana	30	0	40	30	30	30	30	30	27,5	11,6	25	25	30	30	30	30	30	30	28,8	2,3	25	25	30	30	30	30	30	30	28,8	2,2	25	25	25	25	20	30	30	30	26,3	3,5	
Fabiana denudata	0	50	30	40	30	30	10	10	25	16,9	1	30	30	30	30	30	10	15	22	11,7	1	30	30	30	30	30	15	15	22,6	10,3	1	30	30	25	30	30	15	15	22,0	10,7	
Descurainia adpressa	0	0	0	0	1	0	40	50	11,4	20,9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	1	0	5	1	10	10	50	9,8	16,8	
Acantholippia seriphioides	0	10	0	1	0	20	0	0	3,9	7,4	0	10	1	1	0	5	0	0	2,1	3,6	0	5	0	0	0	5	0	1	1,4	2,1	0	5	0	0	0	5	0	1	1,4	2,3	
Ephedra triandra	0	5	0	0	10	0	1	0	2	3,7	0	0	0	0	5	0	0	0	0,6	1,8	0	0	0	0	5	0	0	0	0,6	1,7	0	0	0	0	5	0	0	0	0,6	1,8	
Larrea nitida	0	0	0	0	10	0	0	0	1,3	3,5	30	0	0	0	20	0	0	0	6,3	11,9	30	0	0	0	20	0	5	0	6,9	10,9	30	0	0	0	20	0	5	0	6,9	11,6	
Pappostipa vaginata	10	0	0	0	0	0	0	0	1,3	3,5	10	1	1	0	0	0	15	0	3,4	5,8	5	1	1	0	0	0	5	5	2,1	2,3	5	1	1	0	0	0	5	5	2,1	2,4	
Bougainvillea spinosa	0	0	0	0	0	5	0	0	0,6	1,8	1	0	0	5	0	5	0	0	1,4	2,3	1	0	0	1	0	5	0	0	0,9	1,6	1	0	0	1	0	5	0	0	0,9	1,7	
Sphaeralcea philippiana	1	0	0	0	1	0	0	0	0,3	0,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Chenopodium sp.	1	0	1	0	0	0	0	0	0,3	0,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	0	1	0	0	0	0	0	0,3	0,5		
Hoffmansegia erecta	0	0	1	0	0	0	0	0	0,1	0,4	0	1	1	0	0	0	0	0	0,3	0,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	5	0	1	0	0	0	0	0,8	1,8	
Adesmia trijuga	0	0	1	0	0	0	0	0	0,1	0,4	0	0	1	5	0	0	0	0	0,8	1,8	0	0	1	1	0	0	0	0	0,3	0,4	0	0	1	1	0	0	0	0	0,3	0,5	
Tetraglochin alatum	0	1	0	0	0	0	0	0	0,1	0,4	5	1	0	0	0	0	0	0	0,8	1,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Gomphrena pumila	0	0	1	0	0	0	0	0	0,1	0,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	0	1	0	0	0	0	0	0,8	1,8		
Oenothera odorata	0	0	0	0	0	0	1	0	0,1	0,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	5	0	0	0	0	1	0	0,9	1,7		
Lycium charnar	0	0	0	1	0	0	0	0	0,1	0,4	0	0	0	1	0	0	0	0	0,1	0,4	0	0	0	1	0	0	0	0	0,1	0,3	0	0	0	1	0	0	0	0,1	0,4		
Erodium cicutarium	0	1	0	0	0	0	0	0	0,1	0,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	1	0	0	1	0	0	0	0,3	0,5		
Euphorbia amandi	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1	0,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Suelo desnudo	10	10	10	10	20	15	5	5	10,6	5	10	10	10	10	20	15	5	5	10,6	5	20	25	30	25	30	15	20	25	23,8	4,8	20	25	30	25	30	15	20	25	23,8	5,2	
Broza	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	15	20	15	15	15	20	15	20	16,9	2,4	15	20	15	15	15	20	15	20	16,9	2,6	

9.4.7. ESCOMBRERA

Esta infraestructura se proyecta localizarla sobre la bajada aluvial, dominada por la comunidad de *Scleropogon brevifolius*. En la siguiente tabla se indican los censos de vegetación.

Tabla 9.11 Censos de vegetación en el sitio ESCOMBRERA. Se indican los valores de cobertura por especie (%) y censo, valores medios y desvío estándar

ESCOMBRERA																																							
	Otoño 2022													Invierno 2022													Primavera 2022												
Metodología	Cuadrantes													Cuadrantes													Cuadrantes												
Cuadrante	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Media	Desvío estándar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Media	Desvío estándar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Media	Desvío Estándar
Número de especies	6	4	7	10	7	9	8	8	10	8	6			6	4	7	10	7	9	8	8	10	8	6			8	5	7	7	9	8	8	6	8	9	6		
<i>Scleropogon brevifolius</i>	0	0	5	10	10	60	50	20	10	60	5	20,9	23,8	1	1	5	5	10	30	30	20	10	30	5	13,4	11,3	1	1	5	10	10	30	30	20	5	30	5	13,4	11,9
<i>Pappostipa vaginata</i>	30	0	20	10	30	30	10	10	20	30	20	19,1	10,4	20	0	15	5	30	15	1	10	5	30	15	13,3	9,9	25	0	15	5	30	15	1	10	5	25	15	13,3	10,2
<i>Larrea nitida</i>	0	0	0	10	30	10	20	10	10	10	0	9,1	9,4	0	0	0	15	30	10	20	10	10	10	0	9,5	9,2	0	0	0	15	30	10	25	10	15	10	0	10,5	10,4
<i>Schinus fasciculatus</i>	30	0	0	10	0	20	0	0	0	20	0	7,3	11	30	0	0	10	0	20	0	0	0	20	0	7,3	10,5	30	0	0	10	0	20	0	0	0	20	0	7,3	11,0
<i>Fabiana denudata</i>	0	5	10	1	30	0	1	5	5	0	10	6,1	8,8	0	5	10	1	30	0	5	5	5	0	10	6,5	8,2	0	5	10	1	30	0	5	5	5	0	10	6,5	8,6
<i>Lycium fuscum</i>	0	0	10	0	0	20	0	20	5	20	10	7,7	8,8	0	0	5	0	0	20	0	20	5	15	10	6,8	7,8	0	0	5	0	0	20	0	20	5	15	10	6,8	8,1
<i>Ephedra aff breana</i>	5	10	10	0	0	0	10	0	5	0	10	4,5	4,7	1	10	10	0	0	0	10	0	5	0	10	4,2	4,6	1	10	10	0	0	0	10	0	5	0	10	4,2	4,8
<i>Larrea divaricata</i>	10	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	3,6	9,2	10	0	30	0	0	0	0	0	0	0	3,6	8,8	10	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	3,6	9,2	
<i>Aristida mendocina</i>	5	5	0	0	0	1	5	0	5	1	0	2	2,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Hoffmansegia erecta</i>	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0,5	0,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	0	0	0	1	1	5	0	0	0	0	1,1	2,0
<i>Maihueniopsis glomerata</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0,2	0,4	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0,3	0,4	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0,4	0,5
<i>Acantholippia seriphioides</i>	0	0	1	10	10	1	0	5	1	1	1	2,7	3,8	0	1	1	10	10	1	1	5	1	1	0	2,8	3,6	0	1	1	10	10	1	1	5	1	5	0	3,2	3,8
<i>Lycium aff chilensis</i>	10	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,6	9,2	10	30	0	0	0	0	0	0	0	0	3,6	8,8	10	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,6	9,2	
<i>Puna clavarioides</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0,3	0,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Poa sp.</i>	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	1,8	4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Bouteloua aff barbata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Erodium cicutarium</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0,4	0,5
<i>Nassauvia sp</i>	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0,3	0,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Gomphrena pumila</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0,4	0,5
Suelo desnudo	50	20	30	50	30	20	20	20	10	20	30	27,3	12,7	50	20	30	50	30	30	40	30	10	30	40	32,7	11,4	40	20	30	40	30	30	40	30	10	30	40	30,9	9,4
Broza	0	10	10	20	10	10	20	10	10	10	10	10,9	5,4	20	20	25	30	20	30	30	20	30	40	20	25,9	6,3	20	20	25	30	20	30	25	20	30	40	20	25,5	6,5

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

9.4.8. DIQUE DE COLA

Esta infraestructura se proyecta localizarla sobre la bajada aluvial que se encuentra dominada por la comunidad de *Scleropogon brevifolius*. En la siguiente tabla se indican los censos de vegetación.

Tabla 9.12 Censos de vegetación en el sitio DIQUE DE COLA Se indican los valores de cobertura por especie (%) y censo, valores medios y desvío estándar

DIQUE DE COLA																																								
	Otoño 2022												Invierno 2022												Primavera 2022															
Metodología	Cuadrantes												Cuadrantes												Cuadrantes															
Cuadrante	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Media	Desvío estándar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Media	Desvío estándar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Media	Desvío estándar	
Número de especies	6	9	7	9	8	3	8	7	8	8	8			3	8	5	8	7	3	5	4	6	7	7			Media	Desvío estándar	6	8	6	9	8	5	5	4	7			10
<i>Scleropogon brevifolius</i>	40	10	5	10	5	50	30	40	0	5	20	19,5	17,5	20	5	5	10	1	30	20	30	1	5	10	12,5	10,3	25	5	15	10	5	30	20	30	1	10	10	14,6	10,2	
<i>Pappostipa vaginata</i>	1	10	5	5	0	0	1	1	20	0	10	4,8	6,3	1	5	1	5	0	0	1	1	10	0	1	2,3	3	1	5	1	5	0	0	1	1	10	0	1	2,3	3,1	
<i>Larrea nitida</i>	0	20	0	10	0	0	0	0	0	0	10	3,6	6,7	0	20	0	10	0	0	0	0	0	10	3,6	6,4	0	30	0	10	0	0	0	0	0	0	10	4,5	9,3		
<i>Schinus fasciculatus</i>	0	0	0	20	20	0	0	0	20	20	0	7,3	10,1	0	0	0	20	20	0	0	0	20	20	0	7,3	9,6	0	0	0	30	20	0	0	0	20	20	0	8,2	11,7	
<i>Fabiana denudata</i>	1	5	10	1	10	1	1	0	10	10	5	4,9	4,3	5	5	15	1	10	1	1	0	10	10	5	5,7	4,7	5	5	15	1	10	10	1	0	10	10	5	6,5	4,8	
<i>Lycium fuscum</i>	0	5	0	0	0	0	0	1	0	0	5	1	2	0	5	0	0	0	0	0	1	0	0	5	1	1,9	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	5	1,4	2,3	
<i>Ephedra aff breana</i>	0	0	0	10	5	0	0	0	0	5	0	1,8	3,4	0	0	0	10	5	0	0	0	0	5	0	1,8	3,2	0	0	0	10	5	0	0	0	0	5	0	1,8	3,4	
<i>Bredemeyera microphylla</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,3	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0,2	0,4	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,2	0,4		
<i>Aristida mendocina</i>	0	0	0	0	5	0	0	0	1	5	0	1	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
<i>Hoffmansegia erecta</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0,9	0,3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0,7	0,5	
<i>Maihueiopsis glomerata</i>	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0,5	0,5	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0,4	0,5	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0,4	0,5		
<i>Acantholippia seriphioides</i>	0	5	5	5	10	0	0	1	0	10	1	3,4	3,9	0	1	5	1	5	1	0	1	0	5	1	1,8	2	0	1	5	1	5	5	0	1	0	5	1	2,2	2,3	
<i>Lycium aff chilensis</i>	0	0	10	0	5	0	0	0	10	5	0	2,7	4,1	0	0	10	0	5	0	0	0	10	5	0	2,7	3,9	0	0	10	0	5	0	0	0	10	5	0	2,7	4,1	
<i>Larrea divaricata</i>	0	0	0	0	10	0	0	0	5	10	0	2,3	4,1	0	0	0	0	10	0	0	0	5	10	0	2,3	3,9	0	0	0	0	10	0	0	0	5	10	0	2,3	4,1	
<i>Nassauvia sp</i>	0	0	5	0	0	0	1	1	1	0	0	0,7	1,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
<i>Bouteloua aff barbata</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,2	0,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
<i>Jarava ichu</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0,3	0,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
<i>Gomphrena pumila</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	0	0	0	1	5	0	0	0	1	0	0,7	1,5	
<i>Pappophorum caespitosum</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0,4	0,5	
Suelo desnudo	20	30	50	50	20	40	50	50	20	20	20	33,6	14,3	30	30	50	50	20	60	50	50	20	30	30	38,2	13,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Broza	20	10	5	20	10	30	20	30	10	10	10	15,9	8,6	30	20	20	30	20	40	40	40	30	20	25	28,6	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

9.4.9. PLANTA Y CAMPAMENTO

Esta infraestructura se proyecta localizarla sobre la bajada aluvial que se encuentra dominada por la comunidad de *Scleropogon brevifolius*. En la siguiente tabla se indican los censos de vegetación.

Tabla 9.13 Censos de vegetación en el sitio PLANTA Y CAMPAMENTO. Se indican los valores de cobertura por especie (%) y censo, valores medios y desvío estándar

PLANTA Y CAMPAMENTO																								
	Otoño 2022								Invierno 2022								Primavera 2022							
Metodología	Cuadrantes								Cuadrantes								Cuadrantes							
Cuadrante	1	2	3	4	5	6	Media	Desvío	1	2	3	4	5	6	Media	Desvío	1	2	3	4	5	6	Media	Desvío
Número de especies	6	9	9	9	10	8		estándar	2	6	4	6	7	6		estándar	5	9	5	8	10	8		estándar
<i>Scleropogon brevifolius</i>	30	10	50	5	10	0	17,5	18,9	15	5	30	1	10	1	10,3	10,1	20	25	30	1	10	1	14,5	12,4
<i>Pappostipa vaginata</i>	0	1	0	10	25	10	7,7	9,7	0	1	0	1	10	10	3,7	4,5	0	1	0	1	10	10	3,7	4,9
<i>Larrea nitida</i>	0	0	0	0	30	10	6,7	12,1	0	0	0	0	30	10	6,7	11,1	0	0	0	0	30	10	6,7	12,1
<i>Ephedra aff breana</i>	0	0	0	10	0	5	2,5	4,2	0	0	0	10	0	5	2,5	3,8	0	0	0	10	0	5	2,5	4,2
<i>Acantholippia seriphioides</i>	0	0	0	10	0	5	2,5	4,2	1	0	0	10	0	5	2,7	3,7	1	0	0	10	0	5	2,7	4,1
<i>Fabiana denudata</i>	0	5	5	0	1	1	2	2,4	0	5	5	0	1	1	2	2,2	0	5	10	0	1	1	2,8	4,0
<i>Artemisia mendozana</i>	5	0	0	0	10	0	2,5	4,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Adesmia trijuga</i>	0	0	0	0	5	0	0,8	2	0	0	0	0	5	0	0,8	1,9	0	0	0	0	5	0	0,8	2,0
<i>Lycium fuscum</i>	0	0	5	0	0	0	0,8	2	0	0	1	0	0	0	0,2	0,4	0	0	1	0	0	0	0,2	0,4
<i>Bredemeyera microphylla</i>	0	1	0	0	0	0	0,2	0,4	0	1	0	0	0	0	0,2	0,4	0	5	0	0	1	0	1,0	2,0
<i>Aristida mendocina</i>	5	0	1	0	1	1	1,3	1,9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Hoffmansegia erecta</i>	1	1	0	1	1	1	0,8	0,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Puna clavarioides</i>	1	0	0	0	0	1	0,3	0,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Schinus fasciculatus</i>	0	0	0	1	0	0	0,2	0,4	0	0	0	1	0	0	0,2	0,4	0	0	0	1	0	0	0,2	0,4
<i>Lycium aff chilensis</i>	0	0	0	0	5	0	0,8	2	0	0	0	0	5	0	0,8	1,9	0	0	0	0	5	0	0,8	2,0
<i>Larrea divaricata</i>	0	0	0	1	0	0	0,2	0,4	0	0	0	1	0	0	0,2	0,4	0	0	0	1	0	0	0,2	0,4
<i>Nassauvia sp</i>	1	1	0	0	0	0	0,3	0,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Bouteloua aff barbata</i>	0	1	0	1	0	0	0,3	0,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Maihueniopsis glomerata</i>	0	1	1	0	1	0	0,5	0,5	0	1	1	0	1	0	0,5	0,5	0	1	1	0	1	0	0,5	0,5
<i>Senecio uspallatensis</i>	0	1	0	0	0	0	0,2	0,4	--	--	--	--	--	--	--	--	0	1	0	0	0	0	0,2	0,4

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

PLANTA Y CAMPAMENTO																								
	Otoño 2022								Invierno 2022								Primavera 2022							
Metodología	Cuadrantes								Cuadrantes								Cuadrantes							
Cuadrante	1	2	3	4	5	6	Media	Desvío	1	2	3	4	5	6	Media	Desvío	1	2	3	4	5	6	Media	Desvío
Número de especies	6	9	9	9	10	8		estándar	2	6	4	6	7	6		estándar	5	9	5	8	10	8		estándar
Jarava ichu	0	0	1	1	0	0	0,3	0,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Junellia sp.																	1	0	0	0	0	1	0,3	0,5
Gomphrena pumila																	5	1	0	0	0	0	1,0	2,0
Pappophorum caespitosum																	0	1	0	1	1	0	0,5	0,5
Hoffmansegia erecta																	1	1	1	1	1	1	1,0	0,0
Suelo desnudo	20	50	20	30	50	30	33,3	13,7	30	50	30	30	50	30	36,7	9,4	30	30	30	30	50	30	33,3	8,2
Broza	10	10	20	10	30	30	18,3	9,8	30	20	30	30	40	30	30	5,8	30	20	25	30	40	30	29,2	6,6

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

9.4.10. RAJO

Esta infraestructura se proyecta localizarla sobre la estepa arbustiva de jarilla dominada por la comunidad de *Larrea nitida*. En la siguiente tabla se indican los censos de vegetación.

Tabla 9.14 Censos de vegetación en el sitio RAJO, Se indican los valores de cobertura por especie (%) y censo, valores medios y desvío estándar

RAJO																								
	Otoño 2022								Invierno 2022								Primavera 2022							
Metodología	Cuadrantes								Cuadrantes								Cuadrantes							
Cuadrante	1	2	3	4	5	6	Media	Desvío	1	2	3	4	5	6	Media	Desvío	1	2	3	4	5	6	Media	Desvío
Número de especies	5	8	7	7	9	7		estándar	5	7	7	7	7	6		estándar	6	8	9	9	9	9		estándar
Larrea nitida	10	15	25	15	25	25	19,2	6,6	10	20	30	20	25	25	21,7	6,2	10	15	30	20	20	25	20,0	7,1
Pappostipa vaginata	10	5	10	10	10	1	7,7	3,8	5	5	5	5	5	1	4,3	1,5	5	5	5	5	5	1	4,3	1,6
Aristida mendocina	0	1	0	0	10	25	6	10,1	--	--	--	--	--	--	--	--								
Fabiana denudata	0	10	1	0	5	15	5,2	6,2	0	10	1	0	5	15	5,2	5,6	0	10	1	0	5	15	5,2	6,2
Bougainvillea spinosa	0	5	0	25	0	0	5	10	0	5	5	30	0	0	6,7	10,7	0	5	5	30	0	0	6,7	11,7
Scleropogon brevifolius	5	1	5	10	5	0	4,3	3,6	1	0	5	5	1	0	2	2,2	1	0	10	5	10	10	6,0	4,7
Lycium chñar	0	10	0	0	5	0	2,5	4,2	0	10	0	0	5	0	2,5	3,8	0	10	0	0	5	0	2,5	4,2
Lycium fuscum	0	0	5	5	0	5	2,5	2,7	0	0	5	5	0	5	2,5	2,5	0	0	5	5	0	5	2,5	2,7
Bredemeyera microphylla	1	0	10	5	1	0	2,8	4	1	0	10	1	1	0	2,2	3,5	1	0	10	1	1	0	2,2	3,9
Acantholippia seriphioides	1	1	0	1	5	1	1,5	1,8	1	1	0	1	5	1	1,5	1,6	1	5	0	1	5	1	2,2	2,2
Sphaeralcea philippiana	0	0	1	0	1	0	0,3	0,5	--	--	--	--	--	--	--	--								
Maihueiopsis glomerata	0	0	0	0	0	1	0,2	0,4	0	1	0	0	0	1	0,3	0,5	0	1	0	0	0	1	0,3	0,5
Ephedra multiflora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0
Hoffmansegia erecta																	1	1	5	5	1	1	2,3	2,1
Gomphrena pumila																	0	0	1	1	5	5	2,0	2,4
Suelo desnudo	35	15	10	25	20	20	20,8	8,6	35	15	20	30	20	20	23,3	6,9	35	15	20	30	20	20	23,3	7,5
Broza	25	15	15	15	15	25	18,3	5,2	30	20	20	20	20	25	22,5	3,8	30	20	20	20	20	25	22,5	4,2

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

VII. Conclusiones y recomendaciones

El presente Informe corresponde a la Línea de Base para la disciplina Flora del Área de Influencia del Proyecto San Jorge y su entorno. En el mismo se consolidan los resultados de monitoreos realizados en el marco del Proyecto durante 2006, 2018, 2021 y 2022. Para la estimación de los parámetros desarrollados, se consideraron los antecedentes desarrollados en 2021 y 2022 (Otoño 2021; Primavera 2021; Verano 2022; Otoño 2022; Primavera 2022). Los antecedentes de 2006 y 2018 se han considerado exclusivamente para las comparaciones de riqueza.

Producto de la Línea de Base se generó un mapa de vegetación y se establecieron 7 comunidades definidas: la estepa arbustiva de jarilla (comunidad de *Larrea nítida*) es la que mayor superficie ocupa en el área bajo estudio. Sobre las bajadas aluviales domina la comunidad de *Scleropogon brevifolius*. Los ambientes halófilos, se ubican al Noreste y Sureste del área, ocupando dos bajos – barreales. Con menor superficie se observa una comunidad de humedal conformada por *Juncus balticus* Azorella trifurcata y *Cortaderia rudijsula* y la estepa de arbustos bajos dominada por *Lycium chañar*, *Lycium tenuespinosum* y *Acantholippia seriphioides*. Por último, se observa un ambiente típicamente de la Provincia fitogeográfica Puneña denominado como PUNA (matorral de *Artemisia mendozana*). Puntualmente, dentro de la categoría PUNA se identificó pequeñas áreas de un matorral de *Junellia aff conatibracteata*, que debido a la baja cobertura superficial no se representa en el mapa.

Considerando la totalidad de los monitoreos desarrollados a la fecha se registraron en el área de PSJ y entorno, un total de 172 especies. Del total, 17 especies han sido registradas exclusivamente en antecedentes previos a 2021, en 2006 y/o 2018. El resto, 155 especies, han sido registradas en al menos un monitoreo de 2021 y 2022.

En base al análisis de los resultados de los sitios ubicados en el área de influencia directa correspondientes a los monitoreos realizados en el 2021- 2022 (Delfin2; Calg1; Camp; Monte; Vega el Tigre; Puna; Escombrera; Dique de Colas; Planta y campamento; Rajo) se logró cuantificar la presencia de 50 especies en el área de influencia directa. De estas, 15 se encuentran con un grado de conservación o categoría según PlanEAR o CITES. Las especies *Bowlesia ruiz-lealii*; *Senecio uspallatensis*; *Pterocactus reticulatus*; *Puna clavarioides* y *Sphaeralcea philippiana* se encuentran categorizadas con categoría 5 de PlanEAR por lo que representan especies de interés particular.

Se concluye que los cambios observados en la riqueza, diversidad y equitatividad entre la temporada de otoño 2021, primavera 2021 y verano, otoño, invierno y primavera 2022 es prioritariamente debido al recambio de especies vinculadas a la estación (anuales), con el aumento de especies anuales en primavera-verano y el aumento de la materia seca (broza) durante la temporada fría (otoño, invierno) producto de la muerte de plantas anuales y bienales y la senescencia foliar de pastos y arbustos.

VIII. Bibliografía

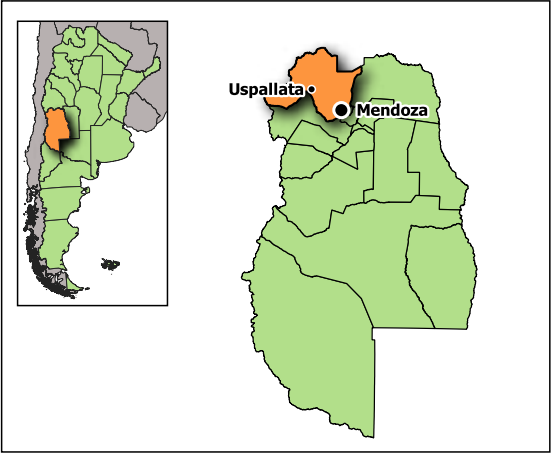
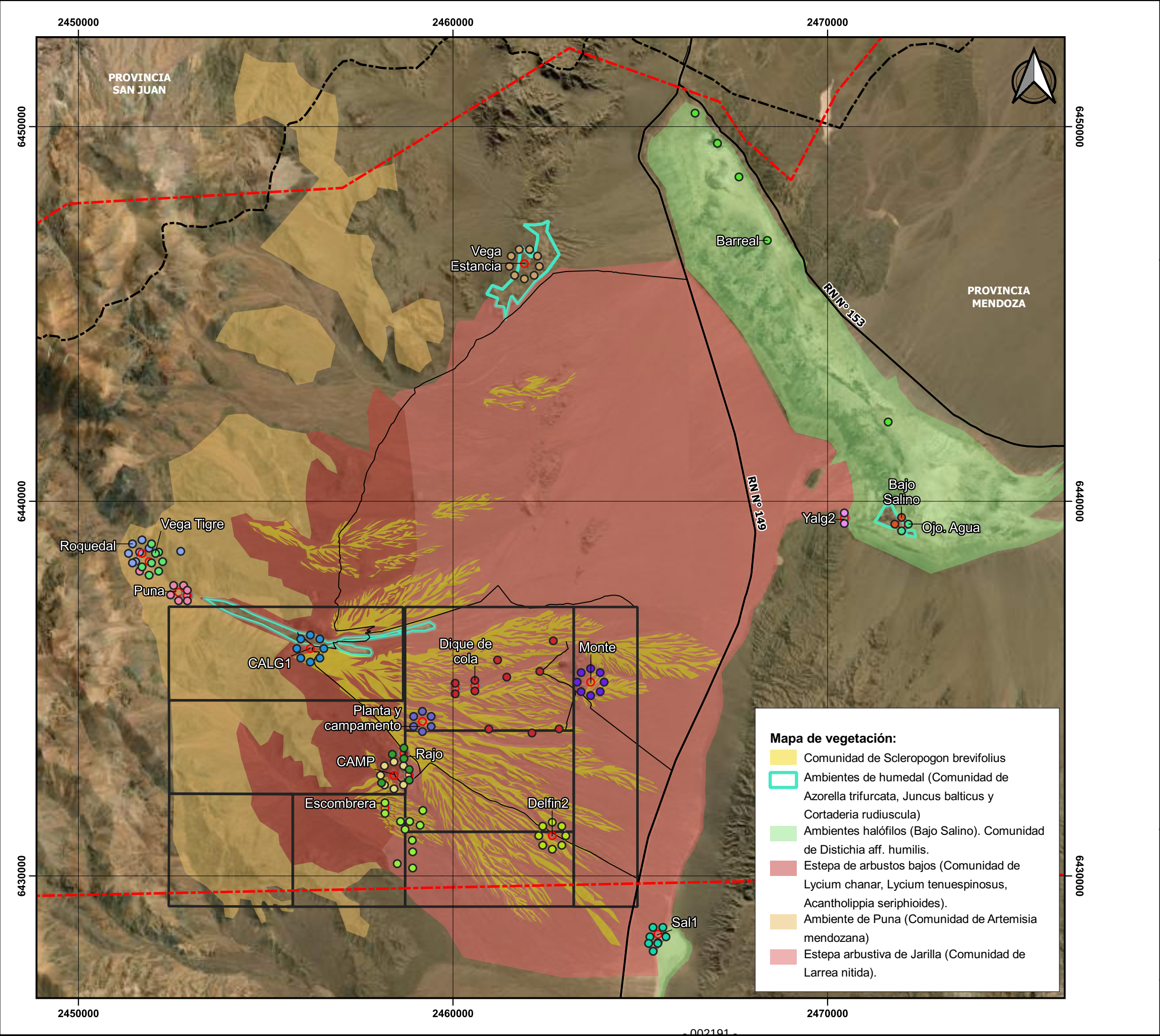
- Arana, M.D.; E. Natale; N. Ferretti; G. Romano; A. Oggero; G. Martínez; P. Posadas & J.J. Morrone .2021. Esquema biogeográfico de la República Argentina. Opera Lilloana N° 56 - 1a ed. - Tucumán: Fundación Miguel Lillo, 240 p.
- Baldwin, B. G.; D. Goldman; D. J. Keil; R. Patterson; T.J. Rosatti & D. Wilken. 2009. The Jepson Manual: Vascular Plants of California Chapter 14. E. Zippel; T. Wilhalm and C. Thiel-Egenter. Manual on Vascular plant recording techniques in the field and protocols for ATBI+M sites – Inventory and Sampling of specimens. Pp346-376.
- Barbour, M. G., J. H. Burk y W. D. Pitts. 1987. Terrestrial Plant Ecology. Secound Edition. The Benjamin/Cummings Publishing Company, California, 634 pp
- Braun-Blanquet, J. 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. ACME Ed.
- Cabrera, A. L. 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Arg. de Agr. Y Gan. 2ª edición. II (I): 1-86
- Cabrera, A. L. 1978. Flora de la prov. De Jujuy. República Argentina. Parte X. Compositae. Colección científica del INTA. República Argentina.
- CAEM. Cámara de Empresarios Mineros. Hacia una minería sustentable Guía de las mejores prácticas para la gestión de la biodiversidad en la industria minera. 67 pp.
- Chuvieco, E. 2006. Teledetección Ambiental. La observación de la Tierra desde el Espacio. 2ª edición. Editorial Ariel S.A. Barcelona. España. 583 pp.
- Di Rienzo, J. A., F. Casanoves, M. G. Balzarini, L. Gonzalez, M. Tablada & C. W. Robledo. 2008. InfoStat, versión 2008, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Dufrene, M. & P. Legendre. 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymetrical approach. Ecol. Mon. 67:345:366
- Jaksic F. & L. Marone L .2007. Ecología de comunidades, segunda edición ampliada. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago.
- Howard E., A. Tinsley & S. D. Brown. 2000. Handbook of Applied Multivariate Statistics and Mathematical Modeling. Elsevier Inc.
- IBODA, 2008. F. O. Zuloaga, O. Morrone & M. J. Belgrano (eds.), Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur. Missouri Botanical Garden Press
- Karlin U. O.; M. S. Karlin; R. M. Zapata; R. O. Coirini; A. M. Contreras & M. Carnero. 2017. La Provincia Fitogeográfica del Monte: límites territoriales y su representación. Multequina 26: 63-75.
- Kiesling R. & O. E. Ferrari. 2005. "100 cactus argentinos". Editorial Albatros. Buenos Aires.
- Kiesling R. 1994. "Flora de San Juan". Vol. I. Vazquez Mazzini Editores. Buenos Aires.
- Kiesling R. 2003. "Flora de San Juan". Vol. II. Vazquez Mazzini Editores. Buenos Aires.
- Kiesling R. 2009. "Flora de San Juan". Vol. IV. Editorial Fundación Universidad Nacional de San Juan. San Juan.
- Kiesling R. 2013. "Flora de San Juan". Vol. IIIb. 1ª ed.- Zeta Editores. Fundación ArngenINTA. Mendoza.
- Kiesling R. 2018. "Flora de San Juan". Vol. IIIa. 1ª ed.- Zeta Editores. Fundación ArngenINTA. Mendoza. 391 pp.
- Kiesling R.; L. Bonjour & G. Monaco. 2021. Plantas de Alta Montaña. Andes Centrales de Argentina. Ecoval ediciones, 172 pp
- Kovach, W. L. 2001. Multivariate Statistical Package Computing Services. United Kingdom.

- Lara, R. 2003. Factores de degradación de Bofedales y Vegas. En: uso pastoril en Humedales Altoandinos. Talleres de capacitación para el manejo integrado de humedales altoandinos de Argentina, Bolivia, Chile y Perú. Sitio Ramsar Lago Titicaca, Huarina, 28 de octubre al 1 de noviembre de 2002. Convención Ramsar, WCS/Bolivia. La Paz, Bolivia.
- Le Houérou, H. N.; E. Martínez-Carretero; J. C. Guevara; A. B. Berra; O. R.; Estevez, C.R. Stasi. 2006 The true desert of the central-west Argentina bioclimatology, geomorphology and vegetation. *Multequina*, 15:1-15
- Lizana, C., Martinez, M., Marquez, E., Del Cid, M., Herrera, N., GarcesOlsen, G., Mallamaci, I., Maraz, J., Oviedo, V., Velazquez, R. y Martinelli, M. 2010. Atlas Socioeconómico Provincia de San Juan. Centro de Fotogrametría Cartografía y Catastro. Universidad Nacional de San Juan.
- Magurran A.E., 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey.
- Martínez Carretero, E. & M. Ontivero. 2016. Vegas. Ecosistemas Altoandinos de Importancia biológica, Ecológica y Socio- Económica. 199-213 p. En: San Juan Ambiental. Eds: Martínez Carretero, E. y García A. 1ª edición, Mendoza 494 p.
- Martínez Carretero, E.; A. Dalmasso, J. Márquez & M. Martinelli. 2010. Plant Communities and Phytogeographical unit from NW San Juan (High Central Andes of Argentina). *Candollea* 65:70-93
- Martínez Carretero, E.; A. Dalmasso; J. Márquez & G. Pastrán. 2007. Vegetación, Comunidades vegetales y unidades fitogeográficas. Capítulo 8, pp 115- 152, En: Diversidad Biológica y Cultural de los altos andes centrales de Argentina. Eduardo Martínez Carretero (Ed.). EFU (Editorial Fundación Universidad Nacional de San Juan). Ps282.
- Martínez Carretero, E.; A. Dalmasso; J. Márquez & G. Patrán. 2007. Vegetación, Comunidades vegetales y unidades fitogeográficas. Capítulo 8, pp 115- 152, En: Diversidad Biológica y Cultural de los altos andes centrales de Argentina. Eduardo Martínez Carretero (Ed.). EFU (Editorial Fundación Universidad Nacional de San Juan). Ps282.
- Martínez-Carretero, E. 2000. Vegetación de los Andes Centrales de la Argentina. El Valle de Uspallata, Mendoza. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 34(3-4): 127-148
- Marzocco, A. 1994. Guía descriptiva de Malezas del Conosur. Buenos Aires, INTA, 304 p.
- McCune, B. & M.J. Mefford, 1999. Multivariate Analysis of Ecological Data, Version 4.0. M J M Software, Gleneden Beach, Oregon. Press, New Jersey, 179 pp.
- McCune, B. & J.B. Grace. 2002. Analysis of ecological communities. MJM. Software design, Gleneden Beach, Oregon, 300 pp.
- Méndez, E. 2007. La vegetación de los Altos Andes II. Las Vegas del flanco oriental del Cordón del Plata (Mendoza, Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 42 (3-4): 273 - 294.
- Morello, J.; S. D. Matteucci; A.F. Rodriguez & M.E. Silva. 2018. Ecorregiones y Complejos Ecosistémicos Argentinos. 2ª ed. Ampliada. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Orientación Gráfica Editora, 800 p.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, Vol.1. UNESCO, Zaragoza España. 84 pp. CYTED
- Moreno, C. 2019. La Biodiversidad en un mundo cambiante: Fundamentos teóricos y metodológicos para su estudio. Consejo Editorial, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo Pachuca de Soto, Hidalgo, México, 379 pp.
- Mueller Dumbois, D. y H. Ellenberg. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. pp. 547.
- Ontivero, M. & E.M. Carretero 2013. El ecosistema de vega en el Corredor Bioceánico (San Juan, Argentina) mediante el empleo de TIG, ps 25-30. En: García, A.(Ed.), El corredor Bioceánico en San Juan. Recursos Culturales y Naturales del sector andino.-1ª ed.-San Juan. Universidad Nacional de San Juan, 2013.EFU (Editorial Universidad Nacional de San Juan), 132 pp., San Juan Argentina.

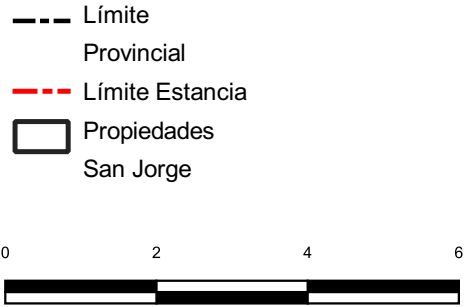
- Ontivero, M. 2015. Caracterización Biofísica de Vegas de los Altos Andes Centrales de Argentina. Tesis Doctorado. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina. 174 p.
- Orden, E.A.; A Quiroga; D. Ribera Justiniano & M.C. Morláns. 2006. Efecto del sobrepastoreo en un pastizal de altura. Cumbres de Humaya. Catamarca. Argentina. Revista Ecosistema 15(3): 142-147
- Oyarzabal, M.; J. Clavijo; L. Oakley; F. Biganzoli; P. Tognetti; I. Barberis; H. M. Maturo; R. Aragón; P. I. Campanello; D. Prado; M. Oesterheld; R. J.C. León. 2018. Unidades de vegetación de la Argentina. Ecología Austral 28:040-063
- Passera, C. B., A. D. Dalmasso & O. Borsetto. 1983. Método de 'Point Quadrat Modificado'. In: R. J. Candia & R. H. Braun (eds.), Taller de Arbustos Forrajeros para Zonas Áridas y semiáridas, pp. 71-79. Subcomité Asesor del Árido Subtropical Argentino, Buenos Aires.
- Pérez, D.R.; A.E. Rovera; & M.E. Rodríguez- Araujo. 2013. Restauración Ecológica en la Diagonal Árida de la Argentina. Vazquez Manzini Editores, 1ª ed.- Buenos Aires, Argentina, 518 pp.
- Plantas Endémicas de Argentina. PlanEAR, 2012. www.lista-planear.org
- Rodríguez A.F.; M. Silva & J. Morello. Capítulo 7: Ecorregión del Monte de Sieras y Bolsones, 255- 284 pp. En: Morello, J.; S. D. Matteucci; A.F. Rodríguez & M.E. Silva. 2018. Ecorregiones y Complejos Ecosistémicos Argentinos. 2ª ed. Ampliada. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Orientación Gráfica Editora, 800 p.
- Rovere, A.E, M. Blackhall, L. Vavallero, M.A. Damasco, D. Grigera, A. C.A. Masini, M. Svriz & N. Tercero-Bucardo. 2014. Capítulo 8: Conservación y restauración. En: Ecología e Historia Natural de la Patagonia Andina. Un cuarto de siglo de investigación en biogeografía, ecología y conservación. Eds: E. Raffaele, M. de Torres Curth, C. L. Morales y T. Kitzberger. Ciudad autónoma de Bs. As. Fundación de Historia Natural Felix de Azara, 255 p
- Scursoni, J. 2009. Malezas: concepto, identificación y manejo con sistemas cultivados.-1ª ed.-Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, 136p.
- Shutherland, W.J. 2006. Ecological Census Techniques. Hamdbook. Cambridge University press, 450 pp.
- Siegel S. 1980. Estadística no paramétrica. Editorial Trillas. 343 pp.
- Sistema de Información sobre Biodiversidad (SIB). Administración de Parques Nacionales (APN). www.sib.gov.ar/index.php
- Sokal, R. R. & F. J. Rohlf. 1999. Introducción a la Bioestadística. Editorial Reverté, S. A. 363 pp.
- Squeo, F.A.; G. Arancio & R. Osorio. 1993. Flora y vegetación de Los Andes desérticos de Chiles. Ediciones Universidad de la Serena, Republica de Chile. Ps 19.
- Teillier, S. 1998. Flora y vegetación Alto- Andina del área de Collaguasi-Salar de Coposa, Andes del Norte de Chile. Revista Chilena de Historia Natural 71:313-329
- Tellerías, J.L., 1986. Manual para el censo de vertebrados terrestres. Editorial Raices.
- Terradas, Jaume. 2001. Ecología de la vegetación. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, España, 703 pp.
- UICN.2021. Lista Roja de Especies Amenazadas. <https://www.iucnredlist.org/>
- Villagra P.; E. Cesca, J. Álvarez; F. Rojas; M. Bourguet; C. Rubio & P. Mastrángelo. 2010. Anexo II. Documento de Ordenamiento de Bosques Nativos de la Provincia de Mendoza. Secretaria de Medio Ambiente- Dirección de Recursos Naturales Renovables, Gobierno de Mendoza, 65 p.
- Viveros-Viveros, H. & J. J. Vargas-Hernández. 2007. Dormancia en yemas de especies forestales. Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente 13(2): 131-135.
- Wittaker, R.H., 1972. Evolution and measurement of species diversity. Taxon. 21(2/3): 213- 251.
- Zuloaga, F. & Morrone, O. 1999. Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina. Missouri Botanical Garden. Saint Louis.

IX. ANEXO

Anexo I. Mapas y Figuras



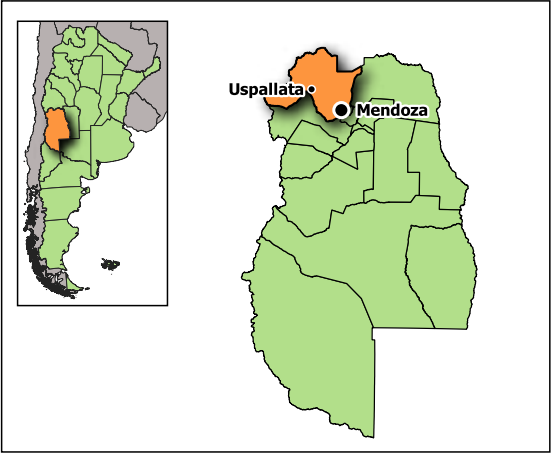
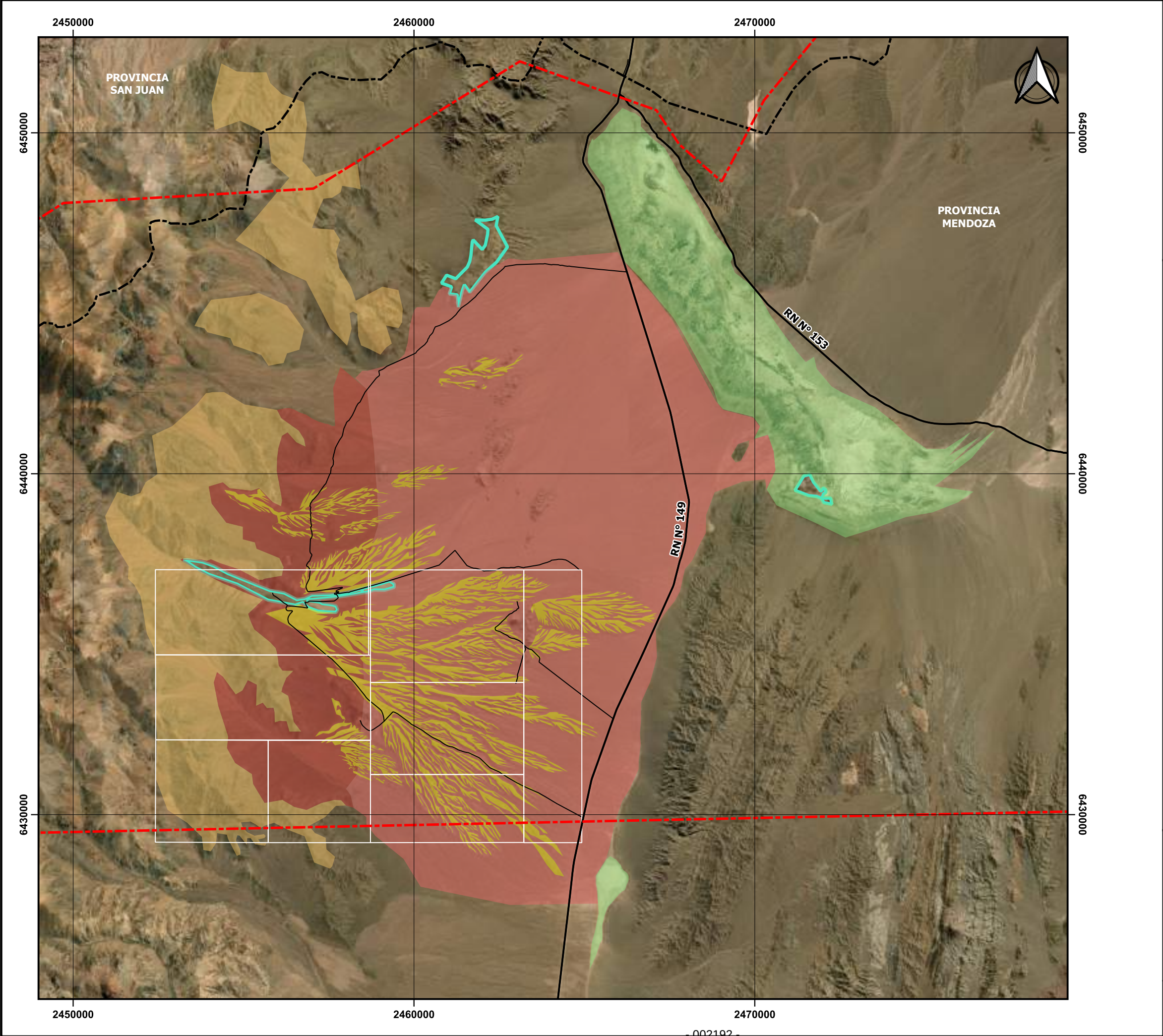
- Leyenda**
- Sito de muestreo:**
- Monte
 - Bajo Salino
 - Barreal
 - CALG1
 - CAMP
 - Delfin2
 - Dique de cola
 - Escombrera
 - Estancia
 - Ojo. Agua
 - Planta y campamento
 - Puna
 - Rajo
 - Roquedal
 - Sal1
 - Vega Estancia
 - Vega Tigre
 - Yalg2



Nota: el tipo de simbología corresponde al de desplazamiento de punto, el cual permite desagrupar los puntos y ver la cantidad de los sitios

COMUNIDAD VEGETAL Y SITIOS DE MUESTREO DE FLORA

PROYECTO SAN JORGE



- Mapa vegetación**
- Comunidad de Scleropogon brevifolius
 - Ambientes de humedal (Comunidad de Azorella trifurcata, Juncus balticus y Cortaderia rudiusscula)
 - Ambientes halófilos (Bajo Salino). Comunidad de Distichia aff. humilis.
 - Estepa de arbustos bajos (Comunidad de Lycium chñar, Lycium tenuespinosus, Acantholippia seriphioides).
 - Ambiente de Puna (Comunidad de Artemisia mendozana)
 - Estepa arbustiva de Jarilla (Comunidad de Larrea nitida).
 - Propiedad minera
 - Camino_sj
 - Límite estancia
 - Límite provincial



ESCALA 1:100.000
GAUSS KRÜGER, FAJA 2 - CAMPO INCHAUSPE 69

Nota:

MAPA DE VEGETACIÓN

**LÍNEA DE BASE AMBIENTAL
DISCIPLINA: FLORA**

PROYECTO SAN JORGE

Logo:	IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA
Fecha:	29/12/2022
N° Figura:	

Anexo II. Normativa de referencia

1. Normativa de referencia

A continuación, se presenta un listado de la normativa vigente consultada a nivel internacional, nacional, provincial y municipal para el desarrollo del presente Estudio de Línea de Base Ambiental – Disciplina Flora.

1.1. Acuerdos Multilaterales y Bilaterales

Sobre agua y tierra:

- **Convención de RAMSAR sobre humedales. Ley Nacional N° 23.919/1991.**

La Ley Nacional N°23.919 aprobó la Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas (Convención RAMSAR), un tratado internacional suscripto en 1971. El objetivo de la Convención es la conservación y uso racional de los humedales mediante acciones locales, nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo.

Sobre la Flora y Fauna:

- **Conservación sobre Diversidad Biológica (CDB). Ley Nacional N° 24.375/1994.**

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) es un tratado internacional jurídicamente vinculante con tres objetivos principales: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos. Tiene como objetivo promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible. Fue aprobado por medio de la Ley Nacional N° 24.375.

- **Convención sobre Comercio Internacional en Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES). Ley Nacional N° 22.344/1980 y Decreto Reglamentario N° 522/1997.**

La Ley Nacional N° 22.344/1980 aprobó la “Convención sobre comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre” suscripta en Washington el 3 de marzo de 1973, sus Apéndices, así como las enmiendas de los Apéndices I, II y III adoptadas en las reuniones de la Conferencia de las Partes realizadas en Berna en noviembre de 1976 y San José de Costa Rica en marzo de 1979. El Decreto Nacional 522/1997 establece las medidas conducentes para asegurar el cumplimiento de las disposiciones contenidas en la Convención CITES estableciendo como autoridad de aplicación la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Sobre Desertificación:

- **Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación (UNCCD). Ley Nacional N° 24.701/1996.**

La Ley Nacional N° 24.701/1996 ratificó la Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación (UNCCD por sus siglas en inglés). La convención establece el marco legal para el funcionamiento de los ecosistemas con un enfoque ambiental, social y económico en las tierras áridas, semiáridas y subhúmedas secas. Es un acuerdo Internacional universal cuyo fin es promover una respuesta global para la desertificación y la sequía.

1.2. Bases constitucionales

1.2.1. Constitución Nacional

- **Constitución Nacional de la República Argentina (1994)**

La Constitución Nacional Argentina en su Artículo 41, otorga a “todos los habitantes el derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras, y tienen el deber de preservarlo. (...)”.

Por su parte, corresponde al Estado y a sus autoridades promover las condiciones necesarias para la protección de este derecho. En particular, se destaca que corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección y a las provincias las necesarias para

complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales (Artículo 41° Constitución Nacional).

1.2.2. Constitución provincial

• Constitución Provincial de Mendoza (1916)

En términos generales contiene los derechos y obligaciones fundamentales que rigen la relación del Estado con los particulares. Reafirma la titularidad de la Provincia sobre los recursos naturales que anidan en su territorio. Incorpora la figura del Fiscal de Estado y el estatus constitucional del Departamento General de Irrigación. Torna obligatoria la participación del Fiscal de Estado en la tramitación de los derechos mineros como así también la del Departamento General de Irrigación en la tramitación de los permisos ambientales.

1.3. Legislación Aplicable al Proyecto

1.3.1. Legislación de Carácter General

1.3.1.1. Normativa Nacional

• Ley Nacional N° 25.675/1992 Ley General de Ambiente - Política Ambiental Nacional. Presupuestos Mínimos para la Protección Ambiental y Decreto Nacional N° 2.413/2002.

Establece los requisitos mínimos para una gestión ambiental adecuada y sustentable, la preservación y protección de la diversidad biológica e implementación de desarrollo sustentable. Uno de los instrumentos de política y gestión ambiental previstos es la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).

- o Decreto Nacional N° 481/2003; Designa a la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS), como autoridad de aplicación de la Ley Nacional N° 25.675/1992.
- o Resolución Nacional N° 953/2004. Definición de sustancias controladas, controladas recuperadas, controladas recicladas, controladas regeneradas, Registro histórico de importaciones. Cupo de importación. Cuota. Importación/exportación. Importador nuevo o eventual. Habilitase un Registro de Importadores y Exportadores de Sustancias que Agotan la Capa de Ozono (RIESAO).
- o Resolución Nacional N° 685/2005; Establece el Programa de Ordenamiento Ambiental del Territorio en el ámbito de la SAyDS, en función del art. 10 de la Ley General del Ambiente.
- o Resolución Nacional N° 177/2007; Aprueba las normas operativas para la contratación de seguros previstos por el artículo 22 de la Ley Nacional N° 25.675/1992 para la recomposición del daño ambiental. Lista en su Anexo I las actividades consideradas riesgosas. Este Anexo fue modificado posteriormente por Resolución N° 178/2007.
- o Resolución Nacional N° 178/2007; Resolución Conjunta N° 178/2007 y N° 12/2007 de la SAyDS y la Secretaría de Finanzas del Ministerio de Economía se crea la Comisión Asesora en Garantías Financieras Ambientales –CAGFA-, conformada por representantes de ambas carteras con el fin de asesorar a la autoridad de aplicación de la Ley N° 25.675, para la instrumentación operativa de las garantías previstas en dicho artículo, labor que se traducirá en nuevas regulaciones en materia de autoseguro y fondo de restauración.
- o Resolución Nacional N° 303/07; Modifica la Resolución N° 177/2007, mediante la cual se aprobaron las normas reglamentarias del artículo 22 de la Ley N° 25.675. Modifica el art 2° sustituyendo el segundo párrafo por el siguiente "La SAyDS determinará la agrupación de las diferentes actividades en función del rubro (Ru). Asimismo, podrá incorporar nuevos términos y valores a la fórmula polinómica del Anexo II, o modificar los existentes."
- o Resolución Nacional N° 502/2013. Que el artículo 22 de la Ley General del Ambiente N° 25.675, establece que toda persona física o jurídica, pública o privada, que realice actividades riesgosas para el ambiente, los ecosistemas y sus elementos constitutivos, deberá contratar un seguro de cobertura con entidad suficiente para garantizar el financiamiento de la recomposición del daño que en su tipo pudiere producir. Que la Resolución SAyDS N° 481/2011 establece criterio de inclusión respecto de la obligación de contratar seguro ambiental, la obtención de un puntaje de Nivel de Complejidad Ambiental igual o superior a 14,5 puntos. En su Artículo 1° se aprueba el procedimiento establecido para la verificación del cumplimiento de la obligación (Anexo I) establecida en el artículo 22 de la Ley General del Ambiente N° 25.675, forma parte integrante de la presente. Y el Artículo 2° aprueba los contenidos mínimos que deberán incorporarse a las Declaraciones

Juradas que presenten los sujetos alcanzados por el artículo 22 de la Ley General del Ambiente N° 25675, que se incluye como Anexo II.

- o Resolución SAYDS N° 1.135/2015, aprueba el Reglamento de Investigaciones por presuntas Infracciones a Normas de las que la Secretaría De Ambiente y Desarrollo Sustentable es Autoridad de Aplicación que, como ANEXO, forma parte de dicha Resolución. Art. 3° la incorporación del Código Penal entre las pautas para la interpretación y aplicación de la resolución, como norma subsidiaria aplicable y concordantemente se introduce una disposición para regular las "Vinculaciones con el orden jurisdiccional penal y otros organismos de la Administración Pública". El Art. 4° establece que "cuando en el marco de las actuaciones sumariales la Dirección de Infracciones Ambientales estime que los hechos involucrados pudieran ser constitutivos de ilícito penal, la misma deberá realizar la denuncia correspondiente ante el Ministerio Público Fiscal".
- o Resolución Nacional N° 256/2016 MAyDS, sobre Modificación del Procedimiento Administrativo que Otorga o Revoca la Conformidad Ambiental. Por medio de la presente Norma se modifica el procedimiento administrativo que otorga o revoca la conformidad ambiental a efectos de facilitar y fortalecer el cumplimiento de lo establecido por el artículo 22 de la Ley General del Ambiente N° 25.675, por parte de las entidades aseguradoras, y en relación al Seguro Ambiental.
- o Resolución N° 548/2017 MAyDS, sobre Incidente Ambiental. Mediante esta Resolución se dispone que, ante la toma de conocimiento de un Incidente Ambiental, que se encuentre cubierto por una póliza de Seguro de Caución por Daño Ambiental de Incidencia Colectiva, se dará inicio a un expediente de la Unidad de Evaluación de Riesgos Ambientales (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación) o el organismo que en un futuro lo reemplace, cuando éste revista carácter de asegurado exclusivo o co-asegurado de dicha póliza.
- o Resolución Nacional N° 1.135/2015 SAYDS, Reglamento de Investigaciones de Presuntas Infracciones (publicación realizada en enero del 2016). En su artículo 1, la presente Resolución aprueba el Reglamento de Investigaciones por presuntas Infracciones a normas de las que la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable es Autoridad de Aplicación. El mencionado Reglamento se incorpora como Anexo I de la Resolución y entre sus principales regulaciones contiene: quien será el órgano instructor sumarial; cuáles serán las pautas de interpretación y aplicación de las normas sumariales; como serán las vinculaciones con la jurisdicción penal; como se inicia el procedimiento sancionatorio; cuales son las funciones de la inspección sumarial, entre otras cuestiones. Asimismo, deroga la Resolución de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación N° 475/05. Requerimientos Legales y Obligaciones: Mediante la presente norma se determina como será la actuación sumarial del actual Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación para cuando se constaten infracciones la normativa ambiental. La presente norma es incluida a los efectos de indicar el procedimiento administrativo sumarial que llevar adelante el Ministerio en caso de verificarse alguna infracción y de esta manera se pueda ejercer el debido Derecho de Defensa.
- o Resolución N° 249/2017 MAyDS, Creación de la Red Federal de Control Ambiental. (RE.FE.CO.A). La mencionada Red se registrará por el principio de horizontalidad en su funcionamiento y estructura, en función del cual todos los miembros son responsables del cumplimiento de las obligaciones propias en materia de control y fiscalización. La Red tiene como objetivo fortalecer la gestión pública en lo que respecta a la prevención de potenciales daños ambientales o la recomposición de ellos, mediante la mejora del nivel de cumplimiento efectivo de la normativa ambiental por parte de los sujetos obligados.
- o Resolución Nacional N° 204/2018; Seguro Ambiental. Modifica el valor de correlación, elemento constitutivo de la fórmula polinómica aprobada por Resolución de la ex Secretaría De Ambiente Y Desarrollo Sustentable N° 1398/2008 y determina que se actualizará automáticamente el 1° de marzo de cada año, tomando como variable de ajuste el promedio del Índice del Costo de Construcción.

1.3.1.2. Normativa provincial

- Ley Provincial N° 5.961/1992. Decreto Reglamentario N° 2.669/2000 y N° 2.076/2001 - Preservación del Ambiente.

Establece como obligatorio el procedimiento de evaluación de impacto ambiental para todo caso o Proyecto que pueda originar cambios en el medio ambiente. Requiere la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, evaluación técnica, audiencia pública para la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental.

- o Decreto Reglamentario N° 266/1995; Propone la creación de un Plan Ambiental que incluye la zonificación ecológica de la provincia, una evaluación del patrimonio ambiental y un programa de gestión del medio ambiente. Las municipalidades están invitadas a participar en los procesos de cada etapa y a efectuar propuestas, especialmente, para sus territorios.
- o Decreto Reglamentario N° 2.109/1994; Reglamenta la Ley N° 5.961/1992 y establece los requisitos, procedimientos y contenidos necesarios para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental para todo tipo de obras o actividades que afecten el equilibrio ecológico en el territorio provincial.
- o Decreto N° 809/2013; sustituye el texto del Artículo 5° "Identificación y Valoración de los Efectos" del Decreto N° 2109/1994, contenido que deberá ser incluido en la Manifestación General de Impacto Ambiental que se presente ante la autoridad de aplicación.
- o Decreto Reglamentario N° 820/2006; Establece el procedimiento para la Evaluación de Impacto Ambiental (Ley Provincial N° 5.961) para la actividad minera.
- o Resolución N° 109/1996; Reglamento de Audiencia Pública.

1.3.2. Legislación Relacionada a la Protección de la Flora y Fauna y las Áreas Naturales Protegidas

1.3.2.1. Normativa Nacional

Sobre bosques

- Ley Nacional N° 26.331/2007 - Presupuestos mínimos de protección ambiental de los bosques nativos.
 - o Decreto N° 91/2009; apruébese la Reglamentación de la Ley N° 26.331
 - o Resolución N° 514/2009; Registro Nacional de Infractores. Habilitación.
 - o Resolución N° 360/2018; Consejo Federal del Medio Ambiente. Lineamientos Técnicos Estratégicos para la implementación de la Ley N° 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos.

Sobre áreas naturales protegidas

- **Ley Nacional N° 22.351/1980 Parques Nacionales, Monumentos Naturales y Reservas Nacionales.**

Parques y Régimen legal y sistema de declaración de Parques y Reservas Nacionales y Monumentos Naturales en áreas del territorio de la República que por sus extraordinarias bellezas o riquezas en flora o fauna autóctonas o en razón de un interés científico determinado, deban ser protegidas y conservadas.

Establece el art. 1° "... podrán declararse Parque Nacional, Monumento Natural o Reserva Nacional, las áreas del territorio de la República que por sus extraordinarias bellezas o riquezas en flora y fauna autóctona o en razón de un interés científico determinado, deban ser protegidas y conservadas para investigaciones científicas, educación y goce de las presentes y futuras generaciones, con ajuste a los requisitos de Seguridad Nacional."

El art. 4° define "Serán Parques Nacionales las áreas a conservar en su estado natural, que sean representativas de una región fitozoogeográfica y tengan gran atractivo en bellezas escénicas o interés científico, las que serán mantenidas sin otras alteraciones que las necesarias para asegurar su control, la atención del visitante y aquellas que correspondan a medidas de Defensa Nacional adoptadas para satisfacer necesidades de Seguridad Nacional. En ellos está prohibida toda explotación económica con excepción de la vinculada al turismo, que se ejercerá con sujeción a las reglamentaciones que dicte la AUTORIDAD DE APLICACIÓN."

En su art. 8 dice que "Serán Monumentos Naturales las áreas, cosas, especies vivas de animales o plantas, de interés estético, valor histórico o científico, a los cuales se les acuerda protección absoluta. Serán inviolables, no pudiendo realizarse en ellos o respecto a ellos actividad alguna, con excepción

de las inspecciones oficiales e investigaciones científicas permitidas por la autoridad de aplicación, y la necesaria para su cuidado y atención de los visitantes.”

El art. 9 establece que “Serán Reservas Nacionales las áreas que interesan para: la conservación de sistemas ecológicos, el mantenimiento de zonas protectoras del Parque Nacional contiguo, o la creación de zonas de conservación independientes, cuando la situación existente no requiera o admita el régimen de un Parque Nacional. La promoción y desarrollo de asentamientos humanos se hará en la medida que resulte compatible con los fines específicos y prioritarios enunciados.”

- **Convenio Firma Conjunta: Protocolo Adicional N° 14/2021 al Convenio Marco de Cooperación entre el Ministerio de Defensa y la Administración de Parques Nacionales**

Creación de la Reserva Natural de la Defensa “Uspallata” Ejército Argentino, Provincia de Mendoza.

1.3.2.2. Normativa provincial

Sobre biodiversidad

- **Ley Provincial N° 6.245/1994 Conservación y protección de la especie de la flora y la fauna.**

Se declara de interés público la conservación y protección de la flora y la fauna salvaje. Observada por Decreto N° 90/1995.

1.3.2.3. Legislación vinculante para la flora del Proyecto

De acuerdo a la normativa presentada, la ley Provincial N° 6.245/1994 resulta aplicable para la disciplina flora.

Anexo III. Anexo Fotográfico

Fotografía 1.1 Vista panorámica de ejemplar de *Pappostipa crysophylla* var *crispula*.



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

Fotografía 1.2 Vista de ejemplares de *Nitrophila australis* localizados en borde de humedal.



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

Fotografía 1.3 Vista panorámica del plantulas de *Descurainia adpressa* en crecimiento.



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

Fotografía 1.4 Vista panorámica de plantula de *Gomphrena pumila* en crecimiento.



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

Fotografía 1.5 Vista panorámica de ejemplar de *Lobivia formosa* en floración.



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

Fotografía 1.6 Vista panorámica de ejemplar de *Denmoza rhodacantha* con botones florales.



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

Fotografía 1.7 Vista panorámica de ejemplar de *Tetraglochin alatum* en floración.



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

Fotografía 1.5 Sitio Roquedal, vista panorámica de un individuo de *Euphorbia amandi*



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

Fotografía 1.6 Sitio Monte, vista de un individuo de *Pellaea ternifolia*



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

Fotografía 1.7 Sitio Delfin1, vista panorámica de individuos de *Picradeniopsis multiphora*.



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

Fotografía 1.8 Sitio Delfin 2, vista panorámica de individuos de *Portulaca grandiflora*



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.



Estudio de Línea de Base Ambiental - Fauna

Proyecto San Jorge (PSJ)

Mendoza - Argentina

Preparado para: **Proyecto San Jorge**



Preparado por: **GT Ingeniería SA**

Proyecto N°: 210312 - 033 - Rev00

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

Diciembre 2022

Límites y excepciones

Este documento se limita a reportar las condiciones identificadas en y cerca del predio, tal como eran al momento de confeccionarlo y las conclusiones alcanzadas en función de la información recopilada y lo asumido durante el proceso de evaluación y se limita al alcance de los trabajos oportunamente solicitados, acordados con el cliente y ejecutados hasta el momento de emitir el presente informe.

Las conclusiones alcanzadas representan opinión y juicio profesional basado en la información estudiada en el transcurso de esta evaluación, no certezas científicas.

Todas las tareas desarrolladas para la confección del documento se han ejecutado de acuerdo con las reglas del buen arte y prácticas profesionales habitualmente aceptadas y ejecutadas por consultores respetables en condiciones similares. No se otorga ningún otro tipo de garantía, explícita ni implícita.

Este informe sólo debe utilizarse en forma completa y ha sido elaborado para uso exclusivo de Proyecto San Jorge no estando ninguna otra persona u organización autorizada para difundir, ni basarse en ninguna de sus partes sin el previo consentimiento por escrito de Proyecto San Jorge, solamente Proyecto San Jorge, puede ceder o autorizar la disponibilidad de una o la totalidad de las partes del presente informe, por ello, todo tercero que utilice o se base en este informe sin el permiso de Proyecto San Jorge expreso por escrito, acuerda y conviene que no tendrá derecho legal alguno contra Proyecto San Jorge, GT Ingeniería SA, ni contra sus consultores y subcontratistas y se compromete en mantenerlos indemne de y contra toda demanda que pudiera surgir.

Tabla00: Control de Revisiones

Nombre y Apellido	N° de Revisión	Fecha	Aprobación Nombre y Apellido	Fecha Aprobación
Laura Larramendy	00	22/12/2022	Bruno Del Olmo	27/12/2022

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

Tabla de contenidos

I.	Resumen Ejecutivo	1
II.	Información General.....	2
1.	Nombre del Proyecto	2
1.1.	Actividad principal de la empresa.....	2
2.	Nombre de los responsables técnicos del Estudio	2
2.1.	Profesionales intervinientes	2
2.2.	Domicilio real y legal del responsable técnico. Teléfonos.....	2
2.2.1.	Domicilio Real.....	2
2.2.2.	Domicilio Legal	2
III.	Introducción	3
3.	Introducción	3
4.	Objetivo	3
4.1.	Objetivo general	3
5.	Caracterización faunística general del área.....	3
IV.	Área de influencia.....	4
6.	Descripción y justificación	4
6.1.	Área de Influencia Directa (AID).....	4
6.2.	Área de Influencia Indirecta (AII).....	4
V.	Metodología.....	5
7.	Metodología	5
7.1.	Generalidades sobre la metodología	6
7.2.	Ambientes de muestreo	6
7.2.2.	Metodología de muestreo de Anfibios.....	13
7.2.3.	Metodología de muestreo de Reptiles.....	13
7.2.4.	Metodología de muestreo de Aves.....	13
7.2.5.	Metodología de muestreo de mamíferos.....	21
7.2.6.	Análisis de datos	23
VI.	Resultados.....	24
8.	Resultados	24
8.1.	Anfibios.....	24
8.1.1.	Estado de conservación	24
8.1.2.	Discusión de resultados y comparativa.....	24
8.2.	Reptiles.....	25
8.2.1.	Riqueza de especies	25
8.2.2.	Abundancias relativas de reptiles.....	25
8.2.3.	Estados de conservación de las especies registradas	29
8.2.4.	Discusión de resultados y comparativa.....	29
8.3.	Aves.....	31
8.3.1.	Variación de la riqueza y abundancia	33

8.3.2.	Diversidad específica, equitatividad y riqueza estimada.....	38
8.3.3.	Jerarquía de dominancia	51
8.3.4.	Gremios tróficos	53
8.3.5.	Especies endémicas y especies migratorias	53
8.3.6.	Estado de conservación de las especies	54
8.4.	Mamíferos.....	60
8.4.1.	Riqueza y sistemática de los mamíferos relevados en total	60
8.4.2.	Micromamíferos.....	60
8.4.3.	Muestreo de mesomamíferos.....	61
8.4.4.	Síntesis del Estado de Conservación actual de los mamíferos relevados	66
VII.	Conclusiones y recomendaciones.....	69
9.	Conclusiones y recomendaciones	69
9.1.	Conclusiones por grupo faunístico	69
9.1.1.	Anfibios.....	69
9.1.2.	Reptiles.....	70
9.1.3.	Aves.....	70
9.1.4.	Mamíferos.....	71
VIII.	Normativa de referencia	72
IX.	Bibliografía.....	78
X.	ANEXO	I
	Anexo I Comentarios sobre reptiles	II
	Anexo II Especies de mamíferos de potencial presencia y reseña sobre su estado de conservación VII	
	Anexo III Riqueza de los diferentes monitoreos.....	IX
	Anexo IV. Fotográfico.....	XV

Tablas

Tabla 2.1 Profesionales Intervinientes	2
Tabla 7.1 Sitios de monitoreo por grupo faunístico.....	8
Tabla 7.2 Puntos de muestreo dentro de cada sitio monitoreos 2021-2022	9
Tabla 7.3 Distribución de estaciones de muestreo para el censo de aves.....	14
Tabla 8.1 Presencia por estaciones de las diferentes cohortes	25
Tabla 8.2 Abundancias relativas de reptiles monitoreos 2021	26
Tabla 8.3 Abundancias relativas de reptiles monitoreos primavera verano y otoño 2022	27
Tabla 8.4 Abundancias relativas de reptiles monitoreos invierno y primavera 2022.....	28
Tabla 8.5 Reptiles relevados en el período 2021-2022	30
Tabla 8.6 Comparativa de aves entre monitoreos 2021-2022.....	32
Tabla 8.7 Especies migradoras presentes en el área (Tipos A, B y/o C)	53
Tabla 8.8 Especies presentes en el área del Proyecto que se encuentran amenazadas o en apéndice de CITES	55
Tabla 8.9 Posibles especies presentes en el área del Proyecto con estado de conservación	56

Tabla 8.10 Biodiversidad total de mamíferos relevados	60
Tabla 8.11 Muestreo de micromamíferos periodo 2021-2022	61
Tabla 8.12 Biodiversidad de mamíferos relevada por unidades ambientales en los monitoreos realizados en Otoño y Primavera 2021	62
Tabla 8.13 Biodiversidad de mamíferos relevada por unidades ambientales en los monitoreos realizados en Primavera-verano y Otoño 2022.....	63
Tabla 8.14 Biodiversidad de mamíferos relevada por unidades ambientales en los monitoreos realizados en invierno y primavera 2022	64
Tabla 8.15 Especies de mamíferos nativos confirmadas para el área de estudio y su estado de conservación 66	
Tabla 8.16 Riqueza de mamíferos por estación	67

Gráficas

Gráfica 8.1 Riqueza y abundancia (media y desvío estándar) de aves por sector monitoreos 2021-2022 35	
Gráfica 8.2 Variabilidad del índice de Shanon, equitatividad y Chao por monitoreo período 2021-2022. 40	
Gráfica 8.3 Diagrama de rango-especie en función de la abundancia relativa de aves de las diferentes estaciones de muestreo	52
Gráfica 8.4 Diferencias en la abundancia relativa de aves entre las diferentes estaciones	59
Gráfica 8.5 Variación estacional de la abundancia de guanacos	65
Gráfica 8.6 Variación de la diversidad beta (H) de mamíferos entre sitios y entre estaciones.....	68

29 de Diciembre de 2023

Estimado Marcelo Cortés

R: Proyecto San Jorge, Estudio de Línea de Base – Fauna, Mendoza, Argentina

GT Ingeniería S.A. ha sido contratada por Proyecto San Jorge (PSJ) para el desarrollo del Estudio de Línea de Base (ELB) de Fauna. El Proyecto San Jorge se ubica en el departamento de Las Heras, provincia de Mendoza, Argentina.

La presente línea de base integra resultados de los monitoreos de fauna realizados durante el periodo 2007 a 2022 en el Área de Influencia del (Directa e Indirecta) del PSJ.

Atentamente,

Mario Cuello

Gerente General

GT Ingeniería S.A.
T: +54 261 84217

I. Resumen Ejecutivo

El presente documento ha sido desarrollado por GT Ingeniería S.A. (en adelante GT) a solicitud de PSJ y corresponde al Estudio de Línea de Base – Disciplina: Fauna que integrará la Línea de Base Ambiental del Proyecto San Jorge (en adelante PSJ).

El área del proyecto se localiza en el Valle de Uspallata - Calingasta, extremo noroeste de la provincia de Mendoza. El proyecto San Jorge se ubica a 39 km aproximadamente al Norte de la Villa de Uspallata y en altura media de 2600 m s.n.m.

El informe desarrollado tiene por objeto describir la Fauna presente en el Proyecto y su entorno. El mismo fue elaborado en base a información histórica y bibliográfica, datos relevados en terreno por personal especializado contratado por GT y monitoreos desarrollados anteriormente. Se consideraron relevamientos desarrollados en 2006, 2018, 2021 (2 antecedentes) y 2022 (4 antecedentes).

La metodología presentada en este informe corresponde a la metodología empleada en los Informes de 2021 y 2022. En estos informes también se basó el análisis de los resultados y conclusiones. Los monitoreos y antecedentes previos a 2021 fueron considerados a fin de incluirlos en las comparaciones de riqueza interanual.

En los sitios relevados en los monitoreos 2021-2022 se realizaron transectas para aves, reptiles y rastros de mamíferos y se distribuyeron trampas Sherman, Tomahawk y Longworth (mamíferos). Se llevaron a cabo censos de guanacos y ñandúes en trayectos con registro de densidad y distancia de huida. Se colocaron trampas cámara con cebos para mamíferos. Se analizaron los resultados priorizando la definición de riqueza, abundancia relativa, diversidad, asociación a ambientes, consideraciones biológicas y estatus de conservación nacional e internacional.

Todos los estudios realizados hasta el momento han permitido detectar un total de 123 especies de vertebrados (122 nativas y 1 exótica) presentes en el Proyecto y su entorno.

II. Información General

1. Nombre del Proyecto

San Jorge

1.1. Actividad principal de la empresa

Exploración y explotación minera.

2. Nombre de los responsables técnicos del Estudio

GT Ingeniería S.A.

Lic. en Cs. Geológicas Mario Cuello

Inscripta en el Registro de Consultores Ambientales de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial de la provincia de Mendoza, según Resolución N° 844, bajo Expediente N° EX-2021-06923434- -GDEMZA-SAYOT, N° de Certificado 0041.

2.1. Profesionales intervinientes

En la siguiente tabla se presentan los profesionales que han participado de la elaboración del informe y las funciones/disciplinas desarrolladas.

Tabla 2.1 Profesionales Intervinientes

Nombre	Título	Puesto	Función
Mario Cuello	Lic. Cs Geológicas	Director de Proyecto	Dirección técnica
Pamela Martin	Lic. Gestión Ambiental	Coordinador Técnico de Servicio	Revisor Sr
Mariana Gutiérrez	Ing. Química	Jefe de Servicio	Coordinación general
Bruno Del Olmo	Ing. en Recursos Naturales Renovables	Líder de Disciplina Biodiversidad	Revisor
Juan Acosta	Dr. Ciencias Biológicas	Dr. Ciencias Biológicas	Elaboración de informe
Laura Larramendy	Ing. en Recursos Naturales Renovables	Consultor ambiental	Recopilación de informe
Eduardo Mamani	Tec. Cartografía	Especialista GIS	Desarrollo de cartográfica

Fuente: Datos proporcionados por los profesionales

2.2. Domicilio real y legal del responsable técnico. Teléfonos

2.2.1. Domicilio Real

Vicente Gil 330
Ciudad, (5500) Mendoza
Teléfono: +54 261 3709210
E-mail: info@gtarg.com

2.2.2. Domicilio Legal

Miguel Azcuénaga 2453, Barrio Alto Los Olivos,
San Francisco Del Monte (5503), Mendoza.

III. Introducción

3. Introducción

El Proyecto (PSJ) se ubica en el distrito Uspallata, departamento Las Heras, de la provincia de Mendoza, República Argentina. Se encuentra entre los 32° 10' de Latitud Sur y los 69°27' Longitud Oeste, en la Precordillera mendocina a una altura aproximada de 2.400-2.900 m s.n.m.

Considerando el área central de la propiedad minera, el PSJ dista en línea recta 90 km en dirección Noroeste de la ciudad de Mendoza (capital provincial), a 39 km en dirección Noroeste de la localidad de Uspallata (centro urbano) y a 66 km en dirección Suroeste de la localidad Barreal, de la provincia de San Juan (centro urbano). Además, dista en dirección al Norte del paraje San Alberto 28 km, del paraje Tambillos 16 km y de la estancia Chiquero 14,5 km; y en dirección Suroeste de la estancia Yalguaraz 13,5 km.

4. Objetivo

4.1. Objetivo general

El objetivo del presente Informe consiste en establecer una Línea de Base Ambiental para la disciplina Fauna mediante el análisis de los resultados de los monitoreos realizados desde el año 2007 hasta la actualidad (2022), permitiendo relevar la diversidad de vertebrados presentes en el área de influencia, con especial énfasis en especies endémicas o de especial interés de conservación para la región.

5. Caracterización faunística general del área

La región biogeográfica del Monte predomina en el área de estudio, en particular la ecorregión Monte de Sierras y Bolsones. Además, aparecen zonas interdigitadas de transición ecotonal Monte-Puna, evidenciadas por especies típicas de Puna como *Pristidactylus scapulatus*, *Liolaemus parvus* y *Liolaemus ruibali* que aparecen en comunidades florísticas que exhiben elementos de ambas unidades biogeográficas.

Por encima de los 3000 m s.n.m. presenta áreas correspondientes a la Puna con elementos florísticos y faunísticos propios como el Género *Phymaturus* en reptiles. Por otro lado, el Monte ha sido propuesto como un área de especiación independiente de las zonas áridas de Argentina, asociada al macroproceso de aislamiento por la aridización continental (Roig et al., 2009). Este contexto explica la aparición de muchos endemismos locales y regionales. El área de proyecto incluye endemismos de distribución restringida, aunque regionales como *Liolaemus yalguaraz*, *Phymaturus aff palluma*, *Pristidactylus scapulatus* y *Homonota andicola*.

El esquema zoogeográfico para el área, desde una perspectiva ecológica y geográfica, comprende: Fauna de montaña y precordillera; Fauna de llanura y Fauna de estepa Patagónica (Roig 1972). La primera unidad corresponde a la Puna y a los Altos Andes, a partir de 2.800 m s.n.m, hasta el límite superior de vegetación. La principal asociación en esta subunidad ambiental se da entre los pastizales típicos de altura y la mayor abundancia de micromamíferos como *Abrothrix olivacea* y *Phyllotis xanthophyga*, a partir de aproximadamente 2.500 m s.n.m. Entre las aves aparecen en esta zona especies como *Cinclodes fuscus* y *Thinocorus orbignyianus*. Siendo, además, el estrato de mayor diversidad faunística en general.

Las estepas arbustivas situadas por debajo de los 2.500 m s.n.m., presentes en gran parte del área de PSJ, tanto del macizo principal de los Andes como de Precordillera se asocian a Fauna de llanura. Esta unidad se caracteriza por la presencia del endemismo *Liolaemus yalguaraz*, propio de los extremos norte y sur de los valles de Uspallata y Calingasta respectivamente. Además, aquí se encuentra la mayor diversidad de Paseriformes y especies como *Lama guanicoe*, *Rhea pennata* y *Puma concolor* que son muy frecuentes.

IV. Área de influencia

6. Descripción y justificación

El área de influencia (en adelante AI) corresponde al ámbito espacial de delimitación arbitraria que contiene al área donde se manifiestan los posibles impactos ocasionados por las actividades del PSJ.

El AI se obtiene de considerar, en base a un conocimiento preliminar del PSJ, toda aquella superficie o región que es susceptible de resultar impactada directa o indirectamente, positiva o negativamente en el mejor o peor de los escenarios respectivamente.

Cabe destacar, que debido a que a través de los años el PSJ ha variado y con ello sus áreas de influencias, parte de los muestreos realizados y considerados en la presente línea de base abarcan áreas que actualmente se encuentran consideradas fuera del área de influencia del Proyecto.

6.1. Área de Influencia Directa (AID)

Se determina como Área de Influencia Directa para el componente Fauna a los sectores dónde se localizan las instalaciones del PSJ, es decir donde se manifiesta la fuente de alteración (Intervención de la superficie terrestre y el emplazamiento de las instalaciones) que originan la pérdida de ejemplares de fauna, la pérdida de superficie de ambientes de fauna y limitaciones para el desplazamiento entre hábitats de especies de alta movilidad.

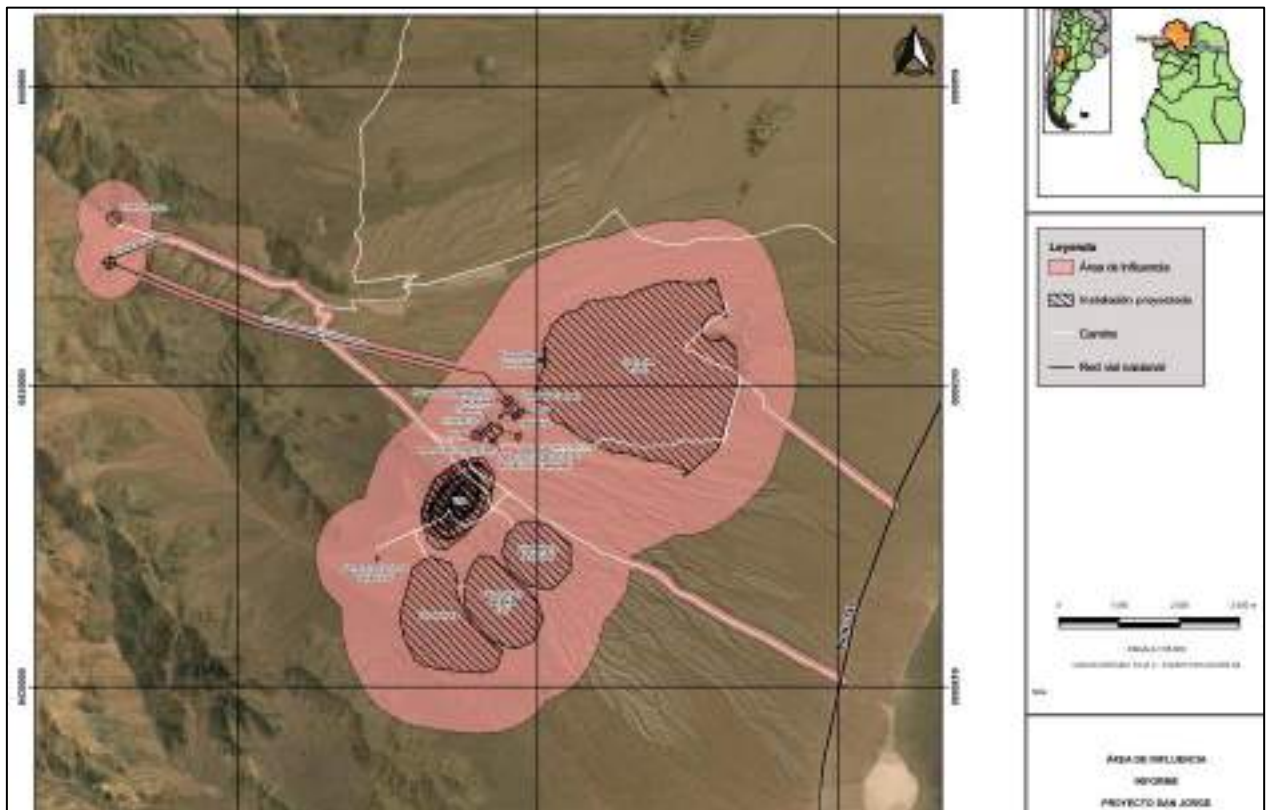
6.2. Área de Influencia Indirecta (AIi)

Se define como Área de Influencia Indirecta para el componente Fauna a aquellos sectores con presencia de fauna que pueden ser impactados por el aumento del nivel de presión sonora originado por fuentes generadoras de ruido del PSJ.

El Área de influencia Indirecta considerada, se determinó realizando un cálculo simple de atenuación por divergencia de las fuentes de ruido con mayor potencia sonora utilizadas por este tipo de proyectos

El siguiente mapa indica el Área de Influencia para el componente fauna y la superficie ocupada por la misma (Falta incluir el área de afectación correspondiente a la emisión de ruido). A continuación, se presenta el área de influencia directa e indirecta para el componente fauna.

Mapa 6.1 AID



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

V. Metodología

7. Metodología

Para la presente línea de base, se integran los resultados de los siguientes antecedentes:

- Diciembre 2006. Estudio de Línea de Base Proyecto San Jorge. Minera San Jorge Estudio de Fauna. Preparado por VECTOR Argentina S.A. 33 p.
- Marzo 2019. Estudio de Línea de Base – Fauna Proyecto San Jorge. Minera San Jorge. Preparado por GT Ingeniería SA. 35 pp.
- Abril 2021. Estudio de Línea de Base – Fauna- Otoño 2021. Proyecto San Jorge. Minera San Jorge. Preparado por GT Ingeniería SA. 67 pp.
- Diciembre 2021. Estudio de Línea de Base – Fauna- Primavera 2021. Proyecto San Jorge. Minera San Jorge. Preparado por GT Ingeniería SA. 90 pp.
- Marzo 2022. Estudio de Línea de Base – Fauna- Verano 2022. Proyecto San Jorge. Minera San Jorge. Preparado por GT Ingeniería SA. 84 pp.
- Junio 2022. Estudio de Línea de Base – Fauna- Otoño 2022. Proyecto San Jorge. Minera San Jorge. Preparado por GT Ingeniería SA. 94 pp.
- Septiembre 2022. Estudio de Línea de Base – Fauna- Invierno 2022. Proyecto San Jorge. Minera San Jorge. Preparado por GT Ingeniería SA. 92 pp.
- Noviembre 2022. Estudio de Línea de Base – Fauna- Primavera 2022. Proyecto San Jorge. Minera San Jorge. Preparado por GT Ingeniería SA. 96 pp.

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

La metodología expuesta a continuación, corresponde a la empleada en los Informes de 2021 y 2022. En estos informes también se basó el análisis de los resultados y conclusiones. Los monitoreos y antecedentes previos a 2021 fueron considerados a fin de incluirlos en las comparaciones de riqueza interanual.

7.1. Generalidades sobre la metodología

Se presentan en este apartado parámetros y métodos comunes a todos los grupos faunísticos, luego en las siguientes secciones se discrimina y explicita para cada grupo de vertebrado las particularidades técnicas y metodológicas.

Se registraron todas las especies de vertebrados utilizándose la técnica de Muestreo Estratificado en áreas de alta heterogeneidad ambiental, o bien la técnica de Muestreo al Azar o Sistemático en sectores más homogéneos o dentro de cada estrato (Tellería, 1986).

Los muestreos se realizaron por separado para los distintos taxa de vertebrados, debido a que los métodos y técnicas para generar los datos, y para calcular los parámetros buscados en cada grupo son diferentes; como así también los horarios de actividad de cada grupo faunístico, su distribución en el espacio y esfuerzo de muestreo.

En el presente Informe se presentan los resultados de los monitoreos 2021-2022, seguidamente se realizan comparaciones entre estaciones y, por último, dentro de cada grupo faunístico se presentan los resultados de los relevamientos realizados en las áreas de instalación de futuras infraestructuras del Proyecto. Se establecieron comparaciones cuando la naturaleza de los datos así lo permitió, considerando los 5 monitoreos realizados en 2021-2022 y comparaciones de riqueza con informes anteriores a 2021.

7.2. Ambientes de muestreo

Para todos los grupos excepto para aves, para un abordaje faunístico de toda el área de estudio, se dividió en cuatro grandes sitios o unidades ambientales; Monte, transición Monte-Puna, Puna e Instalaciones. Se consideraron como unidades ambientales diferenciadas por su geomorfología, vegetación e hidrología, a los siguientes sectores con sitios asociados.

El ambiente instalaciones fue incorporado como ambiente a partir del monitoreo otoño 2022, a fin de intensificar los estudios en el área donde se concentrarán las futuras actividades del Proyecto.

A) Monte:

- Sector 1: llanos
- Sector 2: bajos sin salida o barreales.
- Sector 3: vegas en barreales
- Sector 4: roquedales.
- Sector 5: áreas antropizadas Casco de Estancia Yalguaraz.

B) Transición Monte-Puna:

- Sector 6: arroyo del Tigre.
- Sector 7: roquedales.
- Sector 8: llanos de la bajada pedemontana

C) Puna:

- Sector 9: roquedales y vegas asociados al arroyo del Tigre

D) Infraestructura:

Se consideraron 4 zonas de infraestructura, todas incluidas en el Monte:

- Sector 10: Dique de colas (bajadas pedemontanas y roquedales)
- Sector 11: Escombrera (bajadas pedemontanas y roquedales)
- Sector 12: Campamento y planta de proceso (bajadas pedemontanas)
- Sector 13: Rajo (roquedales)

Para aves se consideraron criterios que contemplaran su alta movilidad y a su vez siguiendo patrones altitudinales, de esta manera se agruparon los registros correspondientes en tres unidades que no tienen límites discretos en el área: Monte, Monte-Puna y el Casco de la Estancia Yalguaraz asociadas a muchos elementos vegetales introducidos. El ambiente de Puna se incluyó dentro de la categoría Monte-Puna debido a los criterios ya mencionados.

A continuación, se presenta una lista con todos los sitios monitoreados desde el período 2007-2022.



Tabla 7.1 Sitios de monitoreo por grupo faunístico

Sitio de muestreo 2007-2019-2021	GK-Faja 2/Campo Inchauspe 69		GK-Faja 2/Posgar 07		Altitud (msnm)	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos	Campaña 2007	Campaña 2019	Campaña otoño 2021	Campaña Primavera 2021	Campaña verano 2022	Campaña invierno 2022	Campaña Primavera 2022
	Y	X	Y	X												
Yalg2	2470678	6439871	2470679	6439602	2248					x	x	x	x	x	x	x
Yalg1	2471327	6440617	2471328	6440348	2203	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sal1	2465595	6428658	2465596	6428389	2308	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
DELFIN2	2462664	6430972	2462666	6430703	2458		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SAL2	2459698	6432784	2459700	6432515	2554		x	x	x	x	x	x	x			
CAMP	2458587	6432809	2458588	6432541	2619		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
PIRCA2	2457922	6433548	2457924	6433279	2696		x	x	x	x	x	x	x			
Inf1	2459458	6431309	2459460	6431040	2531		x	x	x	x	x	x	x			
SURU2	2457012	6432101	2457014	6431832	2732		x	x	x	x	x	x	x			
MERO2	2455439	6432635	2455441	6432366	3029		x	x	x	x	x	x	x			
CALG1	2456414	6436027	2456416	6435758	2919		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
VEGA 1	2457012	6436430	2457014	6436161	2665	x	x	x	x	x	x	x	x			
VEGA 2	2456980	6436259	2456982	6435990	2666	x	x	x	x	x	x	x	x			
RÍO	2457244	6436303	2457245	6436035	2646	x	x	x	x	x	x	x	x			
CALG4	2457964	6435597	2457966	6435328	2650		x	x	x	x	x	x	x			
Inf2	2461598	6435006	2461600	6434737	2528		x	x	x	x	x	x	x			
JUM2	2463774	6434487	2463776	6434218	2437		x	x	x	x	x	x	x			

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

Tabla 7.2 Puntos de muestreo dentro de cada sitio monitoreos 2021-2022

Número de Censo	Campo Inchauspe 69	Campo Inchauspe 69	Posgar 2007	XPosgar 2007	Altitud (m)	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamífero	Sectores	Otoño 2021	Primavera 2021	Verano 2022	Otoño 2022	Invierno 2022	Primavera 2022
	Y	X	Y	X												
1	2462077	6446568	2462079	6446299	2408	x	x	x	x	Sector 5	x	x	x	x	x	x
2	2464016	6446348	2464017	6446079	2261		x	x	x	Sector 1	x	x	x	x	x	x
3	2467706	6441679	2467707	6441410	2277		x	x	x	Sector 1	x	x	x	x	x	x
4	2468296	6441277	2468298	6441008	2234		x	x	x	Sector 1	x	x	x	x	x	x
5	2468949	6440871	2468950	6440602	2225		x	x	x	Sector 1	x	x	x	x	x	x
6	2470561	6439290	2470562	6439021	2257		x	x	x	Sector 4	x	x	x	x	x	x
7	2472021	6439574	2472022	6439306	2210	x	x	x	x	Sector 3	x	x	x	x	x	x
8	2472232	6439905	2472233	6439636	2193	x	x	x	x	Sector 3	x	x	x	x	x	x
9	2468167	6439444	2468169	6439175	2304		x	x	x	Sector 1	x	x	x	x	x	x
10	2468066	6438296	2468068	6438028	2281		x	x	x	Sector 1	x	x	x	x	x	x
11	2467963	6437885	2467965	6437616	2319		x	x	x	Sector 1	x	x	x	x	x	x
12	2466470	6434121	2466472	6433853	2350		x	x	x	Sector 1	x	x	x	x	x	x
13	2466080	6433326	2466082	6433058	2342		x	x	x	Sector 1	x	x	x	x	x	x
14	2465862	6432763	2465863	6432494	2338		x	x	x	Sector 1	x	x	x	x	x	x
15	2464961	6430184	2464963	6429915	2354		x	x	x	Sector 1	x	x	x	x	x	x
16	2465960	6428980	2465961	6428712	2315	x	x	x	x	Sector 2	x	x	x	x	x	x
17	2463001	6431104	2463003	6430835	2436		x	x	x	Sector 8	x	x	x	x	x	x
18	2461060	6432224	2461062	6431955	2521		x	x	x	Sector 8	x	x	x	x	x	x
19	2459791	6433080	2459792	6432811	2572		x	x	x	Sector 8	x	x	x	x	x	x
20	2459233	6432956	2459235	6432687	2602		x	x	x	Sector 8	x	x	x	x	x	x
21	2458928	6431137	2458930	6430868	2594		x	x	x	Sector 8	x	x	x	x	x	x
22	2456957	6432578	2456959	6432310	2734		x	x	x	Sector 7	x	x	x	x	x	x
23	2457305	6435075	2457307	6434806	2677		x	x	x	Sector 8	x	x	x	x	x	x
24	2458586	6433753	2458588	6433484	2630		x	x	x	Sector 8	x	x	x	x	x	x
25	2456936	6435405	2456938	6435137	2805		x	x	x	Sector 8	x	x	x	x	x	x
26	2456381	6435843	2456382	6435574	3013		x	x	x	Sector 8	x	x	x	x	x	x
27	2456159	6436492	2456161	6436224	2778	X	x	x	x	Sector 6, 7	x	x	x	x	x	x
28	2455908	6436803	2455910	6436534	2791	X	x	x	x	Sector 6, 7	x	x	x	x	x	x
29	2456873	6436492	2456875	6436223	2732	x	x	x	x	Sector 6, 7	x	x	x	x	x	x
30	2457152	6436576	2457154	6436307	2676	x	x	x	x	Sector 6, 7	x	x	x	x	x	x
31	2451308	6438188	2451398	6438394	2926	x	x	x	x	Sector 9		x	x	x	x	x
32	2463210	6435312	2463300	6435518	2475		x	x	x	Sector 4		x	x	x	x	x
33	2466560	6450555	2466470	6450349	2222	x	x	x	x	Sector 2		x	x	x	x	x
34	2469538	6447192	2469627	6447398	2210		x	x	x	Sector 2		x	x	x	x	x
35	2470436	6444823	2470525	6445029	2211		x	x	x	Sector 2		x	x	x	x	x
36	2472064	6443595	2472154	6443802	2206		x	x	x	Sector 2		x	x	x	x	x
37	2460722	6435318	2460722	6435318	2580		x	x	x	Sector 10				x	x	x



Número de Censo	Campo Inchauspe 69	Campo Inchauspe 69	Posgar 2007	XPosgar 2007	Altitud (m)	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamífero	Sectores	Otoño 2021	Primavera 2021	Verano 2022	Otoño 2022	Invierno 2022	Primavera 2022
	Y	X	Y	X												
38	2462407	6435666	2462407	6435666	2526		x	x	x	Sector 10				x	x	x
39	2461280	6435970	2461280	6435970	2520		x	x	x	Sector 10				x	x	x
40	2461525	6435515	2461525	6435515	2559		x	x	x	Sector 10				x	x	x
41	2460625	6435253	2460625	6435253	2589		x	x	x	Sector 10				x	x	x
42	2460123	6435168	2460123	6435168	2606		x	x	x	Sector 10				x	x	x
43	2460172	6435251	2460172	6435251	2601		x	x	x	Sector 10				x	x	x
44	2462923	6434131	2462923	6434131	2492		x	x	x	Sector 10				x	x	x
45	2462198	6434023	2462198	6434023	2518		x	x	x	Sector 10				x	x	x
46	2461046	6434127	2461046	6434127	2563		x	x	x	Sector 10				x	x	x
47	2460712	6434347	2460712	6434347	2578		x	x	x	Sector 10				x	x	x
48	2463020	6436155	2463020	6436155	2500		x	x	x	Sector 10				x	x	x
49	2462768	6436484	2462768	6436484	2508		x	x	x	Sector 10				x	x	x
50	2462921	6436047	2462921	6436047	2458		x	x	x	Sector 10				x	x	x
51	2458305	6430838	2458305	6430838	2609		x	x	x	Sector 11				x	x	x
52	2458305	6430805	2458305	6430805	2610		x	x	x	Sector 11				x	x	x
53	2458602	6430535	2458602	6430535	2586		x	x	x	Sector 11				x	x	x
54	2459013	6430419	2459013	6430419	2570		x	x	x	Sector 11				x	x	x
55	2459014	6430851	2459014	6430851	2581		x	x	x	Sector 11				x	x	x
56	2459003	6431159	2459003	6431159	2584		x	x	x	Sector 11				x	x	x
57	2458889	6431408	2458889	6431408	2597		x	x	x	Sector 11				x	x	x
58	2458639	6431696	2458639	6431696	2614		x	x	x	Sector 11				x	x	x
59	2458384	6431889	2458384	6431889	2633		x	x	x	Sector 11				x	x	x
60	2458163	6432147	2458163	6432147	2647		x	x	x	Sector 11				x	x	x
61	2459749	6432400	2459749	6432400	2603		x	x	x	Sector 11				x	x	x
62	2459796	6432443	2459796	6432443	2600		x	x	x	Sector 11				x	x	x
63	2458137	6431546	2458137	6431546	2628		x	x	x	Sector 11				x	x	x
64	2458362	6431630	2458362	6431630	2627		x	x	x	Sector 11				x	x	x
65	2459935	6432348	2459935	6432348	2609		x	x	x	Sector 11				x	x	x
66	2459935	6432280	2459935	6432280	2592		x	x	x	Sector 11				x	x	x
67	2460226	6432235	2460226	6432235	2594		x	x	x	Sector 11				x	x	x
68	2460348	6431891	2460348	6431891	2581		x	x	x	Sector 11				x	x	x
69	2460085	6432019	2460085	6432019	2586		x	x	x	Sector 11				x	x	x
70	2459709	6431932	2459709	6431932	2585		x	x	x	Sector 11				x	x	x
71	2459651	6431257	2459651	6431257	2587		x	x	x	Sector 11				x	x	x
72	2459752	6430915	2459752	6430915	2582		x	x	x	Sector 11				x	x	x
73	2459577	6430841	2459577	6430841	2580		x	x	x	Sector 11				x	x	x
74	2459296	6431046	2459296	6431046	2583		x	x	x	Sector 11				x	x	x
75	2459539	6431795	2459539	6431795	2588		x	x	x	Sector 11				x	x	x
76	2459285	6431954	2459285	6431954	2589		x	x	x	Sector 11				x	x	x
77	2459210	6431560	2459210	6431560	2583		x	x	x	Sector 11				x	x	x

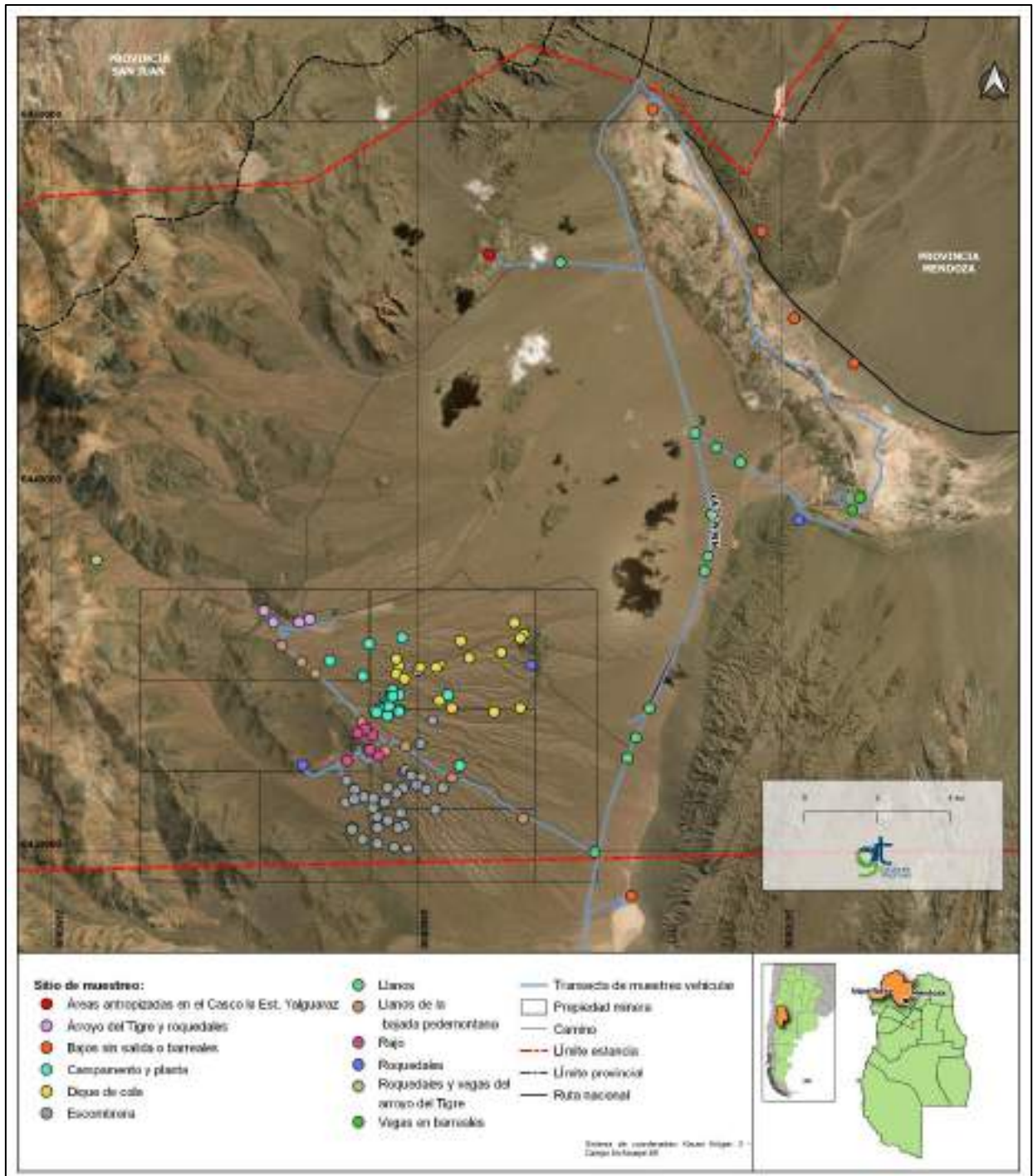


Número de Censo	Campo Inchauspe 69	Campo Inchauspe 69	Posgar 2007	XPosgar 2007	Altitud (m)	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamífero	Sectores	Otoño 2021	Primavera 2021	Verano 2022	Otoño 2022	Invierno 2022	Primavera 2022
	Y	X	Y	X												
78	2458904	6431666	2458904	6431666	2599		x	x	x	Sector 11				x	x	x
79	2459279	6433920	2459279	6433920	2600		x	x	x	Sector 12				x	x	x
80	2458928	6434063	2458928	6434063	2645		x	x	x	Sector 12				x	x	x
81	2459615	6434503	2459615	6434503	2610		x	x	x	Sector 12				x	x	x
82	2459632	6434066	2459632	6434066	2605		x	x	x	Sector 12				x	x	x
83	2459205	6434197	2459205	6434197	2633		x	x	x	Sector 12				x	x	x
84	2459265	6434314	2459265	6434314	2630		x	x	x	Sector 12				x	x	x
85	2459207	6434422	2459207	6434422	2638		x	x	x	Sector 12				x	x	x
86	2459293	6434394	2459293	6434394	2636		x	x	x	Sector 12				x	x	x
87	2459301	6434339	2459301	6434339	2624		x	x	x	Sector 12				x	x	x
88	2459367	6434317	2459367	6434317	2615		x	x	x	Sector 12				x	x	x
89	2458881	6433398	2458881	6433398	2651		x	x	x	Sector 13				x	x	x
90	2458676	6433563	2458676	6433563	2652		x	x	x	Sector 13				x	x	x
91	2458182	6432692	2458182	6432692	2640		x	x	x	Sector 13				x	x	x
92	2459030	6432825	2459030	6432825	2645		x	x	x	Sector 13				x	x	x
93	2458812	6432988	2458812	6432988	2672		x	x	x	Sector 13				x	x	x
94	2458470	6433454	2458470	6433454	2654		x	x	x	Sector 13				x	x	x
95	2459611	6435288	2459522	6435081	2609		x	x	x	Sector 10						x
96	2459525	6435482	2459436	6435276	2611		x	x	x	Sector 10						x
97	2459521	6435066	2459432	6434860	2607		x	x	x	Sector 10						x
98	2459754	6434937	2459665	6434731	2601		x	x	x	Sector 10						x
99	2460176	64331556	2460086	6432949	2575		x	x	x	Sector 11						x
100	2460518	6433798	2460429	6433592	2569		x	x	x	Sector 11						x
101	2460799	6431939	2460709	6431733	2533		x	x	x	Sector 11						x
102	2459470	6430318	2459381	6430112	2524		x	x	x	Sector 11						x
103	2459838	6430273	2459749	6430067	2509		x	x	x	Sector 11						x
104	2460601	6431366	2460512	6431159	2523		x	x	x	Sector 11						x
105	2457716	6435440	2457626	6435233	2687		x	x	x	Sector 12						x
106	2458779	6435895	2458690	6435688	2647		x	x	x	Sector 12						x
107	2459694	6436056	2459605	6435850	2605		x	x	x	Sector 12						x
108	2458608	6435004	2458519	6434798	2646		x	x	x	Sector 12						x
109	2459423	6434633	2459334	6434427	2610		x	x	x	Sector 12						x
110	2459428	6434465	2459338	6434259	2608		x	x	x	Sector 12						x
111	2461260	6432558	2461171	6432352	2527		x	x	x	Sector 12						x
112	2458989	6434012	2458900	6433805	2623		x	x	x	Sector 12						x
113	2460947	6434499	2460858	6434293	2552		x	x	x	Sector 12						x
114	2459611	6434031	2459522	6433825	2600		x	x	x	Sector 12						x
115	2459322	6434181	2459233	6433975	2611		x	x	x	Sector 12						x

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

Referencias: Sectores: **A.** Monte: Sector 1: llanos. Sector 2: Bajos sin salida o barreales. Sector 3: Vegas en barreales. Sector 4: roquedales. Sector 5: áreas antropizadas en el Casco la Est. Yalguaraz. **B.** Transición Monte-Puna: Sector 6: arroyo del Tigre. Sector 7: roquedales. Sector 8: llanos de la bajada pedemontana. **C.** Puna: Sector 9: roquedales y vegas del arroyo del Tigre. **D.** Infraestructura: Sector 10: dique de colas. Sector 11: escombrera. Sector 12: campamento y planta de proceso. Sector 13: Rajo.

Mapa 7.1 Sitios de muestreo



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

7.2.2. Metodología de muestreo de Anfibios

Se realizaron muestreos de anfibios en todos los sitios de monitoreo con presencia de agua. En estos sitios, se procedió a la búsqueda activa diurna de anfibios, larvas y puestas de huevos.

Se realizaron además búsquedas nocturnas (atardecer) que consistieron en transectas al azar con linternas en los mismos ambientes relevados durante el día, con el fin de censar individuos adultos activos de noche.

7.2.3. Metodología de muestreo de Reptiles

Se realizaron muestreos estratificados en concordancia con las unidades espaciales definidas.

Dentro de cada estrato se realizaron transectas (de 200 m de longitud y 20 m de ancho) al azar. El conteo de individuos en cada transecta se realizó por medio de encuentro visual (REV) siguiendo los criterios de Ojasti y Dallmeier (2000) y Heyer (2001). Los relevamientos fueron no extractivos y extractivos, con el fin de realizar determinaciones taxonómicas precisas. En el caso de realizar capturas se usó lazo corredizo y horquetas, los ejemplares fueron liberados luego de su identificación. Se determinaron los siguientes parámetros:

- Riqueza,
- Abundancia Relativa, y
- Distribución y Asociación Ambiental.

7.2.4. Metodología de muestreo de Aves

7.2.4.1. Registro de datos

Para el monitoreo de aves se realizaron:

- Censos en transectas vehiculares lineales, para observación directa de recorrido continuo y con control de longitud en circuitos internos.
- Censos en estaciones de observación, con control de tiempo, en áreas propicias para el uso de esta técnica.

La combinación de métodos no es limitante para que una especie pueda ser censada con más de una alternativa, sobre todo si ocupa ambientes diversos.

Tabla 7.3 Distribución de estaciones de muestreo para el censo de aves

Censo	Sector	GK-Faja 2/Campo Inchauspe 69		GK-Faja 2/Posgar 07		Altitud (msnm)
		Y	X	Y	X	
1	estancia	2462077	6446568	2462079	6446299	2408.4
2	monte bajo	2464016	6446348	2464017	6446079	2261.2
3	monte bajo	2467706	6441679	2467707	6441410	2277.0
4	monte bajo	2468296	6441277	2468298	6441008	2234.8
5	monte bajo	2468949	6440871	2468950	6440602	2225.1
6	monte bajo	2470561	6439290	2470562	6439021	2257.7
7	monte bajo	2472021	6439574	2472022	6439306	2210.2
8	monte bajo	2472232	6439905	2472233	6439636	2193.7
9	monte bajo	2468167	6439444	2468169	6439175	2304.9
10	monte bajo	2468066	6438296	2468068	6438028	2281.9
11	monte bajo	2467963	6437885	2467965	6437616	2319.4
12	monte medio	2466470	6434121	2466472	6433853	2350.4
13	monte medio	2466080	6433326	2466082	6433058	2342.5
14	monte medio	2465862	6432763	2465863	6432494	2338.2
15	monte medio	2464961	6430184	2464963	6429915	2354.6
16	monte bajo	2465960	6428980	2465961	6428712	2315
17	monte medio	2463001	6431104	2463003	6430835	2436
18	monte medio	2461060	6432224	2461062	6431955	2521
19	monte medio	2459791	6433080	2459792	6432811	2572
20	monte-puna	2459233	6432956	2459235	6432687	2602
21	monte-puna	2458928	6431137	2458930	6430868	2594
22	monte-puna	2456957	6432578	2456959	6432310	2734
23	monte-puna	2457305	6435075	2457307	6434806	2677
24	monte-puna	2458586	6433753	2458588	6433484	2630
25	monte-puna	2456936	6435405	2456938	6435137	2805
26	monte-puna	2456381	6435843	2456382	6435574	3013
27	monte-puna	2456159	6436492	2456161	6436224	2778
28	monte-puna	2455908	6436803	2455910	6436534	2791
29	monte-puna	2456873	6436492	2456875	6436223	2732
30	monte-puna	2457152	6436576	2457154	6436307	2676
31	puna	2451308	6438188	2451398	6438394	2926
32	monte medio	2463210	6435312	2463300	6435518	2475
33	monte bajo	2466560	6450349	2466470	6435518	2222
34	monte bajo	2469538	6447192	2469627	6447398	2210

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

Censo	Sector	GK-Faja 2/Campo Inchauspe 69		GK-Faja 2/Posgar 07		Altitud (msnm)
		Y	X	Y	X	
35	monte bajo	2470436	6444823	2470525	6445029	2211
36	monte bajo	2472064	6443595	2472154	6443802	2206
Yalg2	monte bajo	2470678	6439871	2470679	6439602	2247
Yalg1	monte bajo	2471327	6440617	2471328	6440348	2203
Sal1	monte bajo	2465595	6428658	2465596	6428389	2308
DELFIN2	monte medio	2462664	6430972	2462666	6430703	2458
CAMP	monte-puna	2458587	6432809	2458588	6432541	2619
CALG1	monte-puna	2456414	6436027	2456416	6435758	2919
A. Tigre	monte-puna	2455934	6436749	2455936	6436480	2721
V. Estancia	estancia	2461971	6446529	2461972	6446260	2368
Ojo Agua	monte bajo	2472118	6439610	2472120	6439341	2192
Bajo Salino	monte bajo	2472029	6439582	2472031	6439313	2194
Est. Yalg	estancia	2462107	6446573	2462108	6446304	2408
37	Monte Dique de colas	2460722	6435318	2460722	6435318	2580
38	Monte Dique de colas	2462407	6435666	2462407	6435666	2526
39	Monte Dique de colas	2461280	6435970	2461280	6435970	2520
40	Monte Dique de colas	2461525	6435515	2461525	6435515	2559
41	Monte Dique de colas	2460625	6435253	2460625	6435253	2589
42	Monte Dique de colas	2460123	6435168	2460123	6435168	2606
43	Monte Dique de colas	2460172	6435251	2460172	6435251	2601
44	Monte Dique de colas	2462923	6434131	2462923	6434131	2492
45	Monte Dique de colas	2462198	6434023	2462198	6434023	2518
46	Monte Dique de colas	2461046	6434127	2461046	6434127	2563
47	Monte Dique de colas	2460712	6434347	2460712	6434347	2578
48	Monte Dique de colas	2463020	6436155	2463020	6436155	2500
49	Monte Dique de colas	2462768	6436484	2462768	6436484	2508
50	Monte Dique de colas	2462921	6436047	2462921	6436047	2458
51	Monte escombrera	2458305	6430838	2458305	6430838	2609
52	Monte escombrera	2458305	6430805	2458305	6430805	2610
53	Monte escombrera	2458602	6430535	2458602	6430535	2586
54	Monte escombrera	2459013	6430419	2459013	6430419	2570
55	Monte escombrera	2459014	6430851	2459014	6430851	2581
56	Monte escombrera	2459003	6431159	2459003	6431159	2584
57	Monte escombrera	2458889	6431408	2458889	6431408	2597
58	Monte escombrera	2458639	6431696	2458639	6431696	2614
59	Monte escombrera	2458384	6431889	2458384	6431889	2633
60	Monte escombrera	2458163	6432147	2458163	6432147	2647

Censo	Sector	GK-Faja 2/Campo Inchauspe 69		GK-Faja 2/Posgar 07		Altitud (msnm)
		Y	X	Y	X	
61	Monte escombrera	2459749	6432400	2459749	6432400	2603
62	Monte escombrera	2459796	6432443	2459796	6432443	2600
63	Monte escombrera	2458137	6431546	2458137	6431546	2628
64	Monte escombrera	2458362	6431630	2458362	6431630	2627
65	Monte escombrera	2459935	6432348	2459935	6432348	2609
66	Monte escombrera	2459935	6432280	2459935	6432280	2592
67	Monte escombrera	2460226	6432235	2460226	6432235	2594
68	Monte escombrera	2460348	6431891	2460348	6431891	2581
69	Monte escombrera	2460085	6432019	2460085	6432019	2586
70	Monte escombrera	2459709	6431932	2459709	6431932	2585
71	Monte escombrera	2459651	6431257	2459651	6431257	2587
72	Monte escombrera	2459752	6430915	2459752	6430915	2582
73	Monte escombrera	2459577	6430841	2459577	6430841	2580
74	Monte escombrera	2459296	6431046	2459296	6431046	2583
75	Monte escombrera	2459539	6431795	2459539	6431795	2588
76	Monte escombrera	2459285	6431954	2459285	6431954	2589
77	Monte escombrera	2459210	6431560	2459210	6431560	2583
78	Monte escombrera	2458904	6431666	2458904	6431666	2599
79	Monte campamento	2459279	6433920	2459279	6433920	2600
80	Monte campamento	2458928	6434063	2458928	6434063	2645
81	Monte campamento	2459615	6434503	2459615	6434503	2610
82	Monte campamento	2459632	6434066	2459632	6434066	2605
83	Monte campamento	2459205	6434197	2459205	6434197	2633
84	Monte campamento	2459265	6434314	2459265	6434314	2630
85	Monte campamento	2459207	6434422	2459207	6434422	2638
86	Monte campamento	2459293	6434394	2459293	6434394	2636
87	Monte campamento	2459301	6434339	2459301	6434339	2624
88	Monte campamento	2459367	6434317	2459367	6434317	2615
89	Rajo	2458881	6433398	2458881	6433398	2651
90	Rajo	2458676	6433563	2458676	6433563	2652
91	Rajo	2458182	6432692	2458182	6432692	2640
92	Rajo	2459030	6432825	2459030	6432825	2645
93	Rajo	2458812	6432988	2458812	6432988	2672
94	Rajo	2458470	6433454	2458470	6433454	2654
95	Dique de colas	2459611	6435288	2459522	6435081	2609
96	Dique de colas	2459525	6435482	2459436	6435276	2611
97	Dique de colas	2459521	6435066	2459432	6434860	2607

Censo	Sector	GK-Faja 2/Campo Inchauspe 69		GK-Faja 2/Posgar 07		Altitud (msnm)
		Y	X	Y	X	
98	Dique de colas	2459754	6434937	2459665	6434731	2601
99	Escombrera	2460176	64331556	2460086	6432949	2575
100	Escombrera	2460518	6433798	2460429	6433592	2569
101	Escombrera	2460799	6431939	2460709	6431733	2533
102	Escombrera	2459470	6430318	2459381	6430112	2524
103	Escombrera	2459838	6430273	2459749	6430067	2509
104	Escombrera	2460601	6431366	2460512	6431159	2523
105	Campamento	2457716	6435440	2457626	6435233	2687
106	Campamento	2458779	6435895	2458690	6435688	2647
107	Campamento	2459694	6436056	2459605	6435850	2605
108	Campamento	2458608	6435004	2458519	6434798	2646
109	Campamento	2459423	6434633	2459334	6434427	2610
110	Campamento	2459428	6434465	2459338	6434259	2608
111	Campamento	2461260	6432558	2461171	6432352	2527
112	Campamento	2458989	6434012	2458900	6433805	2623
113	Campamento	2460947	6434499	2460858	6434293	2552
114	Campamento	2459611	6434031	2459522	6433825	2600
115	Campamento	2459322	6434181	2459233	6433975	2611

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

En las estaciones de muestreo y en las transectas se asumió que todos los individuos que se encuentran dentro las mismas son contados, y que todas las observaciones son independientes (Codesio, 2000).

En las estaciones de muestreo se utilizó el método de conteo de Brandolin et al. 2007, seleccionando áreas en las que se permaneció por 10 minutos. Este periodo, fue lo suficientemente corto para evitar sesgos con el desplazamiento de las aves gregarias o bien las que se desplazan activamente. Además, el periodo fue lo suficientemente largo como para registrar aves solitarias, poco conspicuas o de vocalización discontinua. En cada estación de muestreo, se realizaron al azar transectas con el objetivo de identificar individuos que podrían encontrarse ocultos; recorriendo 25 m desde el punto central de la estación, de este modo, se pudieron registrar nuevas especies. Las estaciones de observación se georeferenciaron antes de comenzar los censos y fueron fijas.

El conteo se comenzó después de dejar transcurrir un corto periodo (no menos de 1 minuto) luego de arribar al centro de la estación, para que cese el disturbio originado, y se procedió a identificar a las aves durante el tiempo determinado (Salinas et al, 2007). En ambos métodos, se registraron todas las aves (vistas y escuchadas) que podían ser detectadas e identificados correctamente en cada hábitat (criterio de visibilidad), usando binoculares de 10 x 50 dioptrías y cámaras fotográficas. Se registraron todas las aves vistas u oídas.

Para la identificación, además se realizaron registros de nidos, heces, posaderos, egagrópilas y registros a través de grabaciones de los cantos. Solamente se usó para el cálculo de abundancia relativa las observaciones directas o avistajes, el resto de signos o rastros se usaron para determinar la riqueza. Los relevamientos fueron no extractivos.

El número de individuos fue registrado con la mayor exactitud posible (Ralph et al.1995; Bibby et al. 1998) usando para la identificación la guía de campo y cantos de Narosky e Yzurieta (2010) y Bernabé López-Lanús (2020). Además, para la nomenclatura de órdenes y familias de las aves se consultó a Remsen et al. (2020).

7.2.4.2. Tratamiento de los datos

Las variaciones estructurales de la avifauna se analizaron según los siguientes parámetros: riqueza de especies, abundancia relativa, índices de diversidad, equitatividad y similitud. Para la obtención de estos índices se sumó el número de individuos observados para cada especie tanto en estaciones de observación como en transectas en cada ambiente.

a) Riqueza específica y abundancia relativa

Para establecer la composición general de la comunidad en el sitio muestreado, se determinó la riqueza específica, como el número de especies presentes por sitios y en el área total (Moreno, 2001).

La abundancia relativa tiene el propósito fundamental de establecer la composición general de las especies del sitio muestreado y evaluar las fluctuaciones anuales. Este parámetro se calculó dividiendo el número de individuos de cada especie sobre la sumatoria de individuos de todas las especies presente en el sitio (Ordano, 1996). Por ende, el valor máximo que puede mostrar este parámetro es 1 cuando sólo hay una especie presente en el ambiente.

b) Diversidad específica

Se calculó según el índice de Shannon- Wiener:

$$H' = - \sum P_i * \ln P_i$$

Donde:

H' = Índice de Shannon-Wiener

P_i = Abundancia relativa

$\ln$ = Logaritmo natural

Este parámetro ecológico, en lo referente al seguimiento de las especies en el espacio y en el tiempo, reviste su importancia en la sensibilidad que presenta frente a los cambios en la riqueza de especies (Feisinger, 2003). Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo del número total de especies (S), cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988; Moreno, 2001).

c) Equitatividad

Se utilizó el índice de equidad de Pielou, mediante la siguiente ecuación:

$$J' = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

donde:

H' es el valor del índice de Shannon,
 $H'_{\max} = \ln(S = \text{número de especies})$.

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988; Moreno, 2001).

d) Diversidad riqueza estimada

Para estimar la riqueza se calcularon los índices de acumulación de especies de acuerdo a los siguientes estimadores no paramétricos: Chao 1 que utiliza estimadores de cobertura de primer orden basado en abundancia e incidencia y de segundo orden basados en Bootstrap (Chazdon et al., 1998; Colwell, 2013). Chao 1 se basa en el número de especies raras en una unidad de muestreo, mientras que el estimador Bootstrap se basa en la proporción de unidades de muestreo que contienen a cada especie. Su fórmula es:

$$Chao\ 1 = S + \frac{a^2}{2b}$$

Dónde: S es el número de especies en una muestra, a es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra, y b es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra.

7.2.4.3. Especies con estado endémico o migratorio

Se tuvo en cuenta las especies endémicas detectadas según su distribución tomando como criterio a Fjeldsa y Krabbe (1990), de la Peña y Rumboll (1998), Mata et al. (2006) y Narosky e Yzurieta (2010). Además, para los hábitos migratorios se tuvo en cuenta las categorías consideradas para cada especie según Narosky e Yzurieta (2010) y se tomó como bases de referencias bibliográficas de posibles especies en el área (Capllonch y Lobo (2005), Vilina y Cofré (2006), Capllonch (2007), Vizcarra (2010) y Ortiz y Capllonch (2011). En cada relevamiento se incluyó información bioecológica, para determinar sitios de alimentación, reproducción y refugio; como también otros datos que aporten como criterios de las especies seleccionadas como bioindicadoras.

7.2.4.4. Interés prioritario para conservación

Para la detección de aquellas especies de interés prioritario según su estado de conservación, se usó como criterio a nivel nacional la categorización de Aves Argentinas & Dirección de Fauna Silvestre (2017) y a nivel global la categorización de BirdLife International (2020). También se consideró la categorización de CITES 2019 (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) que es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos.

7.2.4.5. Jerarquía de dominancia

Para determinar las especies dominantes, subordinadas y transitorias o raras se graficaron curvas de diversidad-dominancia de Whittaker. El ancho del gráfico sobre el eje de abscisas, refleja las especies que contiene (S = riqueza de especies) y el eje de ordenadas refleja la abundancia relativa de cada especie en cada uno de los puntos (n), por lo que es importante detenerse en la forma, orden de los puntos y las especies que contiene cada curva (Magurran, 1988; Feinsinger, 2003).

7.2.4.6. Gremios tróficos y uso de microambientes

En la constitución de gremios de las aves según su tipo de alimentación (gremios tróficos), se adaptó de acuerdo al método de clasificación de Blendinger (2005) y de Fava & Acosta (2015), donde se tienen en cuenta los elementos predominantes y el hábito alimenticio de las aves: carnívoras- carroñeras (C), herbívoras (H), playeras carnívoras-insectívoras (PCI), granívoras (G), insectívoras (I) y omnívoras (O).

Para la confirmación de los datos se tuvo en cuenta las observaciones realizadas en el campo y la bibliografía existente.

7.2.4.7. Análisis de datos

Para analizar diferencias en la riqueza y en la abundancia de aves se utilizaron modelos lineales con una distribución de normal (ANOVA, Tukey), usando la función “lm” del paquete “MASS”. Cuando los datos residuales no se ajustaron a una distribución normal o de poisson; se utilizaron modelos lineales generalizados (GLM) con una distribución Binomial Negativa (GLM, B.N.) usando la función glm.nb del mismo paquete (Ripley et al. 2015).

Realizamos un modelo completo para comprender cómo varió la riqueza y la abundancia de aves del periodo de muestreo actual incluyendo como variables independientes a todos los sitios definidos, el tipo de estrato y las interacciones posibles entre estas variables. Antes del análisis estadístico de ambos modelos, se comprobó que los datos cumplieran las condiciones de sobredispersión de los datos residuales y homogeneidad de las varianzas con los gráficos de diagnóstico (qqnorm en R). En todos los casos, los análisis estadísticos se realizaron con el software R (R Core Team 2019).

7.2.5. Metodología de muestreo de mamíferos

Se trabajó a priori con una lista de cotejo de los posibles mamíferos presentes en el área. Ésta fue construida a partir de una exhaustiva revisión bibliografía del área de estudio y de la información existente para la región.

Para los muestreos se combinaron distintas metodologías basadas en las características de los diferentes grupos de mamíferos y de los distintos tipos de ambientes. Se estratificó en función de comunidades, tamaño, detectabilidad y abundancia de las especies.

Existen varios métodos para el registro de mamíferos pudiendo en general ser divididos en directos e indirectos. Como método directo la metodología de campo consistió en la observación directa y el conteo de mamíferos de gran tamaño. Para los mamíferos de pequeño tamaño se realizaron técnicas de trapeos y se utilizaron registros de los indicios de actividad como huellas, heces de carnívoros, cuevas, egagrópilas de rapaces y huesos en general encontrados en el distinto ambiente (Aranda, 2000; Ojasti, 2000). Para las identificaciones de los ejemplares capturados y de los restos óseos (cráneos mandíbulas, dentarios etc.) encontrados en heces de carnívoros se siguió a Olrog y Lucero (1981) Redford y Eisenberg, (1992) y las claves de Braun y Díaz (1999), Díaz (2000) y las descripciones de Jayap et al. (2006), Agnolin et al. (2008), Jayap et al. (2011) y Barquez y Díaz (2020).

Se determinaron los parámetros de riqueza, abundancia relativa y diversidad en los ambientes resultantes del proceso de estratificación mencionado:

Se determinaron los siguientes parámetros:

Riqueza: para determinar la biodiversidad de mamíferos se utilizaron:

- Métodos directos y capturas con trampas tipo Sherman, Tomahawk, Longworth (para micromamíferos); capturas fotográficas y/o avistajes diurnos, uso de trampas cámaras.
- Métodos indirectos (búsqueda sistemática y asistemática de Indicios de actividad animal: huellas, heces, ramoneo, cuevas o refugios, restos óseos como cráneos mandíbulas, dentarios, etc.)

Abundancia relativa: para estimarla se utilizó:

- Métodos directos: capturas con trampas Sherman, Tomahawk, Longworth (para micromamíferos) y conteos de encuentros visuales en recorridos de transectas de ancho y longitud determinada.
- Métodos indirectos (búsqueda sistemática de Indicios de actividad animal: huellas, heces, ramoneo, cuevas o refugios).

Fotografía 7.1 Trampa Sherman de captura viva



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

Fotografía 7.2 Trampa Tomahawk



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

Fotografía 7.3 Trampas cámara



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

Fotografía 7.4 Trampa Longworth



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

7.2.5.1. Capturas con trampas Sherman, Tomahawk y Longworth

Se estimó la abundancia relativa a partir de un índice de capturabilidad a través del esfuerzo de captura total (trampas/noche) en los ambientes trampeados de la siguiente manera: a partir de un índice de capturabilidad, elaborado en función del número de individuos capturados sobre el esfuerzo de trampeo. Se utilizaron cebos para capturas de micromamíferos herbívoros y omnívoros (avena + atún, cebos de grasa y vegetales) en sitios con presencia de heces o signos de actividad de roedores o en hábitats potenciales.

Por monitoreo, se realizaron 3 estaciones de muestreo para micromamíferos en cada sitio siguiendo el criterio de presencia previa de rastros o indicios de actividad. En cada estación se instaló 1 trampa de cada tipo (Sherman, Longworth y Tomahawk), totalizando 39 trampas en total y un esfuerzo de muestreo total de 39 Trampas/3 Noches (117 Trampas/Noche).

7.2.5.2. Avistajes diurnos

En cada monitoreo se realizó una transecta vehicular por día coincidente con todos los accesos disponibles y sitios definidos en el estudio (ver Anexo I) con el fin de censar la fauna de mamíferos de porte mediano. A su vez se realizaron 3 censos en cada sitio a pie para relevar rastros (heces y huellas), como se indicó en metodología general de mamíferos. El ancho de la faja de observación fue la distancia a la cual los mamíferos fueron detectados a ambos lados del camino (criterio de visibilidad). La velocidad de muestreo fue de 4 km/hora. Las transectas realizadas a pie para el registro de indicios (rastros) tuvieron 100 m de longitud y 8 m de ancho.

El Indicio de actividad se refiere a cualquier vestigio de actividad animal (huellas, heces, avistamientos, restos, cuevas, etc). La utilización de indicios es muy común y necesaria para la medición de la abundancia animal. Señala los rastros detectados por unidad de esfuerzo muestral y su utilidad principal radica en el seguimiento y comparación de las tendencias poblacionales (Ojasti, 2000).

7.2.5.3. Cálculo de índices de abundancia relativa a través de Indicios de Actividad

Mediante los Indicios se obtuvo el índice de abundancia relativa para cada una de las especies registradas, entendido como el número de indicios por unidad de esfuerzo (Carrillo et al., 2000). Para este índice un grupo de huellas o heces se toman como un indicio o rastro, de manera que la abundancia relativa se mide en número de indicios/metros recorridos (Aranda, 2000).

La técnica que se utilizó para el registro de los indicios fue la búsqueda activa a una velocidad promedio de 1 km/h en transectas de distancia conocida. Se determinó como un solo registro cada grupo de huellas o cada pista de huellas encontradas, reconociendo que todas las huellas de ese grupo pertenecen al mismo animal (Carrillo et al., 2000), ya que de esta forma se evita sobreestimar la abundancia. Este método supone que el número de indicios encontrados está en proporción directa con el número de animales presente en el área recorrida.

Para determinar sistemáticamente la mastofauna se usó Redford y Eisenberg (1992), Canevari y Vaccaro (2007) y Báñez y Díaz (2020). Para las observaciones se utilizaron binoculares y cámara fotográfica tipo réflex (18-300).

7.2.6. Análisis de datos

Los valores obtenidos de los relevamientos se analizaron en gabinete con programas estadísticos y de ecología de comunidades y poblaciones según la naturaleza de los datos, el grupo faunístico y el aspecto a estudiar. Se detallaron en cada grupo las particularidades de cada uno. Asimismo, se realizaron comparaciones de parámetros globales (diversidad Beta) entre estaciones.

VI. Resultados

8. Resultados

En el Anexo IV del presente informe se presenta un consolidado de las especies registradas en las diferentes campañas. A continuación, se presentan los resultados por grupo faunístico.

8.1. Anfibios

Las poblaciones de anfibios en ambientes áridos del centro oeste de Argentina se limitan a pocas especies y con adaptaciones ecofisiológicas muy específicas relacionadas con su evolución en estos sitios. En el caso del sur de San Juan y norte de Mendoza las poblaciones por encima de los 2000 m s.n.m. se limitan a la especie *Rhinella spinulosa*.

En el monitoreo de otoño y primavera 2021 se registró la presencia *Rhinella spinulosa*. En el Arroyo el Tigre, en otoño 2021 se registraron 4 individuos postmetamórficos y 1 juvenil del anuro *Rhinella spinulosa*, mientras que en primavera 2021 sólo se registraron larvas de *Rhinella*.

En los monitoreos correspondientes a primavera- verano, otoño e invierno 2022, no hubo registros en ningún ambiente de larvas, huevos y adultos de la especie. Se asumió en el monitoreo de otoño que estas poblaciones culminarían su ciclo reproductivo a fin de enero y a partir de febrero ya se incorporarían los juveniles a la población, como lo hacen poblaciones estudiadas al sur de la provincia de San Juan, sin embargo, no fueron observados juveniles postmetamórficos ni juveniles avanzados como tampoco adultos.

Para otros ambientes de su amplia distribución, la época de amplexos está definida para la primavera al menos para otras poblaciones de la especie (Ceí J. M. 1980; Lavilla & Ceí. 2001).

Parte de los hábitats usados confirmados en el muestreo para sus actividades reproductivas inferidos a través de la ubicación de las larvas relevadas en primavera 2021 coinciden con los ambientes usados por las dos especies de salmónidos relevados, lo que coloca a la especie en situación de vulnerabilidad por depredación.

8.1.1. Estado de conservación

R. spinulosa fue considerada no amenazada por la categorización realizada por la Asociación Herpetológica Argentina en el año 2000 y 2012 (Vaira et al 2012).

No se halla mencionada en CITES (Convención Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), en UICN (Unión Mundial para la Naturaleza) es considerada LC (IUCN SSC Amphibian Specialist Group. 2021. *Rhinella spinulosa*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: eT88992858A101436432. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021.RLTS.T88992858A101436432.en>. Downloaded on 2 abril 2022).

8.1.2. Discusión de resultados y comparativa

Las larvas fueron observadas en primavera de 2021 ocupando zonas de inundación del arroyo El Tigre, márgenes anegadas por desborde por fuera del cauce principal, como es usualmente el ambiente seleccionado por la especie. El sitio coincide con la planeada toma de agua. En verano 2022 no fueron observados juveniles ni adultos, insinuando bajo reclutamiento posreproductivo explicado por dos posibles motivos, causas intrínsecas de esta población o bien alta depredación por truchas, o quizás una combinación de ambas. En otoño e invierno 2022 no fueron observadas ninguna de las cohortes, a diferencia de otoño de 2021 cuando estaban aún activos juveniles y postmetamórficos, explicado por lo avanzado de la estación en el relevamiento de otoño 2022.

Tabla 8.1 Presencia por estaciones de las diferentes cohortes

Estadio	Otoño 2021	Primavera 2021	Verano 2022	Otoño 2022	Invierno 2022	Primavera 2022
						P
Larvas	NP	P	NP	NP	NP	NP
Postmetamórficos	P	NP	NP	?	NP	NP
Juveniles	P	NP	?	?	NP	NP
Adultos	?	NP	?	?	NP	NP

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

Referencias: P=Presente. (?) = Ausencia por causa biológica, depredación o estacional. NP= No presente según lo esperado por ciclo biológico o estación.

Los resultados resultan coincidentes con los registros realizados en octubre 2006 y mayo 2007, en los cuales se registraron ejemplares en estadio larval (renacuajos) y subadultos de la especie *Rhinella spinulosa*.

8.2. Reptiles

La provincia de Mendoza se caracteriza por que la mayoría de sus ambientes son áridos o semiáridos. La fauna más conspicua en estos ambientes está constituida por reptiles, varias de sus especies tienen una distribución restringida, algunas son endémicas o presentan especializaciones ecológicas, estableciendo un delicado equilibrio con su hábitat, por lo tanto, la alteración de sus ambientes expone a estos animales a un alto grado de vulnerabilidad (Abdala et al., 2012; Acosta et al 2020). Esta situación coloca a los reptiles como buenos indicadores de actividades antrópicas en estos ambientes a la hora de elegir especies a monitorear a largo plazo.

8.2.1. Riqueza de especies

En el área del Proyecto e inmediaciones (Barreal) se han registrado un total de 10 especies de reptiles, las cuales se listan a continuación:

- *Liolaemus yalguaraz*
- *Liolaemus uspallatensis*
- *Liolaemus parvus*
- *Liolaemus ruibali*
- *Homonota andicola*
- *Phyllodrias trilineata*
- *Phymaturus aff palluma*
- *Pristidactylus scapulatus*
- *Bothrops ammodytoides*
- *Homonota borelli*

8.2.2. Abundancias relativas de reptiles

En las tablas a continuación se presentan las abundancias relativas de las especies. Se observa que *Liolaemus yalguaraz* es la especie con la mayor abundancia relativa en todas las estaciones relevadas y la única registrada en Invierno de 2022. *Liolaemus uspallatensis* es la segunda especie más frecuente a excepción de Otoño 2022. En Otoño 2022 *Homonota andicola* presentó la misma frecuencia relativa que *Liolaemus yalguaraz*.

Tabla 8.2 Abundancias relativas de reptiles monitoreos 2021

	Otoño 2021									Primavera 2021									
Ambiente	Sitio1	Sitio 2	Sitio 3	Sitio 4	Sitio 5	Sitio 6	Sitio 7	Sitio 8	H test	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3	Sitio 4	Sitio 5	Sitio 6	Sitio 7	Sitio 8	Sitio 9	H tes
<i>Bothrops ammodytoides</i>																		0,01	-----
<i>Homonota andicola</i>				0,1	0,02				P<0,05				0,09	0,02					P<0,05
<i>Homonota borelli</i>																			
<i>Liolaemus parvus</i>						0,06	0,02		P<0,05						0,03	0,07		0,06	P<0,05
<i>Liolaemus ruibali</i>		0,16	0,02						P<0,05		0,17	0,09							P<0,05
<i>Liolaemus uspallatensis</i>	0,02	0,02	0,02	0,02				0,16	P<0,05	0,06	0,06	0,04	0,01				0,17		P<0,05
<i>Liolaemus yalguaraz</i>	0,1	0,02				0,1	0,02	0,12	P<0,05	0,11	0,08		0,01		0,18	0,01	0,06	0,15	P<0,05
<i>Phylodrias trilineata</i>	0,02								-----			0,01							-----
<i>Phymaturus aff palluma</i>																		0,18	-----
<i>Pristidactylus scapulatus</i>																		0,03	-----

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

Referencias: Medidas de Tendencia Central de la Abundancia relativa por especie, se presenta la Media. Kruskal-Wallis's "H" test. *P<0.05: diferencias significativas. $AT=Nt/Ut*100$. Dónde: Nt = nº total de individuos censados por ambiente y Ut = esfuerzo total 10.000m). A. Monte: Sector 1: llanos. Sector 2: Bajos sin salida o barreales. Sector 3: Vegas en barreales. Sector 4: roquedales. Sector 5: áreas antropizadas en el Casco la Est. Yalguaraz. B. Transición Monte-Puna: Sector 6: arroyo del Tigre. Sector 7: roquedales. Sector 8: llanos de la bajada pedemontana. C. Puna: Sector 9: roquedales y vegas del arroyo del Tigre. D. Infraestructura: Sector 10: dique de colas. Sector 11: escombrera. Sector 12: campamento y planta de proceso. Sector 13: Rajo.

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

Tabla 8.3 Abundancias relativas de reptiles monitoreos primavera verano y otoño 2022

	Primavera verano 2022										Otoño 2022													
Ambiente	Sect or 1	Sect or 2	Sect or 3	Sect or 4	Sect or 5	Sect or 6	Sect or 7	Sect or 8	Sect or 9	H test	Sect or 1	Sect or 2	Sect or 3	Sect or 4	Sect or 5	Sect or 6	Sect or 7	Sect or 8	Sect or 9	Sect or 10	Sect or 11	Sect or 12	Sector 13	H Tes
<i>Bothrops ammodotyoides</i>																								
<i>Homonota andicola</i>				0,07	0,01					P<0,05				0,05						0,01				P>0,05
<i>Homonota borelli</i>					0,01					-----														
<i>Liolaemus parvus</i>						0,03	0,07		0,06	P<0,05														
<i>Liolaemus ruibali</i>		0,19	0,11							P<0,05														
<i>Liolaemus uspallatensis</i>	0,05	0,06	0,05	0,01				0,21		P<0,05														
<i>Liolaemus yalguaraz</i>	0,11	0,1		0,01		0,18	0,01	0,06	0,15	P<0,05				0,01							0,03		0,02	P>0,05
<i>Phyllodrias trilineata</i>																								
<i>Phymaturus aff palluma</i>									0,31	-----														
<i>Pristidactylus scapulatus</i>									0,02	-----														

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

Referencias: Medidas de Tendencia Central de la Abundancia relativa por especie, se presenta la Media. Kruskal-Wallis's "H" test. *P<0.05: diferencias significativas. AT=Nt/Ut*100. Dónde: Nt = nº total de individuos censados por ambiente y Ut = esfuerzo total 10.000m). A. Monte: Sector 1: llanos. Sector 2: Bajos sin salida o barreales. Sector 3: Vegas en barreales. Sector 4: roquedales. Sector 5: áreas antropizadas en el Casco la Est. Yalguaraz. B. Transición Monte-Puna: Sector 6: arroyo del Tigre. Sector 7: roquedales. Sector 8: llanos de la bajada pedemontana. C. Puna: Sector 9: roquedales y vegas del arroyo del Tigre. D. Infraestructura: Sector 10: dique de colas. Sector 11: escombrera. Sector 12: campamento y planta de proceso. Sector 13: Rajo.

Tabla 8.4 Abundancias relativas de reptiles monitoreos invierno y primavera 2022

Ambiente	Invierno 2022														Primavera 2022													
	Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5	Sector 6	Sector 7	Sector 8	Sector 9	Sector 10	Sector 11	Sector 12	Sector 13	H Test	Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5	Sector 6	Sector 7	Sector 8	Sector 9	Sector 10	Sector 11	Sector 12	Sector 13	Chi test
<i>Bothrops ammodytoides</i>																												
<i>Homonotia andicola</i>																												
<i>Homonotia borelli</i>																												
<i>Liolaemus parvus</i>																				0,06	0,12		0,08					P<0,05
<i>Liolaemus ruibali</i>																	0,11									0,04		P<0,05
<i>Liolaemus uspallatensis</i>															0,02	0,03	0,04	0,01				0,17			0,04			P<0,05
<i>Liolaemus yalguaraz</i>													0,01	---	0,11	0,04				0,18	0,11	0,05	0,13	0,02		0,03		P<0,05
<i>Phyllodrias trilineata</i>																			0,01									----
<i>Phymaturus aff. palluma</i>																						0,20						----
<i>Pristidactylus scapulatus</i>																						0,02						----

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

Referencias: Medidas de Tendencia Central de la Abundancia relativa por especie, se presenta la Media. Kruskal-Wallis's "H" test. *P<0.05: diferencias significativas. AT=Nt/Ut*100. Dónde: Nt = nº total de individuos censados por ambiente y Ut = esfuerzo total 10.000m). A. Monte: Sector 1: llanos. Sector 2: Bajos sin salida o barreales. Sector 3: Vegas en barreales. Sector 4: roquedales. Sector 5: áreas antropizadas en el Casco la Est. Yalguaraz. B. Transición Monte-Puna: Sector 6: arroyo del Tigre. Sector 7: roquedales. Sector 8: llanos de la bajada pedemontana. C. Puna: Sector 9: roquedales y vegas del arroyo del Tigre. D. Infraestructura: Sector 10: dique de colas. Sector 11: escombrera. Sector 12: campamento y planta de proceso. Sector 13: Rajo.

8.2.3. Estados de conservación de las especies registradas

En la tabla a continuación se presentan los estados de conservación de las especies:

Ambiente	Categorización 2012 Argentina	UICN 2016	CITES
<i>Liolaemus yalguaraz</i>	NC	----	----
<i>Liolaemus uspallatensis</i>	NA	LC	----
<i>Liolaemus parvus</i>	NA	LC	----
<i>Liolaemus ruibali</i>	NA	LC	----
<i>Homonota andicola</i>	NA	LC	----
<i>Phyllodrias trilineata</i>	IC	LC	----
<i>Phymaturus aff palluma</i>	VU	LC	
<i>Pristidactylus scapulatus</i>	NA	LC	----
<i>Bothrops ammodytoides</i>	NA	LC	----
<i>Homonota borelli</i>	NA	LC	----

Fuente: GT

En el Anexo II se presenta un resumen de los comentarios taxonómicos, biológicos, distribución y conservación.

8.2.4. Discusión de resultados y comparativa

Desde el punto de vista biogeográfico quedan como representativas del ecotono Monte-Puna: *Homonota andicola*, *Liolaemus yalguaraz* y *Liolaemus uspallatensis*. De la Puna: *Liolaemus parvus*, *Liolaemus ruibali*, *Pristidactylus scapulatus* y *Phymaturus aff palluma*. Dos especies de amplia distribución: *Bothrops ammodytoides* y *H. borelli*. Mientras que la culebra *Phyllodrias trilineata* ocupa prácticamente todas las ecorregiones de Argentina (Acosta et al. 2016, 2017, 2020).

Las especies muestran un patrón de actividad estacional con mayores abundancias y riqueza en primavera-verano, con inactividad invernal, compatible con ensambles de ambientes templados-áridos y semiáridos del neotrópico (Acosta et al 2020). Es poco probable la aparición de más especies de lagartos, no así con respecto a las serpientes que debido a su cripticidad y actividad irregular pueden ser incorporadas más especies al ensamble de reptiles en futuros monitoreos.

Tabla 8.5 Reptiles relevados en el período 2021-2022

Ambiente	Otoño 2021	Primavera 2021	Verano 2021-2022	Otoño 2022	Invierno 2022	Primavera 2022
<i>Liolaemus yalguaraz</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Liolaemus uspallatensis</i>	x	x	x			x
<i>Liolaemus parvus</i>	x	x	x			x
<i>Liolaemus ruibali</i>	x	x	x			x
<i>Homonota andicola</i>	x	x	x	x		
<i>Phyllodrias trilineata</i>	x	x				x
<i>Phymaturus aff palluma</i>		x	x			x
<i>Pristidactylus scapulatus</i>		x	x			x
<i>Bothrops ammodytoides</i>		x				
<i>Homonota borelli</i>			x			
Riqueza por estación	6	9	8	2	1	7

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

8.3. Aves

El conjunto de estudios antecedentes, permitieron registrar un total de 92 especies para el área de interés.

Considerando los monitoreos recientes de 2021 y 2022, la comunidad de aves con mayor presentación, 44 especies de 21 familias, se registró en el monitoreo correspondiente a la estación Primavera- Verano 2022. La estación con menor registro de especies fue Otoño 2021, Otoño 2022 y Primavera 2021 y la estación con menor representación de familias fue Otoño 2021 con 21 familias. En informes previos a 2018 se citaron 78 especies registradas en el área del Proyecto, de las cuales 38 fueron registradas en los últimos muestreos (otoño y primavera 2021, y verano 2022).

En la tabla a continuación se presenta el detalle de las especies, cantidad de familias representadas y familias y especies mayormente representadas en los muestreos estacionales realizados en 2021 y 2022.

Tabla 8.6 Comparativa de aves entre monitoreos 2021-2022

Estación	Otoño 2021	Primavera 2021	Primavera verano 2022	Otoño 2022	Invierno 2022	Primavera 2022
Cantidad de especies	34	34	44	37	34	36
Cantidad de familias	18	21	21	21	19	21
Especies más representadas	<i>Zonotrichia capensis</i> <i>Phrygilus gayi</i> <i>Diuca diuca</i> <i>Rhopospina fruticeti</i> <i>Sicalis mendozae</i> <i>Aeronautes andecolus</i> <i>Rhea pennata.</i>	<i>Zonotrichia capensis</i> <i>Diuca diuca</i> <i>Phrygilus gayias</i> <i>Rhopospina fruticeti</i> <i>Sicalis mendozae</i>	<i>Zonotrichia capensis</i> <i>Diuca diuca</i> <i>Rhopospina fruticeti</i> <i>Sicalis mendozae.</i>	<i>Zonotrichia capensis</i> <i>Rhea pennata</i> <i>Phrygilus gayi</i> <i>Diuca diuca</i> <i>Rhopospina fruticeti</i> <i>Mimus saturninus</i> <i>Oreopholus ruficollis</i> <i>Buteo ventralis</i> <i>Metriopelia melanoptera</i> <i>Sicalis mendozae.</i>	<i>Zonotrichia capensis</i> <i>Rhea pennata</i> <i>Phrygilus gayi</i> <i>Diuca diuca</i> <i>Rhopospina fruticeti</i> <i>Mimus saturninus</i> <i>Oreopholus ruficollis</i> <i>Buteo ventralis</i> <i>Metriopelia melanoptera</i> <i>Sicalis mendozae.</i>	<i>Sicalis flaveola</i> <i>Zonotrichia capensis</i> <i>Phrygilus gayi</i> <i>Rauenia bonariensis</i> <i>Diuca diuca</i> <i>Rhopospina fruticeti</i>
Familias más representadas	Thraupidae Tyrannidae	Tyrannidae Thraupidae Furnariidae Columbidae	Furnariidae Falconidae Thraupidae Columbidae Charadriidae Tyrannidae	Thraupidae Tyrannidae Furnariidae Falconidae Columbidae	Thraupidae Tyrannidae Furnariidae Falconidae Columbidae	Thraupidae Tyrannidae Furnariidae, Falconidae Columbidae

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

8.3.1. Variación de la riqueza y abundancia

En otoño 2021 y primavera 2021 se registró que los sectores Estancia Yalguaraz y Monte-Puna fueron los ambientes que presentaron la mayor riqueza de aves sin diferencias significativas (Otoño 2021: LM, ANOVA; E.E.= 0,9; $z = 0,3$; Primavera 2021: $P = 0,76$; GLM, Poisson; E.E.= 0,27; $z = 1,75$; $P = 0,188$). En primavera-verano 2022, los tres sectores presentaron diferencias significativas en la riqueza de aves, siendo el sector de Puna - Monte el de mayor riqueza (GLM Bin.Neg: E.E. = 0,24, $z = 3,05$, $P < 0,05$), seguido del sector de Monte (GLM Bin.Neg: E.E. = 0,24, $z = 2,33$, $P < 0,05$) y, por último, el sector de la Estancia (GLM Bin.Neg: E.E. = 0,21, $z = 8,80$, $P < 0,05$).

En cuanto a las abundancias, en otoño 2021 en el sector Estancia Yalguaraz y el sector Monte-Puna se registraron los mayores valores diferenciándose significativamente del sector Monte (Otoño 2021: GLM, B.N.; E.E.< 0,36; $z > 2,32$; $P < 0,02$). En primavera 2021 se registraron mayores abundancias en la Estancia diferenciándose del Monte (GLM, Bin.Neg.; E.E.< 0,28; $z > 2,52$; $P < 0,0312$), pero no del sector Puna- Monte (GLM, Bin.Neg.; E.E.< 0,16; $z > 1,47$; $P < 0,305$).

A diferencia de otoño y primavera 2021, en el monitoreo de primavera-verano 2022 la abundancia del sector Estancia fue significativamente menor al de los sectores Monte y Puna-Monte (GLM Bin.Neg: E.E. = 0,31, $z = 4,45$, $P < 0,05$), mientras que entre los demás sectores no se encontraron diferencias significativas (GLM Bin.Neg: E.E. = 0,38, $z = 1,14$, $P = 0,25$). La menor abundancia de la Estancia puede deberse al menor esfuerzo de muestreo respecto a Monte y Puna-Monte, relacionado con el mayor número de sitios representando a los dos últimos sectores.

En otoño 2022 se sumaron nuevos sitios en el área del Proyecto, aumentando los esfuerzos de muestreo en el área correspondiente a las instalaciones. registrándose mayores valores de riqueza en los sectores de Dique, Campamento y Escombrera, seguido del Rajo, y por último la Estancia, Monte y la Puna. Los sitios Campamento, Dique y Estancia no presentaron diferencias significativas entre sí; sin embargo, sí hubo diferencias con la Estancia, el Monte y la Puna. En invierno 2022, la riqueza fue mayor en los sectores de Escombrera, Dique y Campamento, seguido del Rajo, y por último la Estancia, Puna y Monte. Los sitios Campamento, Dique y Estancia no presentaron diferencias significativas entre sí; sin embargo, sí hubo diferencias con la Estancia, el Monte y la Puna. Por último, el sector Rajo no presentó diferencias significativas con ninguno de los demás sectores muestreados

Por otro lado, la riqueza total registrada en otoño 2022 de cada sector de muestreo, es decir, la riqueza resultante de la suma de todas las especies observadas en todos los diferentes puntos de muestreo diferenciadas por sitios, fue mayor en el Monte (25 especies) y la Puna (23 especies), luego continúan los sitios de Dique (14 especies), Escombrera (12 especies), y Campamento (12 especies), y finalmente los sitios de Estancia (9 especies) y Rajo (8 especies). En invierno 2022 la riqueza resultante de la suma de todas las especies observadas en todos los diferentes puntos de muestreo diferenciadas por sitios, fue mayor en el Monte (19 especies) y la Puna (18 especies), luego continúan los sitios de Escombrera (16 especies), Dique (15 especies), y Campamento (13 especies), y finalmente los sitios de Estancia (7 especies) y Rajo (6 especies).

La abundancia relativa de aves correspondiente al monitoreo otoño 2022 no registró diferencias significativas entre sitios (GLM Bin. Neg: $p > 0,05$), lo cual puede deberse a la gran variabilidad observada en el sector de Puna. Además, debido al ser el primer muestreo realizado en los sitios Dique, Campamento, Escombrera y Rajo, estos sectores no presentaron una variabilidad asociada a los datos (sólo un dato de abundancia por sector).

Como resultado del monitoreo de invierno 2022, se encontraron diferencias significativas entre sectores (GLM Bin. Neg: $p < 0,0000$), siguiendo la misma tendencia que la riqueza de especies. La abundancia relativa fue mayor en los sectores de Dique, Escombrera, y Campamento, seguido del Rajo, y por último la Estancia, Puna y Monte. Los sitios Campamento, Dique y Estancia no presentaron diferencias entre sí; sin embargo, si fueron diferentes estadísticamente con la Estancia, el Monte y la Puna. Por otro lado, el sector Rajo no presentó diferencias con ninguno de los sitios muestreados.

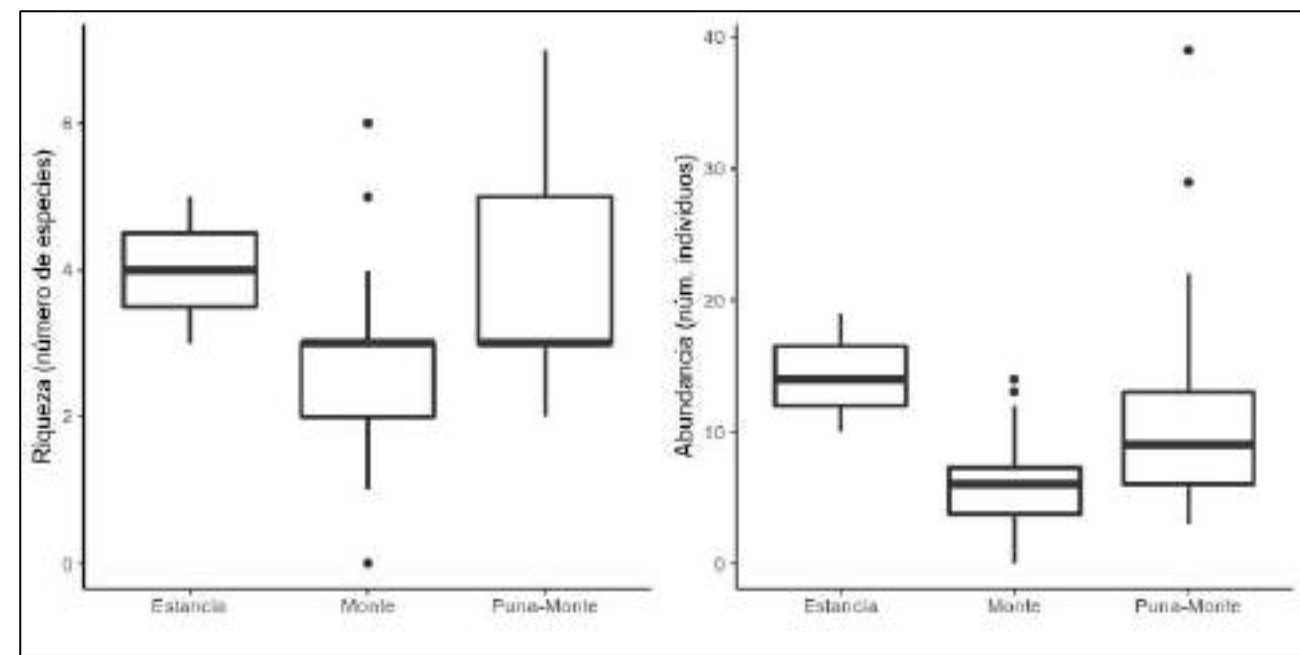
Al observar la abundancia total de individuos por sitio, es decir, la abundancia resultante de la suma del total de individuos registrados en otoño 2022 en todos los puntos de muestreo para cada sitio de muestreo, presenta diferencias notorias entre sitios. El sitio con mayor número de individuos registrado fue el Monte ($n=173$), seguido por la Puna ($n=167$), luego continúan la Estancia ($n=36$), el Dique ($n=25$), la Escombrera ($n=19$), el Campamento ($n=17$), y por último el Rajo ($n=16$). En invierno 2022, se observaron más individuos en los sectores de Puna (52 individuos) y Monte (51 individuos), seguida por el Dique (27), Escombrera (23), Campamento (19) y Estancia (16). Por último, se encuentra el

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

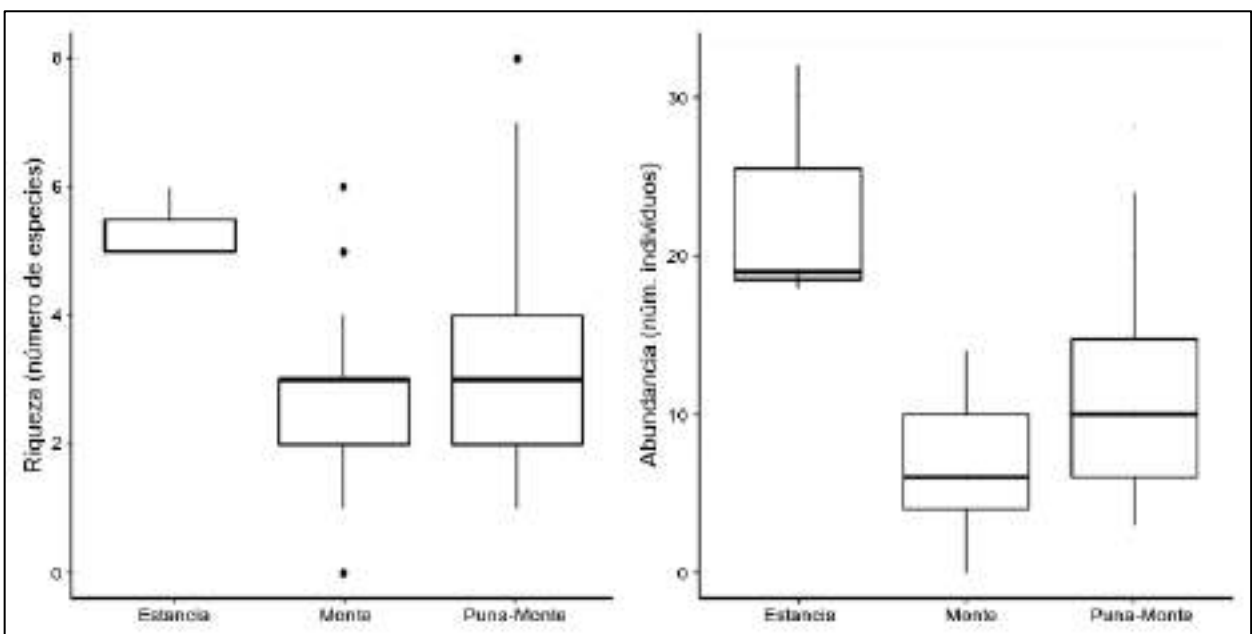
sector Rajo (11 individuos). En tanto que en Primavera 2022, se registraron en Puna (330 individuos), seguido por el Monte (112 individuos), el Dique (59), la Escombrera (45), el Campamento (26) y la Estancia (24). Por último, se encuentra el sector Rajo (12 individuos).

Gráfica 8.1 Riqueza y abundancia (media y desvío estándar) de aves por sector monitoreos 2021-2022

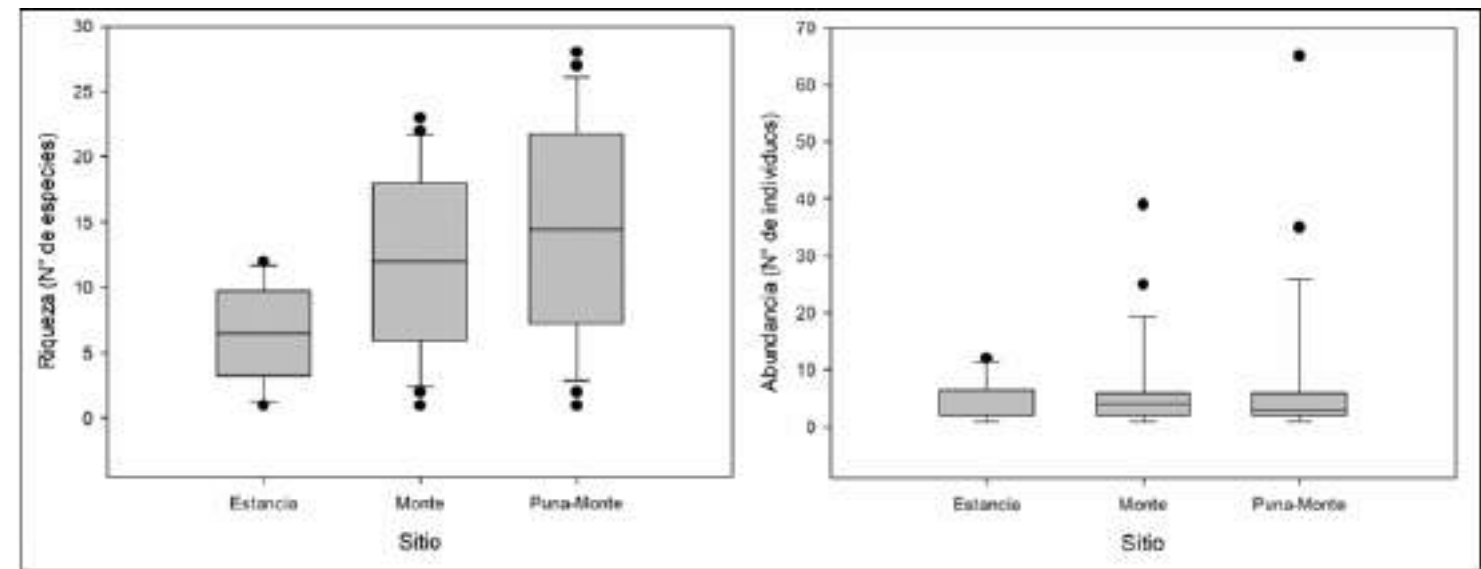
Otoño 2021



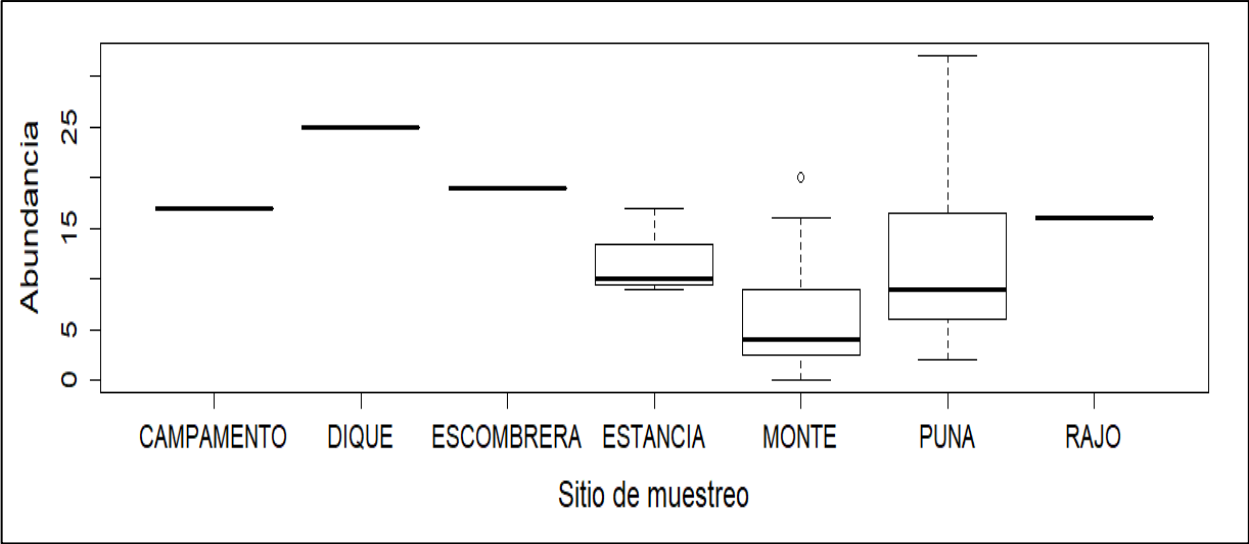
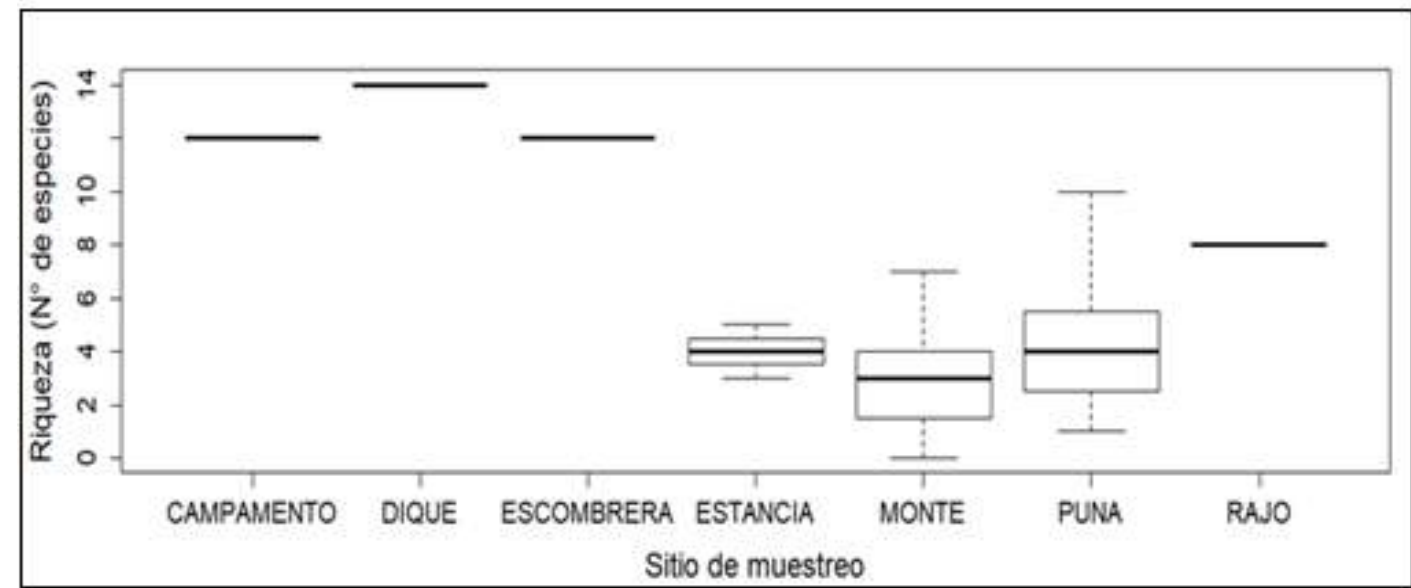
Primavera 2021



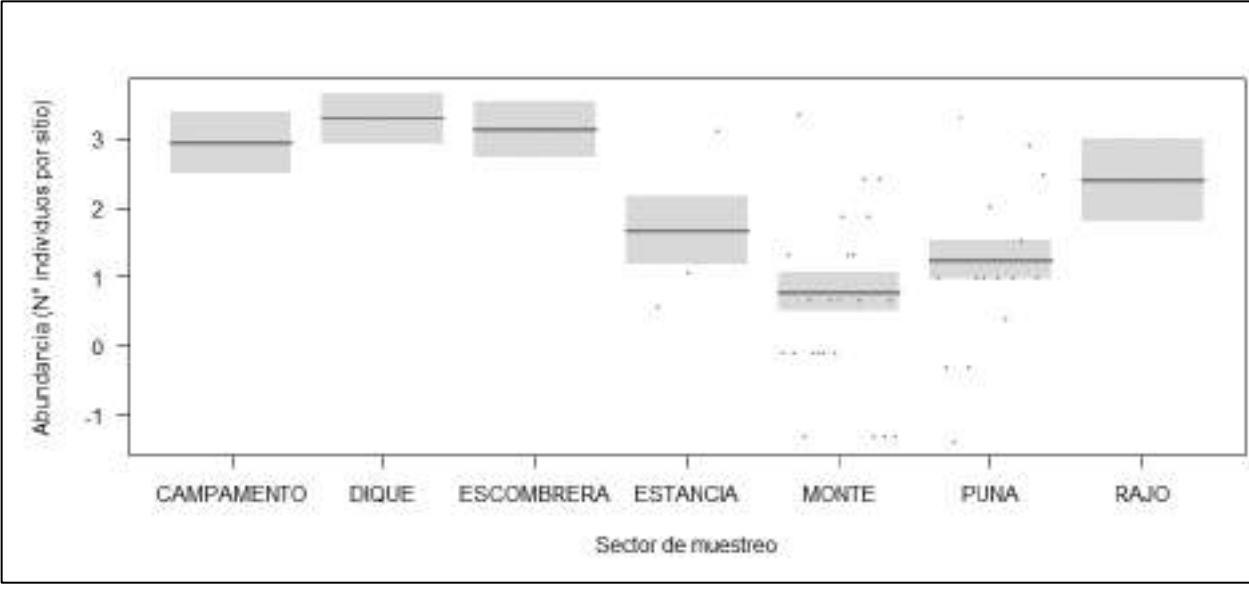
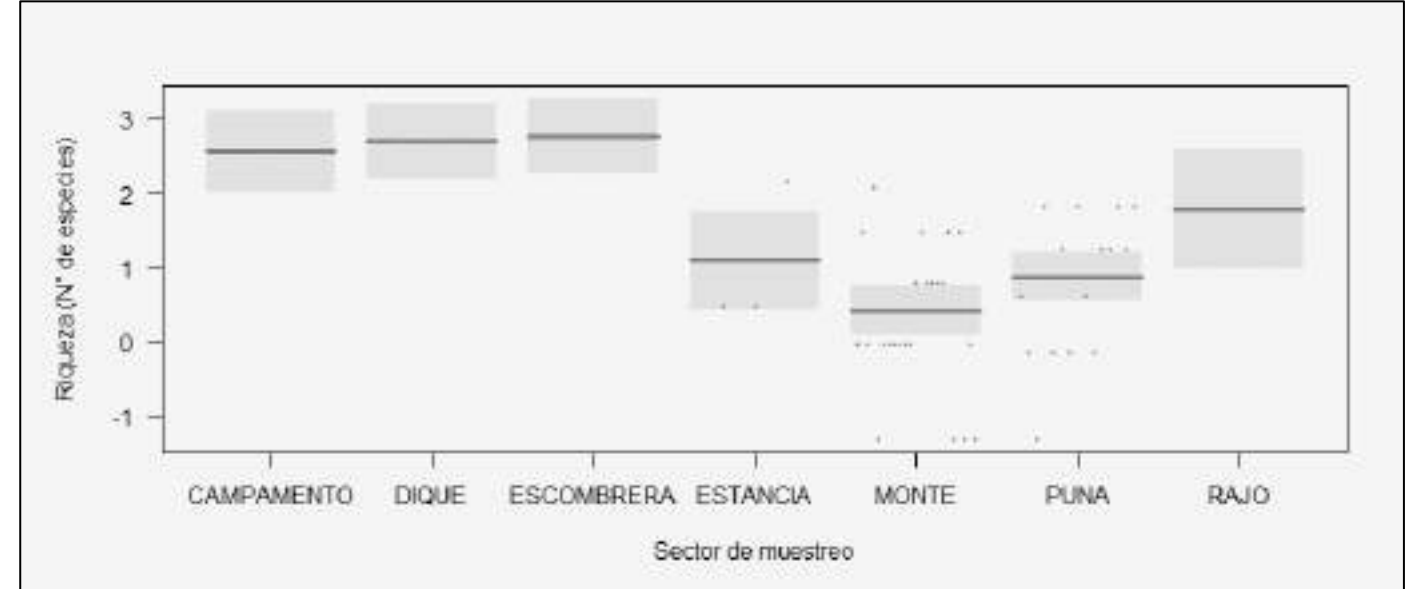
Primavera- Verano 2022



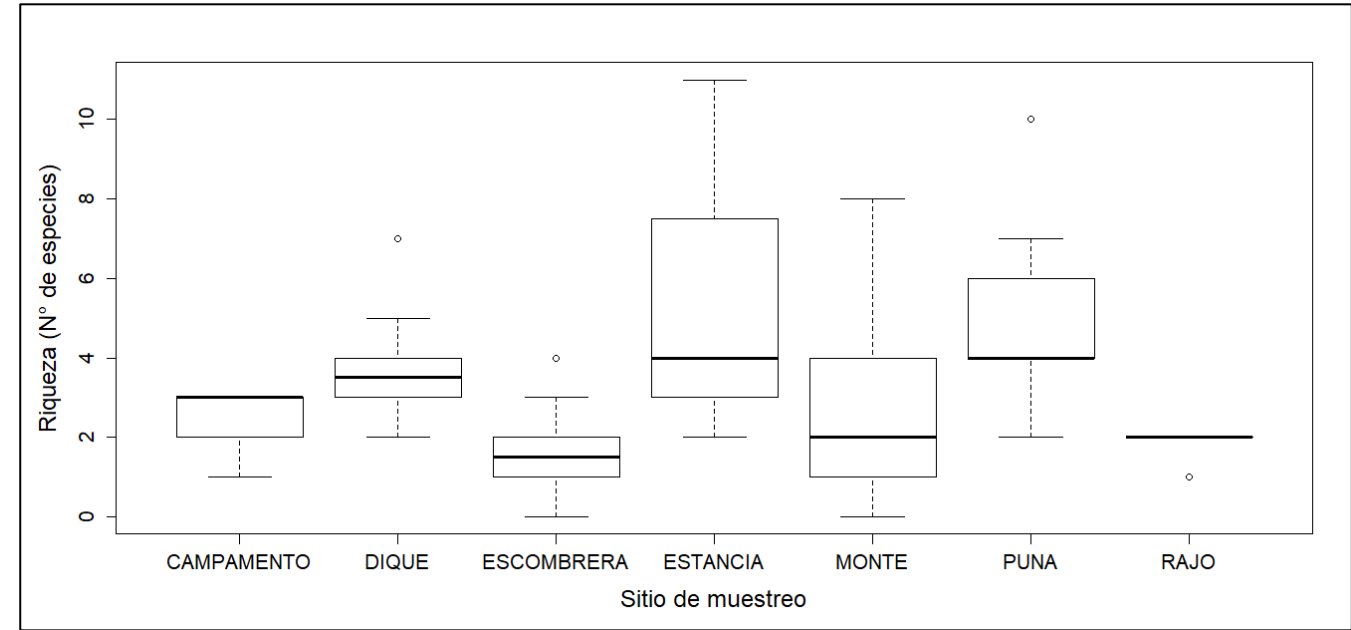
Otoño 2022



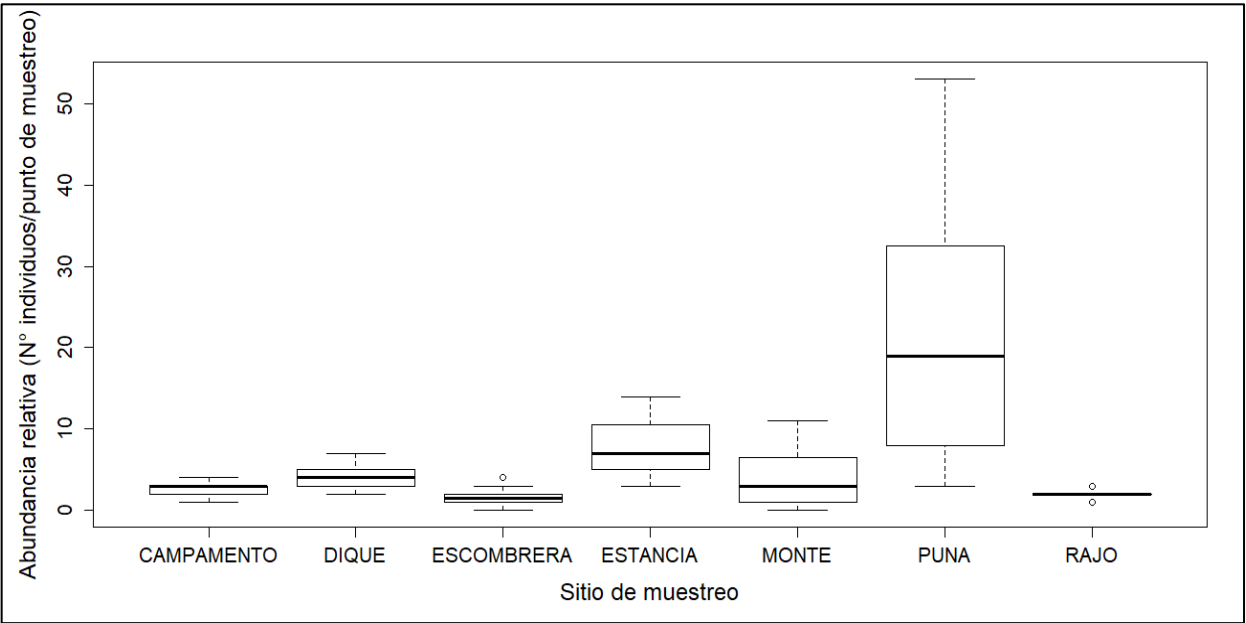
Invierno 2022



Primavera 2022



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.



8.3.2. Diversidad específica, equitatividad y riqueza estimada

8.3.2.1. Diversidad específica

En otoño 2021, la mayor diversidad de aves (índice de Shannon) se encontró en el sector Monte-Puna del área de influencia, sin embargo, no se diferenció significativamente del resto de los sectores (Anova-Tukey; $F=0.15$; $df=3,73$; $p>0,1$), siendo el sector Estancia el de menor diversidad. En primavera 2021, al igual que en otoño 2021, la mayor diversidad de aves se registró en el sector Monte-Puna, sin embargo, no se diferenció significativamente del sector Estancia (Primavera 2021: Anova-Tukey; $F=0,9828$, $df=3,831$, $p=0,4523$).

En primavera verano 2022, la mayor diversidad de aves se encontró en los sectores Monte y Monte-Puna del área de influencia, sin embargo, no se diferenció significativamente del sector Estancia (Anova-Tukey; $F=0,9828$, $df=3,831$, $p=0,4523$).

En Otoño 2022 la mayor diversidad de aves se encontró en los sitios de Dique, Campamento y Escombrera, seguido por el Rajo (no presentó diferencias significativas con el resto de sitios), y por último la Estancia, el Monte y la Puna. En invierno 2022, la mayor diversidad de aves se encontró en los sitios de Escombrera, Dique, Campamento y Rajo. Estancia y Puna no presentaron diferencias significativas con ninguno de los sectores muestreados. Y por último el sitio con menor Índice de Diversidad fue el Monte.

En primavera de 2022, la mayor diversidad de aves se encontró en los sitios de Dique, Puna y Estancia, los cuales no presentaron diferencias significativas entre sí. El Dique fue estadísticamente diferente del Campamento, el Monte, el Rajo y la Escombrera; mientras que la Puna fue sólo diferente al Monte, Rajo y Escombrera; y la Estancia solo fue diferente a la Escombrera. La Escombrera fue el sector con menor índice de diversidad, presentando diferencias significativas con todos los sectores, a excepción del Rajo.

8.3.2.2. Equitatividad

En cuanto a la equitatividad, en otoño 2021 en el sector Estancia presentó la mayor equitatividad de abundancia entre las especies, diferenciándose significativamente del sector Monte-Puna y del sector Monte (Anova-Tukey, $F=6,13$, $df=3,7$, $p=0,03$). Sin embargo, el sector Monte no presentó diferencias significativas con el resto de los sectores (Anova-Tukey, $F=6,13$, $df=3,7$, $p=0,11$). En primavera 2021 y primavera-verano 2022, al igual que en otoño 2021, la mayor equitatividad de abundancia entre las especies se registró en la Estancia, sin embargo, no presentó diferencias significativas respecto con el sector Puna-Monte y del sector Monte (Primavera 2021: Anova-Tukey, $F=1,338$, $df=3,764$, $p=0,3639$; Primavera-verano 2022: Anova-Tukey, $F=1,338$, $df=3,764$, $p=0,3639$).

En otoño 2022, el índice de equitatividad fue mayor en el Campamento, el Dique, la Escombrera, y el Rajo, seguido por la Estancia y la Puna, y por último el Monte.

En invierno 2022, no se observaron diferencias; la equitatividad fue similar en todos los sectores. En tanto que en Primavera de 2022 se observaron diferencias significativas (Kruskal Wallis test; $Chisq = 16,267$; $df = 6$; $p = 0,012$). El mayor índice de equitatividad se observó en el sector del Dique, presentando diferencias significativas sólo con la Escombrera, el Monte, y la Puna. Por otro lado, también se observaron valores altos de equitatividad en los sitios de Rajo, Campamento y Estancia, los cuales no tuvieron diferencias significativas con el Dique.

8.3.2.3. Riqueza estimada

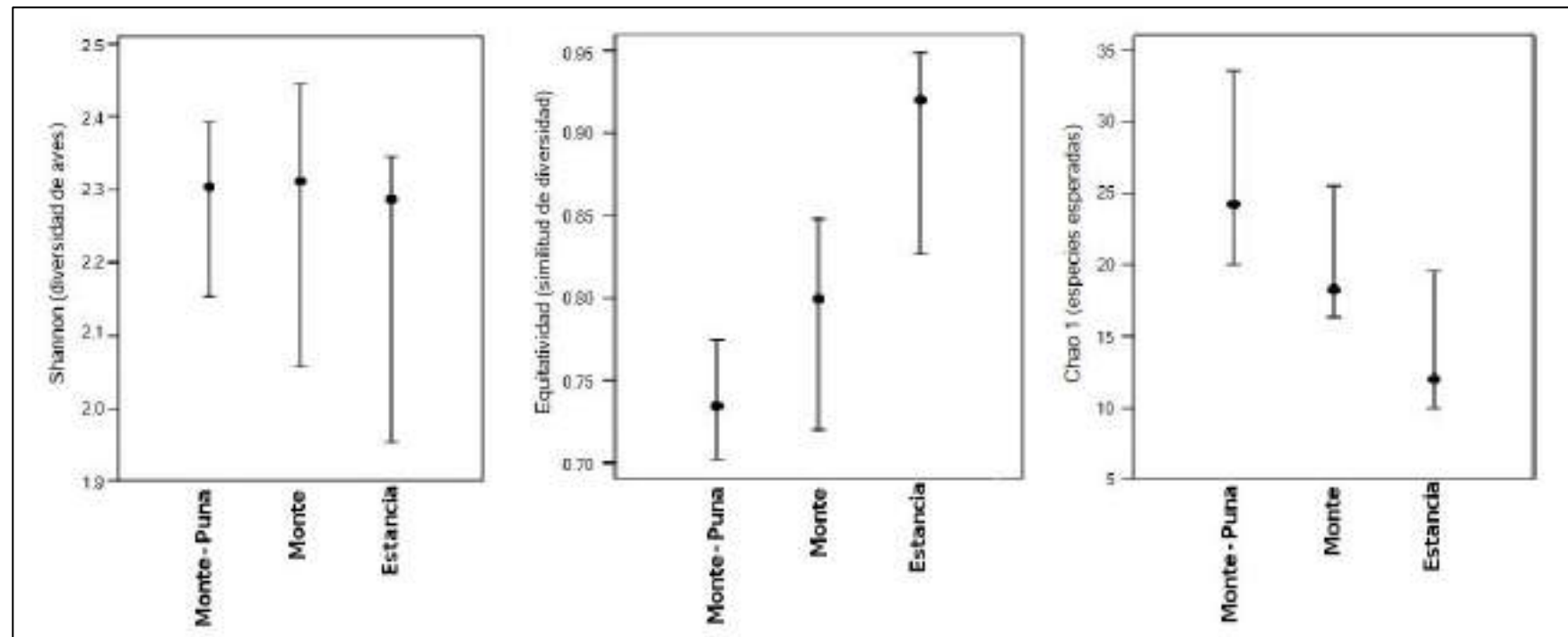
En otoño 2021, de acuerdo al índice de Chao 1, la media de diversidad esperada entre los sectores de muestreo, varió entre 10 y 33,5 individuos. Se estima que una mayor diversidad se encuentra en el sector Monte-Puna, seguido del sector Monte. Sin embargo, los sectores no se diferenciaron significativamente entre sí (Anova-Tukey, $F=2,745$, $df=3,938$, $p=0,1793$). En primavera 2021 y primavera-verano 2022, de acuerdo al índice de Chao 1, la media de diversidad esperada entre los sectores de muestreo, varió entre 13 y 27 individuos. Se estimó que la mayor diversidad se encuentra en el sector Monte y Monte- Puna. Sin embargo, los sectores no se diferenciaron significativamente entre sí (Anova-Tukey, $F=3,892$, $df=3,887$, $p=0,118$). En otoño 2022, de acuerdo al índice de Chao, la media de diversidad esperada entre los sectores de muestreo, varió entre 3,6 y 19,6 individuos, habiendo diferencias significativas entre sitios (Anova-Tukey; $F=17,786$; $df=6$; $p>0,000$). Se estima que la mayor diversidad se encuentra en el sector Dique, Campamento y Escombrera, los cuales no

presentan diferencias significativas entre sí, y los sitios con menor diversidad en el sector Puna, Estancia y Monte. Por otro lado, el sector Rajo no presentó diferencias con ninguno de los otros sitios.

En invierno 2022, la mayor riqueza estimada de acuerdo al índice Chao 1 se encuentra en el sector Escombrera, seguido por el Campamento, y el Dique, siendo este último significativamente diferente de la Escombrera. El resto de los sitios fueron diferentes significativamente a los sectores ya mencionados, y presentaron un bajo índice de Chao 1.

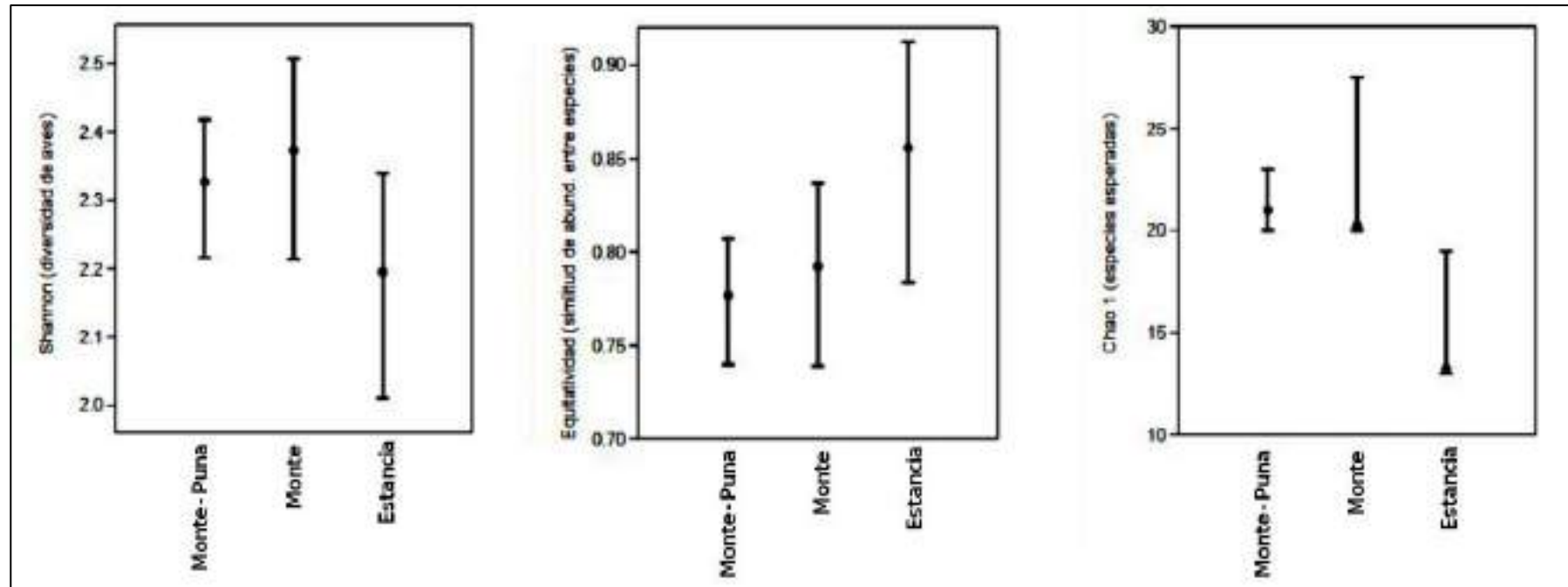
Gráfica 8.2 Variabilidad del índice de Shanon, equitatividad y Chao por monitoreo período 2021-2022.

Otoño 2021



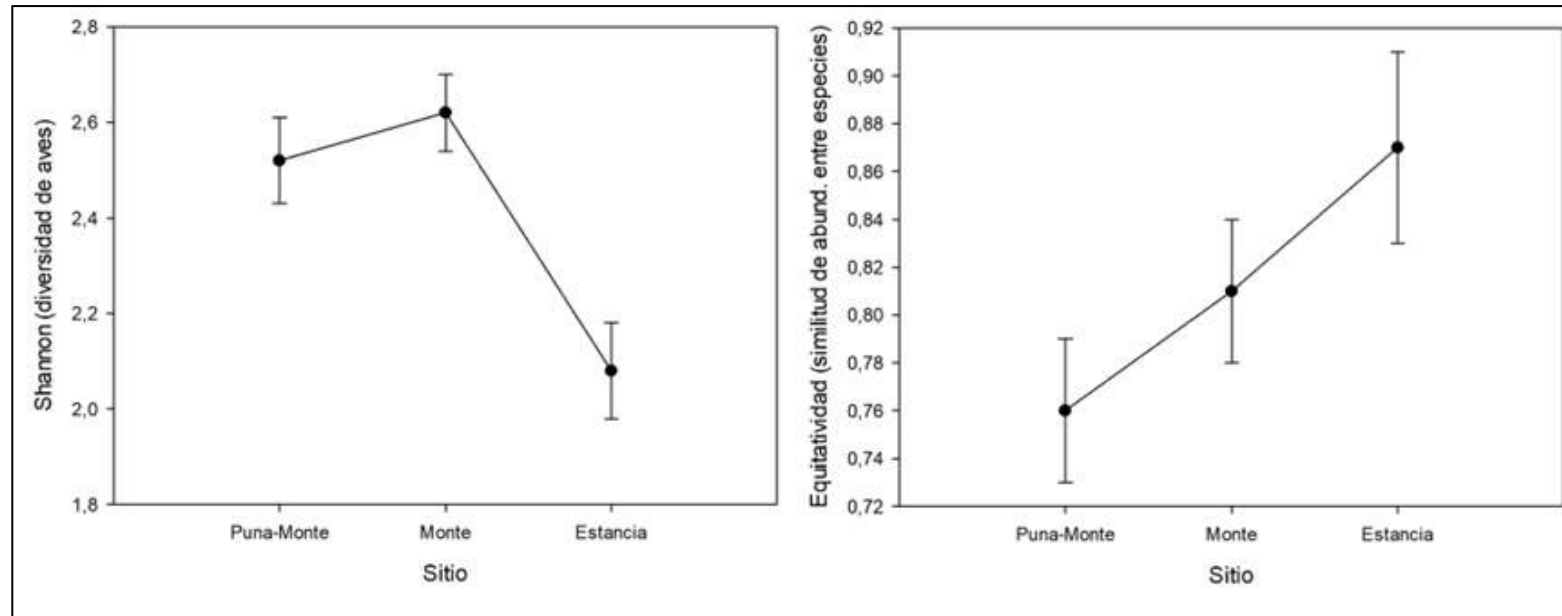
Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

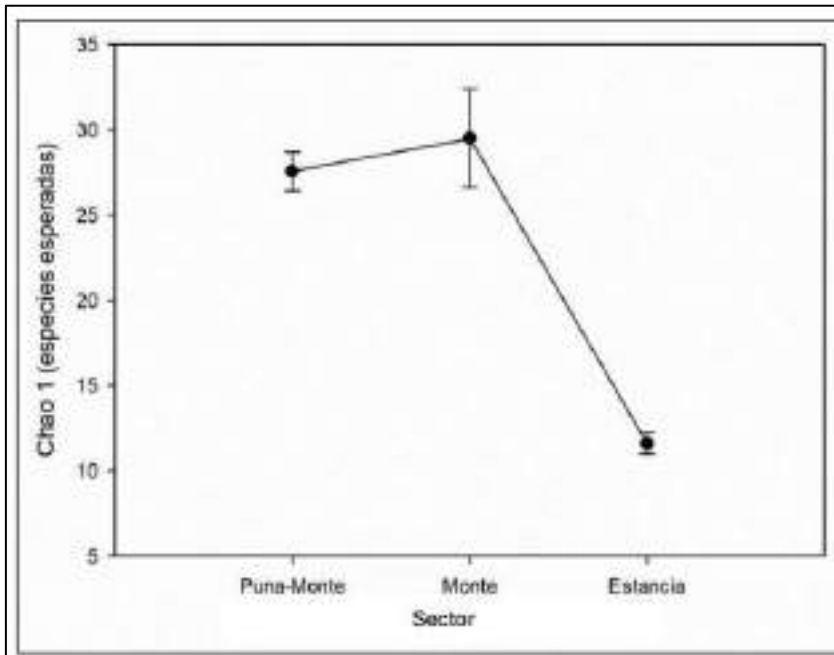
Primavera 2021



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

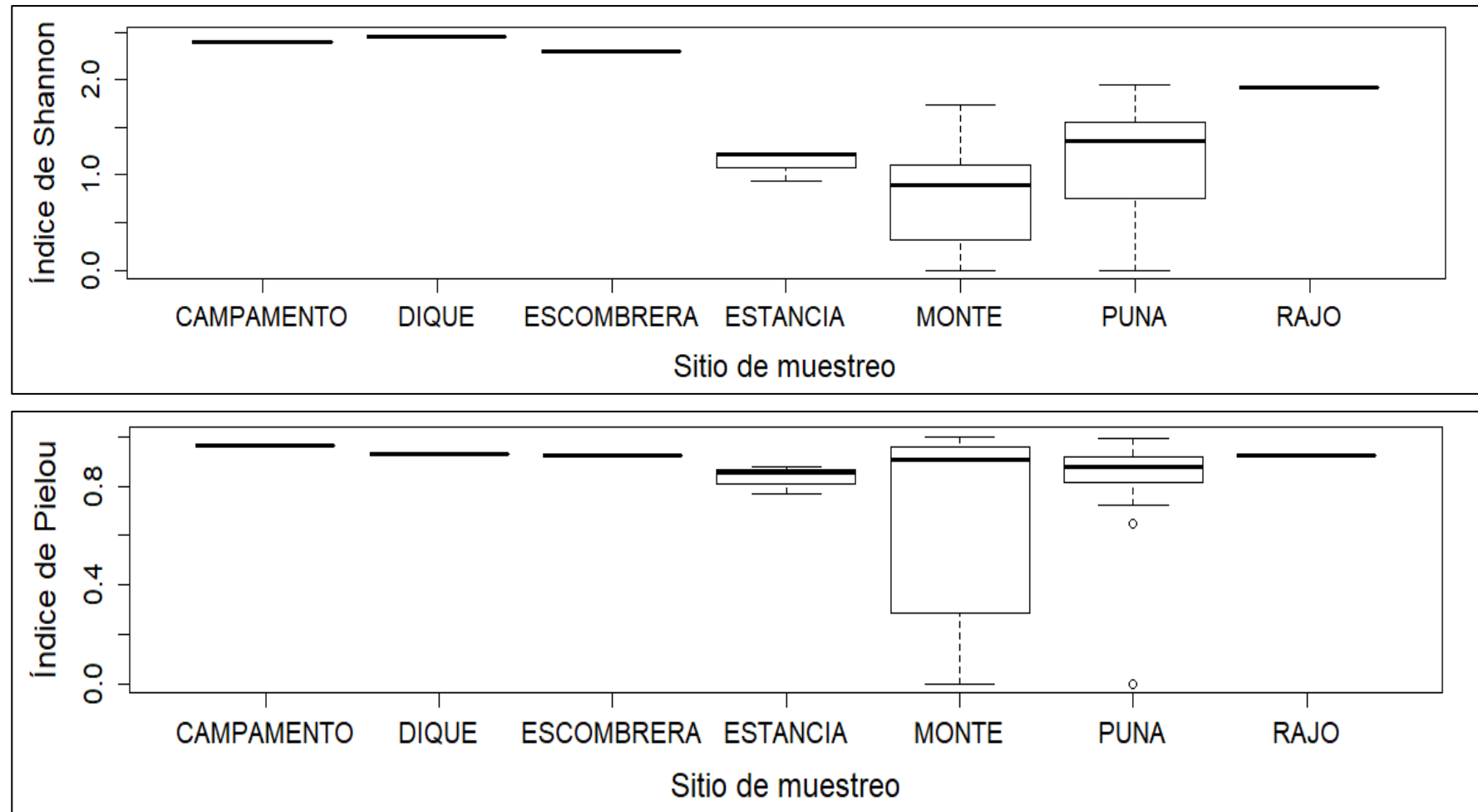
Verano 2022

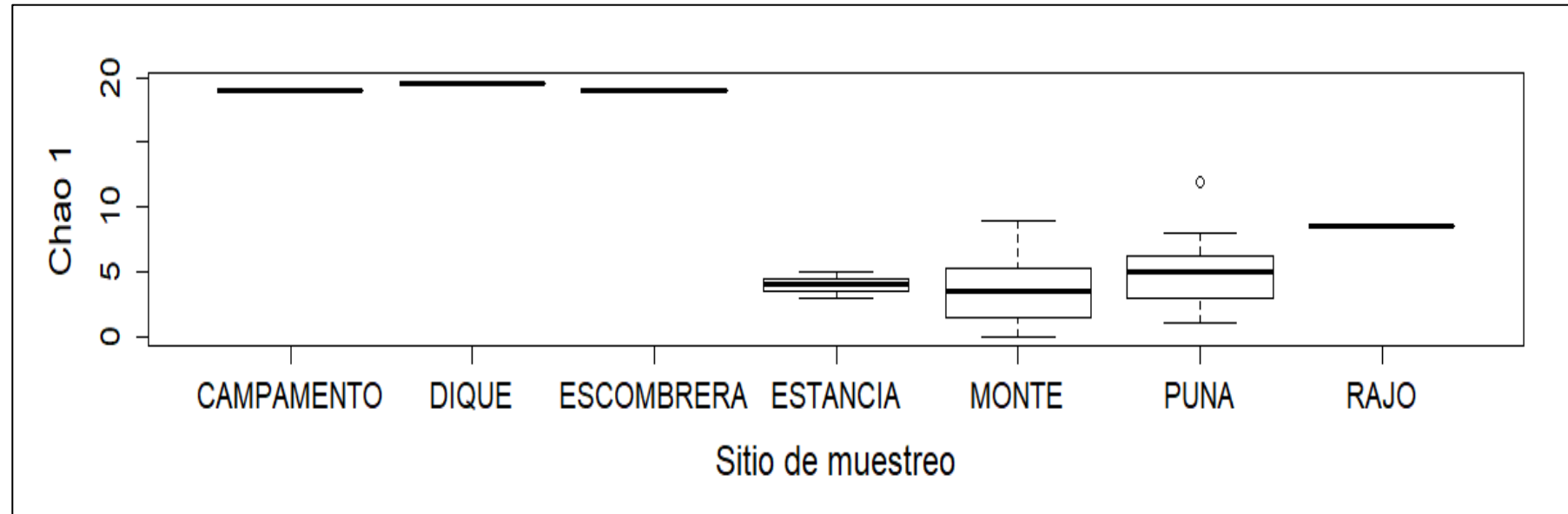




Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

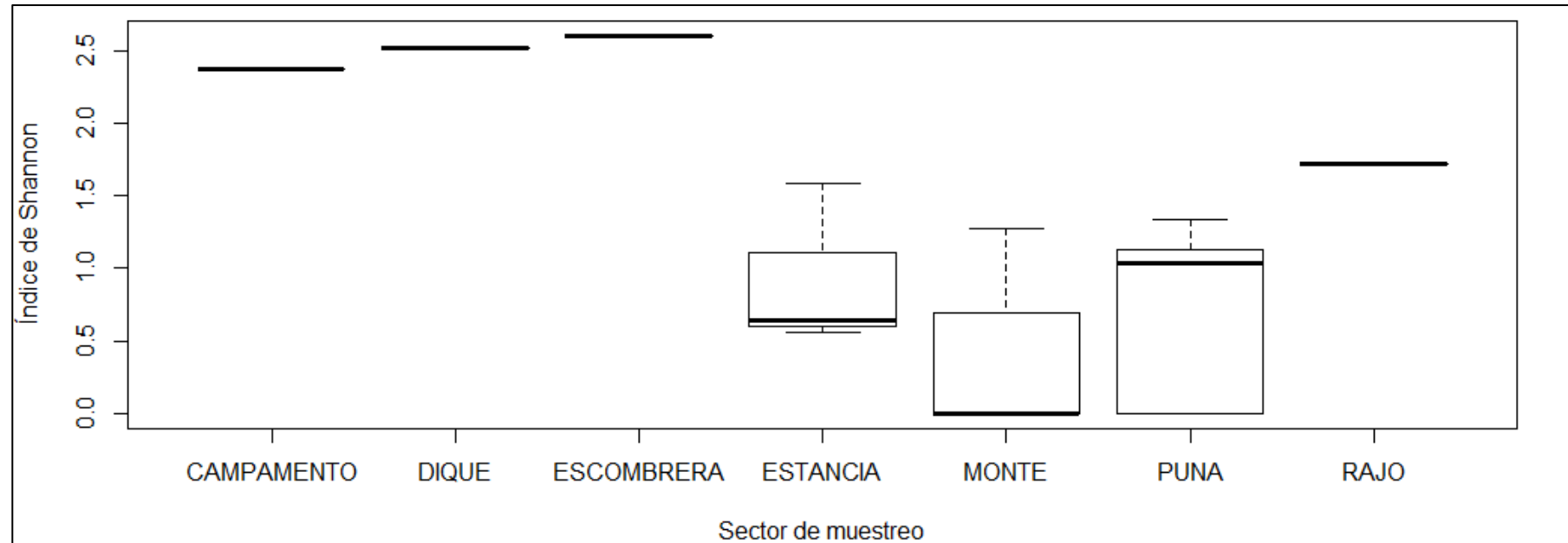
Otoño 2022

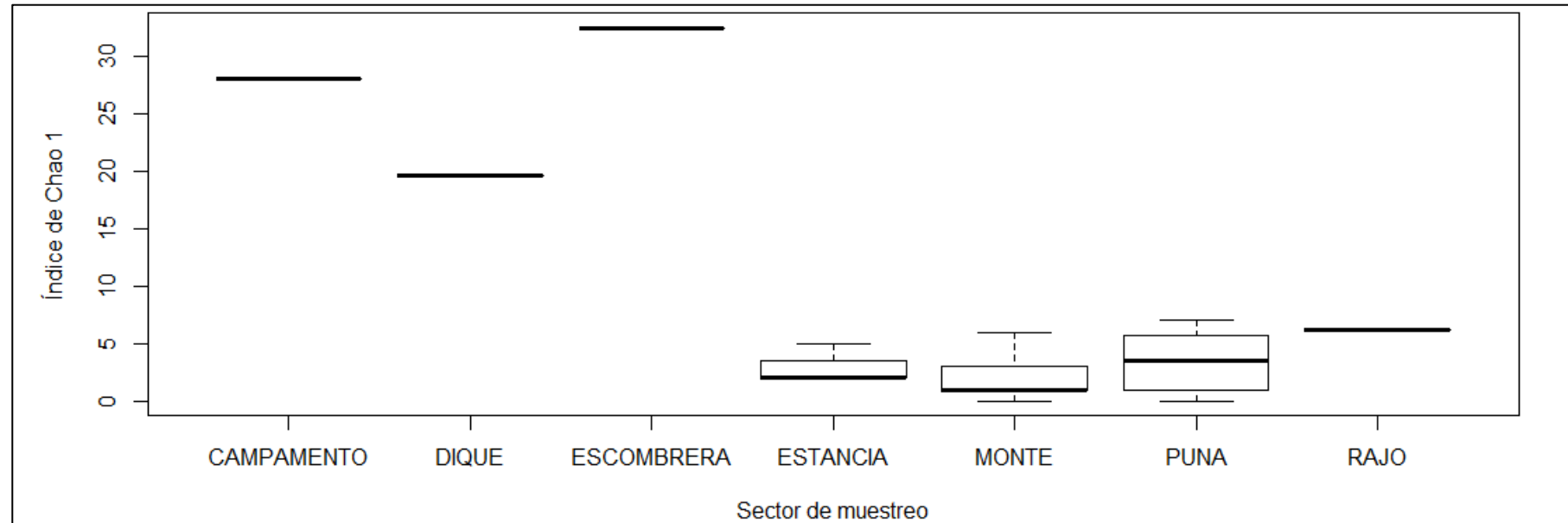




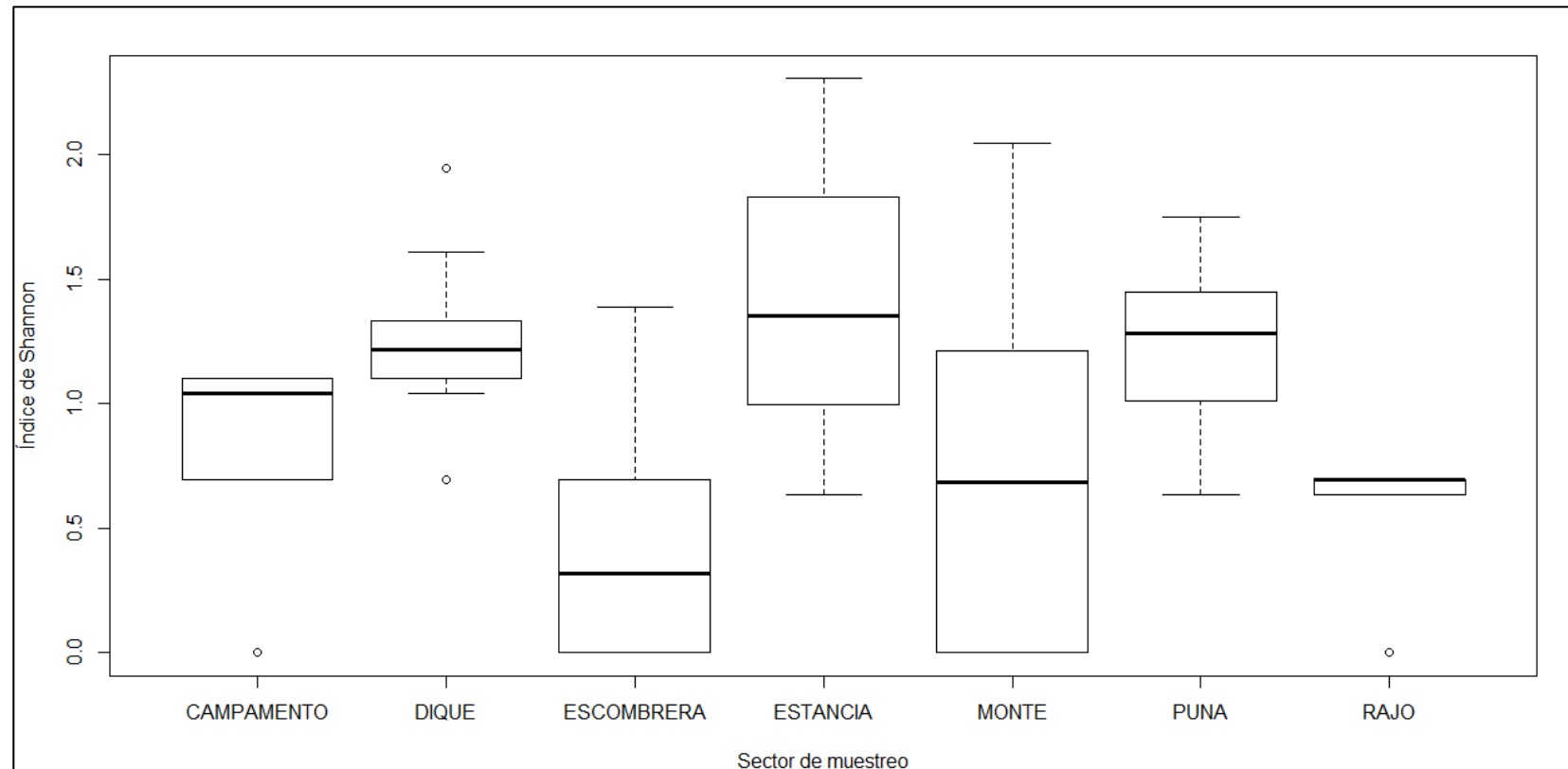
Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

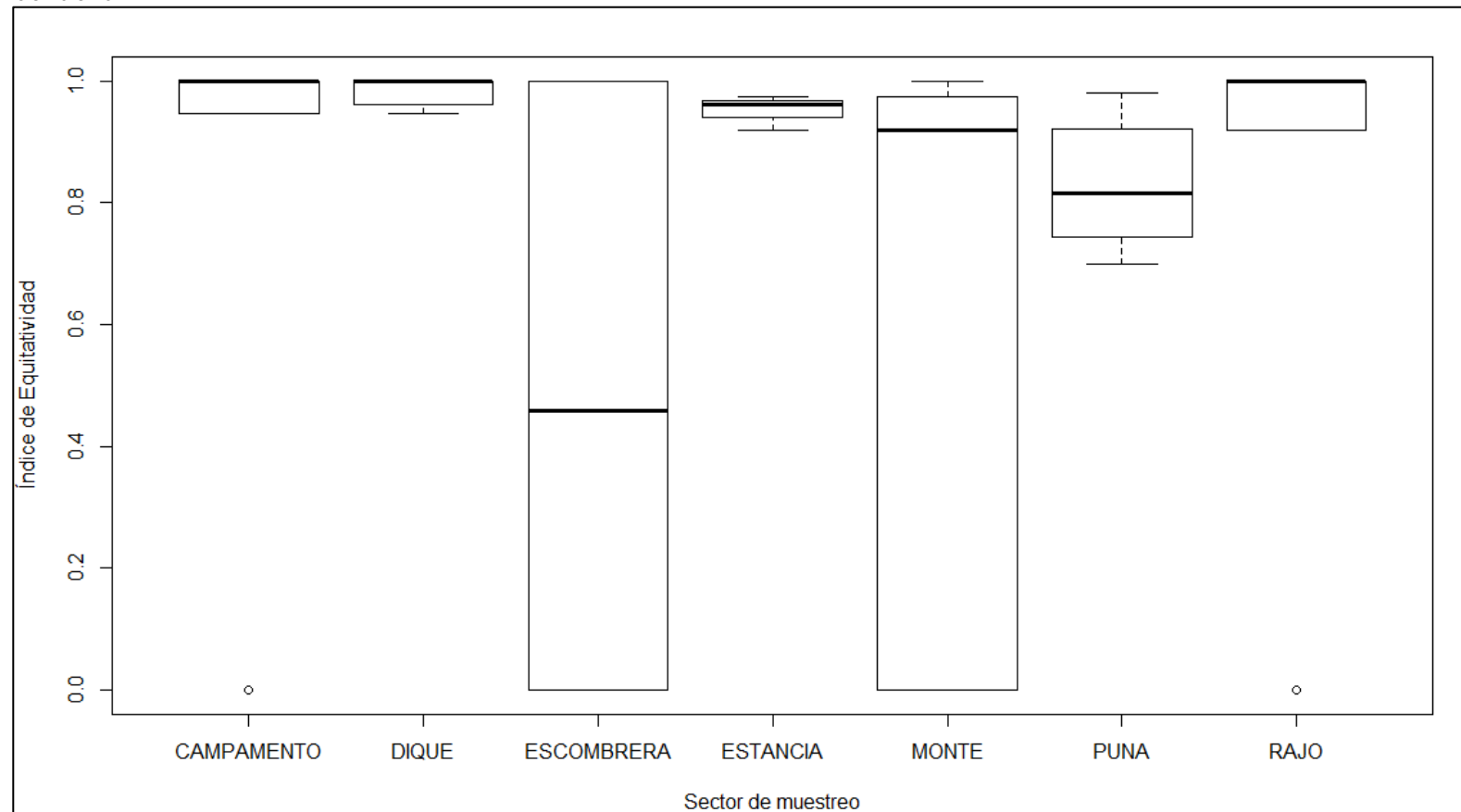
Invierno 2022

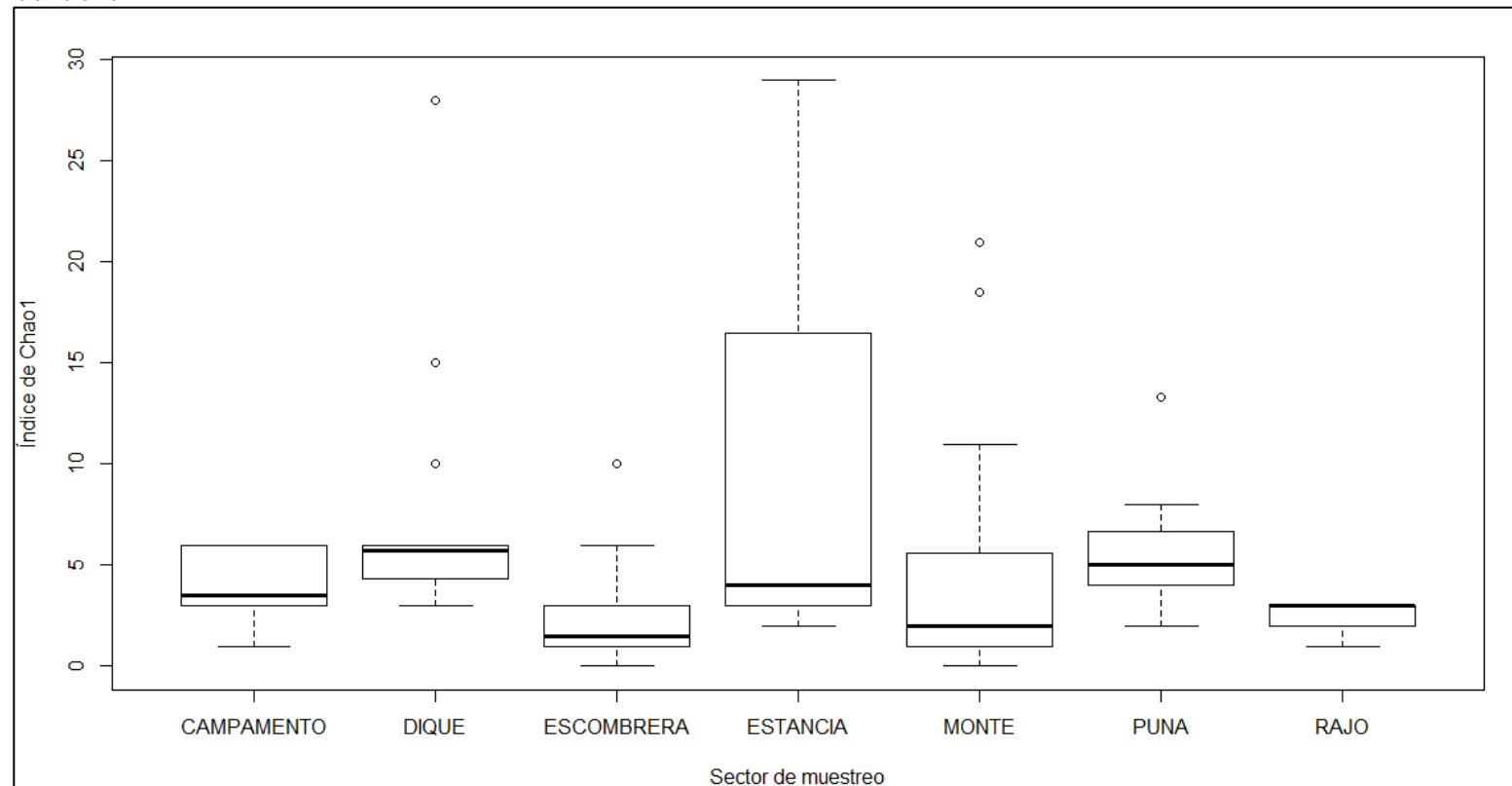




Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.





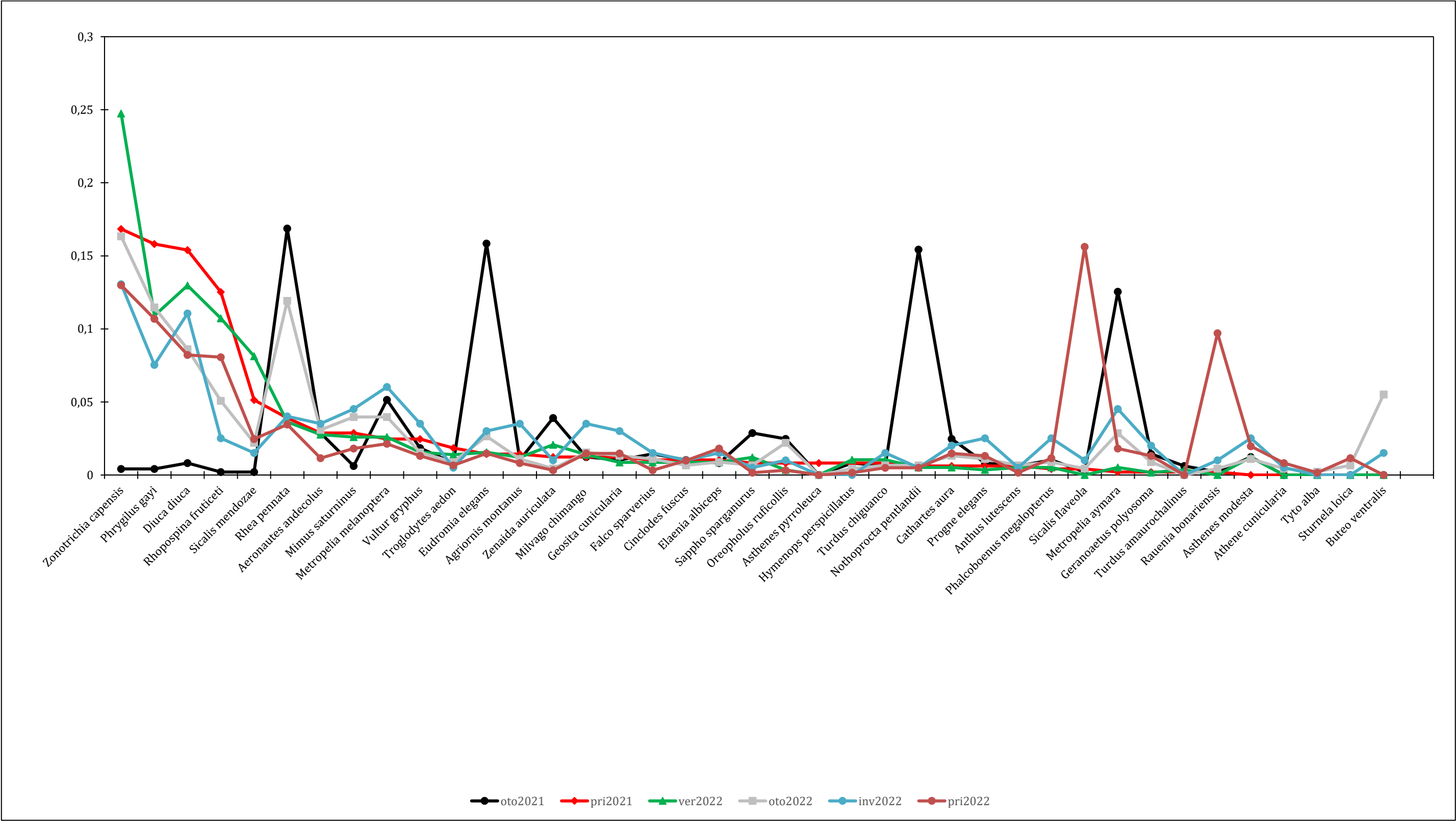


Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

8.3.3. Jerarquía de dominancia

En todas las estaciones de muestreo (excepto en otoño 2021 y primavera 2022) se observó una dominancia de la especie *Zonotrichia capensis* (chingolo). Las especies subordinadas fueron las mismas entre la primavera de 2021 y el invierno de 2022 (*Phrygilus gayi* y *Diuca diuca*), aunque en otoño de 2022 también aparece como especie subordinada *Rhea pennata*. Por otro lado, en el periodo de primavera 2022, la especie dominante fue *Sicalis flaveola* (jilguero dorado), mientras que como especies subordinadas aparecen *Z. capensis* (chingolo) y *R. bonariensis* (naranjero).

Gráfica 8.3 Diagrama de rango-especie en función de la abundancia relativa de aves de las diferentes estaciones de muestreo



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

8.3.4. Gremios tróficos

A partir de los monitoreos realizados en 2021 y 2022, se lograron identificar 6 gremios tróficos de aves: insectívoras, granívoras, herbívoras, carnívoras, omnívoras y nectarívoras.

- Para otoño de 2021 las aves granívoras fueron las más abundantes (70,37%), seguido de las insectívoras (16,05%) dentro del área del proyecto. Mientras que, el resto de los gremios registraron baja abundancia (<6%).
- Para verano de 2021 las aves granívoras fueron las más abundantes (71,82%), seguido de las insectívoras (14,94%). Mientras que el resto de los gremios registraron baja abundancia (<5,7%).
- Para verano de 2022 las aves granívoras fueron las más abundantes (54,86%), seguido de las insectívoras (22,93%). Mientras que el resto de los gremios registraron baja abundancia (<7,32%).
- Para otoño de 2022 las aves granívoras fueron las más abundantes (51,87%), seguido de las insectívoras (18,10%), herbívoras (15,23%), y las carnívoras (13,46%). Mientras que el resto de los gremios registraron baja abundancia (<1 %).
- Para invierno de 2022, las aves granívoras fueron las más abundantes (49,5%), seguido de las insectívoras (23,7%), carnívoras (17,2%), herbívoras (7,6%), omnívoras (1,5%) y finalmente las nectarívoras (0,5%).

A partir del análisis de los resultados de los muestreos 2021-2022, el gremio granívoro estuvo altamente representado, seguido del insectívoro.

8.3.5. Especies endémicas y especies migratorias

8.3.5.1. Especies migratorias registradas

En cuanto a las especies migratorias, según Narosky e Yzurieta (2010) dos especies categorizadas como migradora B nidifica en la región centro o norte del país en primavera, verano y luego migra hacia el norte del país o países limítrofes (Bolivia, Ecuador, Paraguay o Brasil) en otoño e invierno. En particular, *Falco peregrinus* según los mismos autores puede ser categorizado como migrador B y A.

Dos especies categorizadas como migratoria C nidifica en la regiones australes o centro del país en primavera, verano y luego migra hacia el centro o norte del país en otoño e invierno. Según de la Peña (2015), varias especies registradas en el área de estudio (6 especies) migran al norte del país en invierno. A su vez, de acuerdo a otros autores (Capllonch 2007, Ortiz & Capllonch 2011, Fava et al. 2012, Fava 2012; BirdLife 2021), mencionan a siete especies más como migradora A, B o migradoras altitudinales (descendiendo a menores altitudes luego de la época estival).

Tabla 8.7 Especies migradoras presentes en el área (Tipos A, B y/o C)

Especies	Migración según:		
	Narosky & Yzurieta 2010	de la Peña 2015	Otros autores
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	B	B	B
<i>Aeronautes andecolus</i>	-	C	-
<i>Oreopholus ruficollis</i>			C
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	-	C	-
<i>Hymenops perspicillatus</i>		C	-
<i>Serpophaga subcristata</i>			C
<i>Elaenia albiceps</i>	C	C	-
<i>Cinclodes fuscus</i>	-	C	-
<i>Progne elegans</i>	B	-	-
<i>Agriornis montanus</i>	-	-	Altitudinal
<i>Rauenia bonariensis</i>			C, Altitudinal
<i>Zonotrichia capensis</i>	-	-	B, Altitudinal
<i>Phrygilus gayi</i>			Altitudinal

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

Especies	Migración según:		
	Narosky & Yzurieta 2010	de la Peña 2015	Otros autores
<i>Asthenes pyrrroleuca</i>	C	-	-
<i>Falco peregrinus</i>	A y B (dos razas)	-	-

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022

8.3.6. Estado de conservación de las especies

A continuación se presenta una tabla con las especies con algún grado de conservación y se diferencia aquellas especies que han sido registradas únicamente en monitoreos previos (**Registro anterior a 2021**).

Respecto a las especies a destacar con especial interés de conservación, se encuentra *Vultur gryphus* (Cóndor Andino) que es categorizada cercana a la amenaza a nivel nacional y global (“Amenazada” según la categorización de Aves Argentinas & Dirección de Fauna Silvestre (AA&DFS, 2017), Vulnerable “VU” según Birdlife 2019, y en el “Apéndice I” de CITES). También, se registró a *Rhea pennata* que fue categorizada como “Vulnerable” según Aves Argentinas & Dirección de Fauna Silvestre 2017. Mientras que esta especie a nivel global se la categorizó como “de preocupación menor” (según Birdlife 2022), y de acuerdo al criterio CITES fue categorizada en el “Apéndice I”.

En el monitoreo de otoño 2022, se observaron varios individuos de *Buteo ventralis* en el área sobrevolando el sector Puna, especie no registrada para Mendoza, habitante común de la región andina patagónica de Chile y Argentina, categorizada como Vulnerable según UICN (2016) e Insuficientemente conocida según AA&DFS, 2017. Al comienzo del invierno comienzan los cortejos en esta especie (vuelos planeando con varios individuos juntos), es posible que haya ingresado desde Chile o desde Neuquén.

Finalmente, se mencionan a *Geranoaetus polyosoma*, *Geranoaetus melanoleucus*, *Phalcoboenus megalopterus*, *Milvago chimango*, *Caracaras plancus*, *Buteo ventralis*, *Falco peregrinus*, *Falco sparverius* y *Sappho sparganurus*, registradas dentro del área del PSJ y categorizadas de acuerdo al criterio CITES en el “Apéndice II”.

Tabla 8.8 Especies presentes en el área del Proyecto que se encuentran amenazadas o en apéndice de CITES

Familia	Especie	Nombre común	UICN	Nacional	CITES	Registro anterior a 2021
Rheidae	<i>Rhera pennata</i>	Choique	LC	VU	I	
Trochilidae	<i>Sappho sparganurus</i>	Picaflor Cometa	LC	NA	II	
	<i>Microstilbon burmeisteri</i>	Picaflor Enano	LC	NA	II	X
Phoenicopteridae	<i>Phoenicopiterus chilensis</i>	Flamenco	NT	VU		
Cathartidae	<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor Andino	VU	AM	I	
Accipitridae	<i>Buteo ventralis</i>	Aguilucho cola rojiza	VU	IC		
	<i>Circus buffoni</i>	Gavilán Planeador	LC	NA	II	X
	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho Ñanco	LC	NA	II	
	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguila Mora	LC	NA	II	
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de Campanario	LC	NA	II	
Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Lechucita de las vizcacheras	LC	NA	II	
Falconidae	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	Matamico Andino	LC	NA	II	
	<i>Milvago chimango</i>	Chimango	LC	NA	II	
	<i>Falco sparverius</i>	Halconcito Colorado	LC	NA	II	
	<i>Falco peregrinus</i>	Halcon peregrino	LC	NA	II	
	<i>Caracara plancus</i>	Carancho	LC	NA	II	
Psittacidae	<i>Psilopsiagon aurifrons</i>	Catita Serrana Chica	LC	NA	II	X
	<i>Psilopsiagon aymara</i>	Catita Serrana Grande	LC	NA	II	X

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

Referencia: La categorización a nivel mundial se extrajo de la IUCN Red List (2022) y de Birdlife International (2022); mientras que la categorización a nivel nacional se extrajo de Aves Argentinas y Dirección de Fauna Silvestre (2017).

8.3.6.1. Especies de interés de presencia potencial

Se consultaron los registros de aves del Plan de Manejo para la Reserva Villavicencio (Puig et al. 2013) y los del Parque Nacional el Leoncito (Chevez et al. 1998) que se encuentran a menos de 50 km de distancia para detectar aquellas especies de aves con posible presencia en el área del PSJ. A partir de estos registros, se informan 102 especies con posible presencia dentro del PSJ, de los cuales 57 especies se encuentran en la Reserva Villavicencio; 19 especies en el Parque Nacional el Leoncito y 26 especies en ambos sitios. Se muestran en la siguiente tabla solamente aquellas especies con algún estado de conservación.

Tabla 8.9 Posibles especies presentes en el área del Proyecto con estado de conservación

Familia	Nombre Científico	Fuente del Registro	UICN	Cat. Arg	CITES
Rheidae	<i>Rhea americana</i>	a	Casi Amenazada	Vulnerable	II
Ardeidae	<i>Chloephaga melanoptera</i>	b		Vulnerable	
Columbidae	<i>Columba livia</i>	c		Introducida	
Columbidae	<i>Metriopelia morenoi</i>	b		Vulnerable	
Charadriidae	<i>Phegornis mitchellii</i>	a	Casi Amenazada	En Peligro	
Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	a; b			II
Accipitridae	<i>Buteogallus coronatus</i>	a	En Peligro de extinción	En Peligro de extinción	II
Accipitridae	<i>Pandion haliaetus</i>	a			II
Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	a			II
Strigidae	<i>Asio flammeus</i>	a		Vulnerable	II
Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	c			II
Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	c			II
Falconidae	<i>Spizapteryx circumcinctus</i>	a		Casi Amenazada	II
Psittacidae	<i>Cyanoliseus patagonus</i>	a	Amenazado	Amenazada	II
Psittacidae	<i>Myiopsitta monachus</i>	a			II
Tyrannidae	<i>Agriornis albicauda</i>	a	Vulnerable	En Peligro	
Tyrannidae	<i>Knipolegus hudsoni</i>	a		Vulnerable	
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	c	Introducida	Introducida	

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

Referencia: a) Reserva Villavicencio; b) Parque Nacional Leoncito; c) Ambos sitios.

8.3.6.2. Discusión de resultados y comparativa

Los muestreos de periodos anteriores (2006 y 2018) con respecto a los cinco últimos muestreos (otoño 2021(abril), primavera 2021 (diciembre) y primavera- verano 2022 (marzo)), se comparan a nivel riqueza.

En informes previos (2006 y 2018) se citaron 78 especies registradas en el área del Proyecto, de las cuales 38 fueron registradas en los últimos muestreos (otoño y primavera 2021, y verano 2022). En Otoño 2022 se suman las siguientes especies no mencionadas en los tres muestreos anteriores: *Buteo ventralis*, *Tyto alba* y *Athene cunicularia*. En invierno y primavera 2022, no se sumaron nuevas especies.

La ausencia de especies identificadas en los monitoreos 2021 y 2022 con respecto a las especies citadas en informes previos de 2006 a 2018 se debe a la amplia movilidad de las aves en búsqueda de recursos, a la comparación de estaciones o años diferentes, a que sean raras en abundancia o poco frecuentes, a registros erróneos o a una combinación de todas estas causas.

En todas las estaciones de muestreo (excepto en otoño 2021) se observó una dominancia de la especie *Zonotrichia capensis* (chingolo). Las especies subordinadas fueron las mismas entre la primavera de

IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

2021 y el invierno de 2022 (*Phrygilus gayi* y *Diuca diuca*), aunque en otoño de 2022 también aparece como especie subordinada *Rhea pennata*. Esto es resultado de un cambio estacional en la comunidad de aves. En cuanto a la abundancia relativa de especies entre estaciones, se encontraron diferencias significativas, encontrando la mayor abundancia de aves en los períodos de primavera 2021, verano 2022, y otoño 2022; y las menores abundancias en otoño 2021 e invierno 2022 (GLM Bin.Neg; $p < 0,000$).

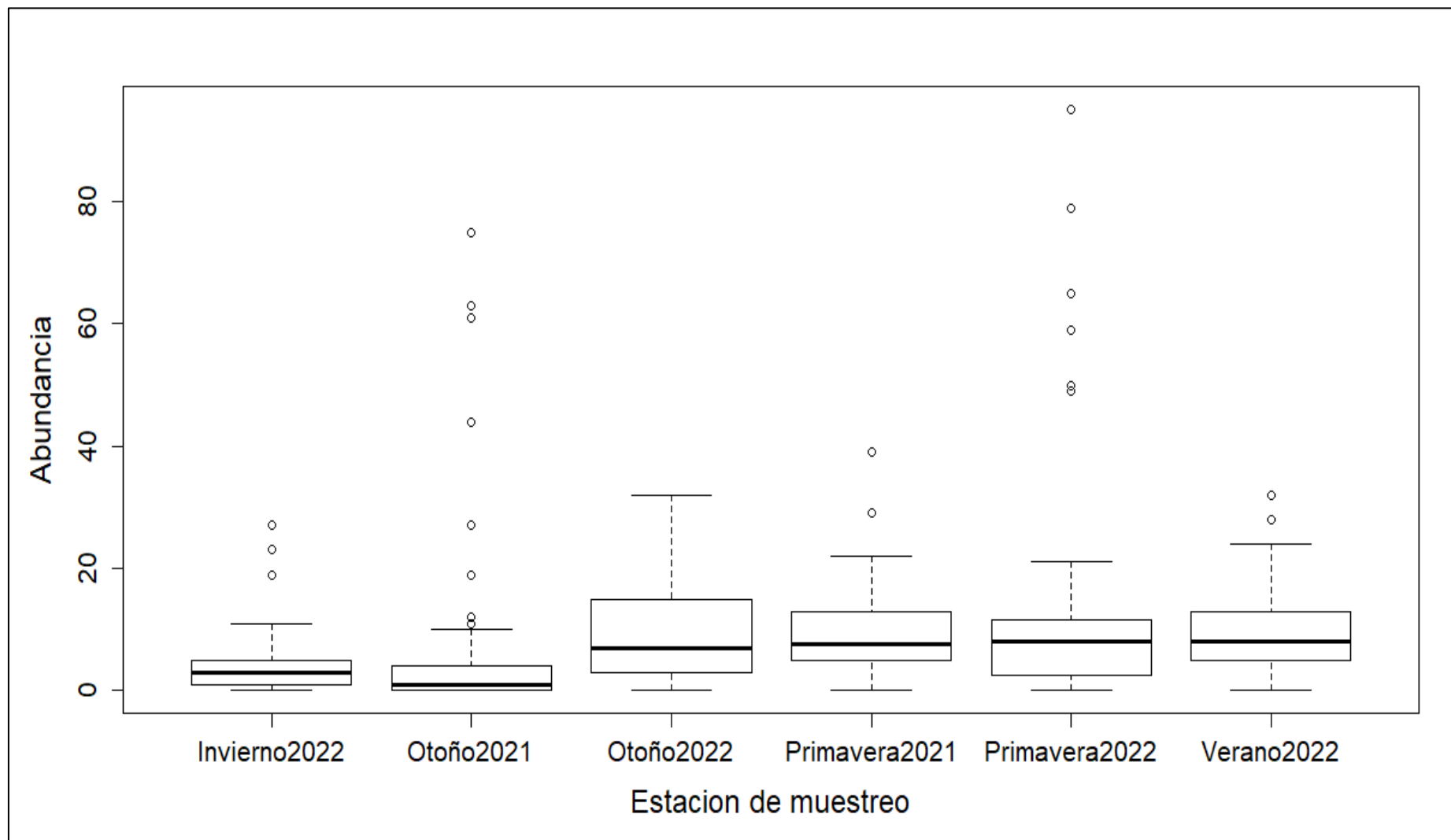
Los valores de diversidad, riqueza y abundancia fueron similares en todas las estaciones, a excepción de invierno de 2022, donde se observó un mayor índice de diversidad, pero una menor abundancia de especies. Debido a que el índice de diversidad se obtiene teniendo en cuenta los valores de riqueza de especies y abundancia de individuos, esta diferencia en el índice de diversidad en invierno 2022 respecto a las demás estaciones podría deberse a que la riqueza encontrada fue similar al resto de las estaciones, sin embargo, la abundancia de individuos fue menos de la mitad que en el resto de estaciones. Es decir, que en invierno si bien se encontraron menos individuos, la riqueza de especies se mantuvo, lo que produce un aumento en el índice de diversidad. La dispersión o varianza de la abundancia fue mayor en otoño 2021 respecto al resto de las estaciones. Se explica por las abundancias de 4 especies que fueron distintas al resto de las estaciones: *Metriopelia aymara*, *Rhea pennata*, *Eudromia elegans* y *Nothoprocta pentlandii*.

Tabla 8.10 Diferencias entre estaciones en Diversidad, Riqueza de y Abundancia

Parametros	Otoño 2021	Primavera 2021	Verano 2022	Otoño 2022	Invierno 2022	Primavera 2022
Índice de Diversidad de Shannon	2,7196	2,7233	2,6593	2,9925	3,1726	2,8247
Riqueza (N° especies)	34	34	32	37	34	36
Abundancia (N° de individuos)	486	487	578	453	199	608

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

Gráfica 8.4 Diferencias en la abundancia relativa de aves entre las diferentes estaciones



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

8.4. Mamíferos

8.4.1. Riqueza y sistemática de los mamíferos relevados en total

Los muestreos realizados en el período 2021-2022 confirman la presencia de 17 especies (16 nativas y 1 exótica). La riqueza total queda conformada según la siguiente tabla.

Tabla 8.10 Biodiversidad total de mamíferos relevados

Orden	Familia	Especie
Carnivora	Canidae	<i>Licalopex culpaeus</i>
	Felidae	<i>Puma concolor</i>
	Mephitidae	<i>Conepatus chinga</i>
Rodentia	Ctenomyidae	<i>Ctenomys aff. mendocinus</i>
	Cricetidae	<i>Graomys griseoflavus</i>
		<i>Abrothrix olivácea</i>
		<i>Eligmodontia typus</i>
	Muridae	<i>Phyllotis xanthopygus</i> = (P. sp2, en descripción) (Ojeda com. pers.)
	Chinchilidae	<i>Lagidium viscascia</i>
	Caviidae	<i>Microcavia australis</i>
		<i>Galea leucoblephara</i>
	Abrocomidae	<i>Abrocoma uspallata?</i>
Cingulata	Dasypodidae	<i>Chaetophractus villosus</i>
	Chlamyphoridae	<i>Zaedyus pichiy</i>
Cetartiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis dinellii</i>
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>

Referencia: En negrita especie relevada en monitoreo otoño 2022.

(?): Probable presencia en el área de estudio.

En los muestreos previos a 2021-2022 no se presentan registros novedosos con respecto a los presentados en la tabla precedentes. Es decir, que los mamíferos registrados previo a 2021 fueron registrados con posterioridad en los monitoreos 2021-2022.

8.4.2. Micromamíferos

A continuación, se presentan los resultados de las capturas realizadas:

Tabla 8.11 Muestreo de micromamíferos periodo 2021-2022

Monitoreo	Especie	Éxito de captura	Sitio
Otoño 2021	<i>Abrothrix olivácea</i>	16,6%	
	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	23%	
Primavera 2021	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	40%	
	<i>Abrothrix olivácea</i>	10%	
	<i>Eligmodontia typus</i>	1%	
Primavera - verano 2022	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	40%	Roquedal (Monte)
Otoño 2022	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	45%	Roquedales y bajadas pedemontanas
Invierno 2022	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	60%	Roquedales y bajadas pedemontanas
Primavera 2022	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	70 %	Roquedales y bajadas pedemontanas

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

Adicionalmente en verano 2022, mediante captura activa, se registró a la especie *Graomys griseoflavus*. En verano 2022, otoño 2022 e invierno 2022, se observaron heces de *Galea leucoblephara*.

8.4.3. Muestreo de mesomamíferos

A continuación, se observan las frecuencias relativas de las especies de mamíferos grandes relevadas en el período 2021-2022.

Tabla 8.12 Biodiversidad de mamíferos relevada por unidades ambientales en los monitoreos realizados en Otoño y Primavera 2021

	Otoño 2021									Primavera 2021									
Taxón	1	2	3	4	5	6	7	8	Fuente de datos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fuente de datos
<i>Abrothrix olivacea</i>	-	-	-	-	0,08	-	0,08	-	Captura viva	-	-	-	-	-	-	0,05	0,02	0,03	Captura viva
<i>Chaetophractus villosus</i>	0,02	0,25	-	-	0,01	-	-	0,21	Avistaje y cuevas	0,12	0,2	-	-	-	0,2	-	-	-	Avistaje y cuevas
<i>Conepatus chinga</i>	-	-	-	-	-	0,01	-	-	Fototrampeo	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	Huellas, rastros
<i>Ctenomys aff. mendocinus</i>	0,33	0,01	-	-	-	0,45	-	0,59	Ramoneo, heces y cuevas	0,22	0,01	-	-	-	0,31	-	0,41	0,32	Ramoneo, heces y cuevas
<i>Eligmodontia typus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	Captura viva
<i>Galea leucoblephara</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Graomys griseoflavus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lagidium viscacia</i>	-	-	-	-	-	-	0,002	-	Heces	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lama guanicoe</i>	0,98	0,002	0,005	0,003	-	0,05	0,005	0,85	Avistajes, heces y huellas	0,08	0,81	0,95	0,003	-	0,05	0,005	0,15	-	Avistajes,Heces, huellas
<i>Lepus europaeus</i>	0,21	-	0,5	-	0,37	0,05	0,05	0,35	Heces, avistaje	0,11	0,19	0,15	0,02	0,3	0,01	0,04	0,41	0,32	Heces, avistaje
<i>Lycalopex culpaeus</i>	0,01	-	-	0,23	0,88	0,25	0,23	0,022	Avistaje, Heces y huellas	0,02	0,01	-	0,2	-	0,21	-	0,01	0,02	Avistaje, Heces y huellas
<i>Microcavia australis</i>	0,23	0,21	-	-	0,01	0,05	-	0,23	Avistaje y huellas	0,21	0,18	-	-	0,02	0,15	-	0,14	0,35	Avistaje, senderos y huellas
<i>Myotis dinellii</i>	-	-	-	-	0,05	-	-	-	Captura	-	-	-	-	0,4	-	-	-	0,35	Captura
<i>Phyllotis xanthopygus</i>	-	-	-	0,05	0,01	0,05	0,12	-	Captura viva	-	-	-	0,07	-	0,08	0,14	0,02	0,09	Captura viva
<i>Puma concolor</i>	-	-	-	-	-	0,02	0,02	0,01	Heces, fototrampeo y huellas	-	-	-	0,05	-	0,04	0,03	-	0,01	Heces, fototrampeo y huellas
<i>Zaedyus pichiy</i>	-	0,01	-	-	-	-	-	-	Avistaje	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-----

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.
Referencias: Sectores: **A.** Monte: Sector 1: llanos. Sector 2: Bajos sin salida o barrales. Sector 3: Vegas en barrales. Sector 4:roquedales. Sector 5: áreas antropizadas en el Casco la Est. Yalguaraz. **B.** Transición Monte-Puna: Sector 6: arroyo del Tigre. Sector 7: roquedales. Sector 8: llanos de la bajada pedemontana. **C.** Puna: Sector 9: roquedales y vegas del arroyo del Tigre. **D.** Infraestructura: Sector 10: dique de colas. Sector 11: escombrera. Sector 12: campamento y planta de proceso. Sector 13: Rajo

Tabla 8.13 Biodiversidad de mamíferos relevada por unidades ambientales en los monitoreos realizados en Primavera-verano y Otoño 2022

	Primavera- verano 2022									Otoño 2022														
Taxón	Sectores									Fuente de datos	Sectores													Fuente de datos
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<i>Abrothrix olivacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chaetophractus villosus</i>	0,12	0,21	-	-	-	-	-	-	-	Cuevas	-	0,21	-	-	-	-	-	-	-	0,12	-	-	-	Cuevas
<i>Conepatus chinga</i>	0,32	0,02				0,33		0,44	0,3	Ramoneo, heces y cuevas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ctenomys aff. mendocinus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,32	0,02	-	-	-	0,33	-	0,44	0,3	-	-	0,2	0,01	Ramoneo, heces y cuevas
<i>Galea leucoblephara</i>	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-	Heces	-	-	-	-	0,05	-	-	-	-	-	0,01	-	-	Heces
<i>Graomys griseoflavus</i>	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-	Avistaje	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	0,02	Avistaje
<i>Lagidium viscacia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	Avistaje
<i>Lama guanicoe</i>	0,05	0,74	0,88	-	-	0,15	-	0,25	0,06	Avistajes,Heces, huellas	0,05	0,74	0,88	-	-	0,15	-	0,25	0,06	0,21	0,11	0,22	0,11	Avistajes,Heces, huellas
<i>Lepus europaeus</i>	0,1	0,29	0,15	0,12	0,13	0,01	0,14	0,4	0,31	Heces, avistaje	0,1	0,29	0,15	0,12	0,13	0,01	0,14	0,4	0,31	0,11	0,21	0,22	0,3	Heces, avistaje
<i>Lycalopex culpaeus</i>	-	0,03	-	-	-	0,11	-	0,05	0,03	Avistaje, Heces y huellas	-	0,03	-	-	-	0,11	-	0,05	0,03	-	0,12	0,11	0,9	Avistaje, Heces y huellas
<i>Microcavia australis</i>	0,31	0,11	-	-	0,12	0,15	-	0,11	0,31	Avistaje, senderos y huellas	0,32	0,15	-	-	0,11	0,12	-	0,09	0,33	0,31	0,28	0,14	0,02	Avistaje, senderos y huellas
<i>Myotis dinellii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	-	-	0,01	-
<i>Phyllotis xanthopygus</i>	-	-	-	0,05	-	-	-	-	-	Captura viva	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	0,23	0,12	0,1	0,5	Captura viva
<i>Puma concolor</i>	-	0,04	-	0,03	-	0,03	0,03	-	0,01	Heces, huellas	-	0,04	-	0,03	-	0,03	0,03	-	0,01	0,01	-	-	0,13	Heces, huellas
<i>Zaedyus pichiy</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.
Referencias: Sectores: **A.** Monte: Sector 1: llanos. Sector 2: Bajos sin salida o barreales. Sector 3: Vegas en barreales. Sector 4: roquedales. Sector 5: áreas antropizadas en el Casco la Est. Yalguaraz. **B.** Transición Monte-Puna: Sector 6: arroyo del Tigre. Sector 7: roquedales. Sector 8: llanos de la bajada pedemontana. **C.** Puna: Sector 9: roquedales y vegas del arroyo del Tigre. **D.** Infraestructura: Sector 10: dique de colas. Sector 11: escombrera. Sector 12: campamento y planta de proceso. Sector 13: Rajo



Tabla 8.14 Biodiversidad de mamíferos relevada por unidades ambientales en los monitoreos realizados en invierno y primavera 2022

	Invierno 2022														Primavera 2022														
Taxón	Sectores													Fuente de datos							Sectores								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Fuente de datos	
<i>Chaetophractus villosus</i>	-	0,1	-	0,1	-	-	-	-	-	0,22	-	-	-	Cuevas													Cuevas		
<i>Ctenomys aff. mendocinus</i>	0,22	0,04	-	-	-	0,35	-	0,21	0,2	-	-	0,2	0,1	Ramoneo, heces y cuevas				0,02	0,03		0,04		0,1		0,2		Ramoneo, heces y cuevas		
<i>Galea leucoblephara</i>	-	-	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	Heces															
<i>Graomys griseoflavus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-									0,2						
<i>Lagidium viscacia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	-	-	-	Avistaje	0,32	0,2			0,25		0,11	0			0,23		Avistaje		
<i>Lama guanicoe</i>	0,05	0,22	0,2	-	-	-	-	0,12	0,01	0,11	-	0,11	-	Avistajes, heces, huellas	0,08	0,35					0,2		0,1		0,1		Avistajes, Heces, huellas		
<i>Lepus europaeus</i>	0,13	0,9	0,5	0,2	0,1	0,1	0,4	0,4	0,31	0,17	0,24	0,22	0,31	Heces, avistaje		0,1	0,2				0,2		0,3				Heces, avistaje		
<i>Lycalopex culpaeus</i>	-	-	0,02	-	0,02	-	-	0,04	-	-	-	0,12	-	Avistaje, Heces y huellas				0,02		0,02	0,03		0,4	0,12			Avistaje, Heces y huellas		
<i>Microcavia australis</i>	0,12	0,1	-	-	0,5	-	-	0,1	0,3	0,21	0,2	0,4	0,11	Avistaje, senderos y huellas				0,21	0,11	0,22	0,14	0,3	0,2	0,36		0,1	0,5	Avistaje, senderos y huellas	
<i>Myotis dinellii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,12	0,1			0,5	0,2		0,1	0,5	0,5		0,3	0,13	Captura viva	
<i>Phyllotis xanthopygus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,27	0,1	0,11	0,5	Captura viva					0,1								Captura viva		
<i>Puma concolor</i>	-	-	-	0,02	-	0,05	0,04	-	0,02	0,02	-	0,01	-	Heces, huellas													Heces, huellas		

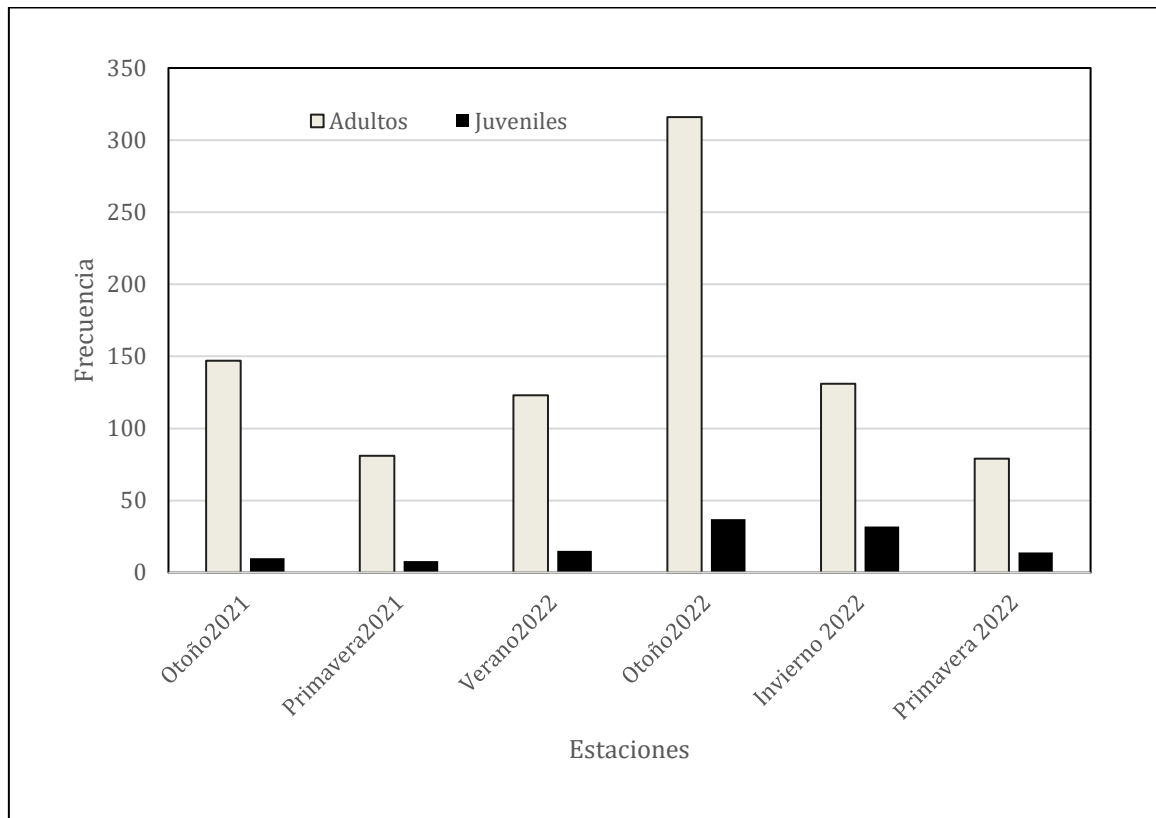
Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.
Referencias: Sectores: **A.** Monte: Sector 1: llanos. Sector 2: Bajos sin salida o barreales. Sector 3: Vegas en barreales. Sector 4: roquedales. Sector 5: áreas antropizadas en el Casco la Est. Yalguaraz. **B.** Transición Monte-Puna: Sector 6: arroyo del Tigre. Sector 7: roquedales. Sector 8: llanos de la bajada pedemontana. **C.** Puna: Sector 9: roquedales y vegas del arroyo del Tigre. **D.** Infraestructura: Sector 10: dique de colas. Sector 11: escombrera. Sector 12: campamento y planta de proceso. Sector 13: Rajo

8.4.3.1. Muestreo de guanacos

Los guanacos fueron censados durante 4 días en monitoreos vehiculares (ver metodología) donde a cada tropilla se midió la distancia de avistamiento y la distancia de huida por medio de un distanciómetro. Las tropillas estuvieron formadas por adultos e individuos jóvenes, mostraron acostumbramiento a la proximidad de vehículos en los caminos principales y dentro del área del PSJ evidenciado por la distancia de avistamiento y por el comportamiento de huida. Las poblaciones sometidas a caza furtiva tienen reacciones muy diferentes a la proximidad vehicular y también a la reacción de huida, siendo esta última de varios kilómetros.

Las variaciones de los patrones de actividad de guanacos entre estaciones evidencian fluctuaciones por los movimientos ya señalados que realizan las tropillas a las zonas más altas (oeste) y al norte (por sierra El Tontal hacia el Parque Nacional El Leoncito). Las mayores abundancias del otoño 2022 se deben tal vez al inicio del patrón invernal de movimientos comenzando en junio. En otoño las tropillas se alimentan de las semillas abundantes en los llanos y bajadas pedemontanas. La frecuencia de juveniles fue similar en todo el período anual. En invierno, la abundancia total de adultos y juveniles disminuyó respecto al otoño 2022, posiblemente, y de acuerdo a lo observado, a la oferta de semillas disponible en otoño no presente en invierno, lo que tal vez influyó en los movimientos de tropillas a zonas de quebradas con más disponibilidad de agua y vegetación como las sierra del Tontal al este.

Gráfica 8.5 Variación estacional de la abundancia de guanacos



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

8.4.4. Síntesis del Estado de Conservación actual de los mamíferos relevados

En la siguiente Tabla se menciona el estado de conservación de la Mastofauna según la Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>; las categorías de CITES y la UICN (2016).

Tabla 8.15 Especies de mamíferos nativos confirmadas para el área de estudio y su estado de conservación

Especies	Categorización 2019 Argentina	UICN 2016	CITES
<i>Lycalopex culpaeus</i>	NT	LC	II
<i>Phyllotis xanthopygus</i>	LC	LC	
<i>Abrothrix olivacea</i>	LC	LC	
<i>Lagidium viscacia</i>	LC	LC	
<i>Ctenomys aff. mendocinus</i>	LC	LC	
<i>Microcavia australis</i>	LC	LC	
<i>Eligmodontia typus</i>	LC	LC	
<i>Galea leucoblephara</i>	LC	LC	
<i>Graomys griseoflavus</i>	LC	LC	
<i>Abrocoma uspallata?</i>	VU	DD	
<i>Lama guanicoe</i>	LC	LC	II
<i>Conepatus chinga</i>	LC	LC	
<i>Chaetopractus villosus</i>	LC	LC	
<i>Zaedyus pichiy</i>	NT	NT	
<i>Puma concolor</i>	NT	LC	II
<i>Myotis dinellii</i>	LC	LC	

Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Referencias: Clasificación según los criterios de: Lista Roja de los mamíferos de Argentina: Extinto (EX); Datos insuficientes (DD); En peligro (CR); Vulnerable (VU); Potencialmente vulnerable (NT); Preocupación menor (LC). IUCN: Casi amenazado (NT); preocupación menor (LC); No evaluado (NE); Datos insuficientes (DD); Extinto (Ex); Extinto en estado silvestre (Ew); Peligro crítico (CR); En peligro (EN); Vulnerable (VU). C.I.T.E.S: Categoría I: especies de comercio internacional prohibido, Categoría II: especies de comercio internacional regulado, Categoría III: especies de comercio internacional regulado, que necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal. (?): Probable presencia en el área de estudio.

Abrocoma uspallata (Ojeda et al. 2019) es una especie que requiere captura para ser confirmada en el área. A continuación se detallan características de su biología.

Abrocoma uspallata es un especie endémica, sólo conocida para la localidad tipo (Quebrada de la Vena, Uspallata, Mendoza) a 1880 m de altura, en los límites de las ecorregiones de Puna seca y Monte de Sierras y Bolsones. Su hábitat se restringe a laderas rocosas pre-andinas, donde construyen sus nidos en bloques de roca de distribución no continua. El cambio climático y la degradación del hábitat son las mayores amenazas para la continuidad de *Abrocoma uspallata*. Se desconoce su estatus poblacional, pero se infiere que las subpoblaciones de la Rata Chinchilla de Uspallata son pequeñas y relativamente aisladas, lo cual reduce la probabilidad de recolonización ante una extinción local. Esta especie, al igual que otras especies de rata chinchilla, carece de un conocimiento adecuado de su historia natural, sin embargo, sus atributos de distribución altitudinal acotada, conocida de una sola localidad y especialista de nicho (hábitat y dieta) lo convierten en un taxón con mayor vulnerabilidad de extinción ante factores de amenaza como la degradación de hábitats, y el cambio climático en un

escenario futuro de mediano plazo dado que el aumento de temperatura puede acarrear desajustes fisiológicos y ambientales considerables y sobre los cuales desconocemos la potencial respuesta (plasticidad) de sus poblaciones o subpoblaciones.

- **Conservación:** Se lo categoriza como Vulnerable (VU) basado en su baja área de ocupación conocida (menos de 20 km²) y su presencia en solo una localidad.
- Esta especie fue relevada con heces típicas en ranuras verticales en roquedales de la zona del Dique de Colas.

En el Anexo III se presentan las especies de mamíferos de interés (con estado de conservación) de potencial presencia en el área de Proyecto.

8.4.4.1. Discusión de resultados y comparativa

La riqueza entre estaciones fue similar en mamíferos, observándose pocas diferencias debido principalmente a la condición aleatoria del muestreo y al traslado de algunas especies muy móviles. Cabe destacar que la riqueza expuesta a continuación considera los registros sistemáticos y los asistemáticos (por lo que puede variar con respecto a las tablas 8.15 a 8.17).

Tabla 8.16 Riqueza de mamíferos por estación

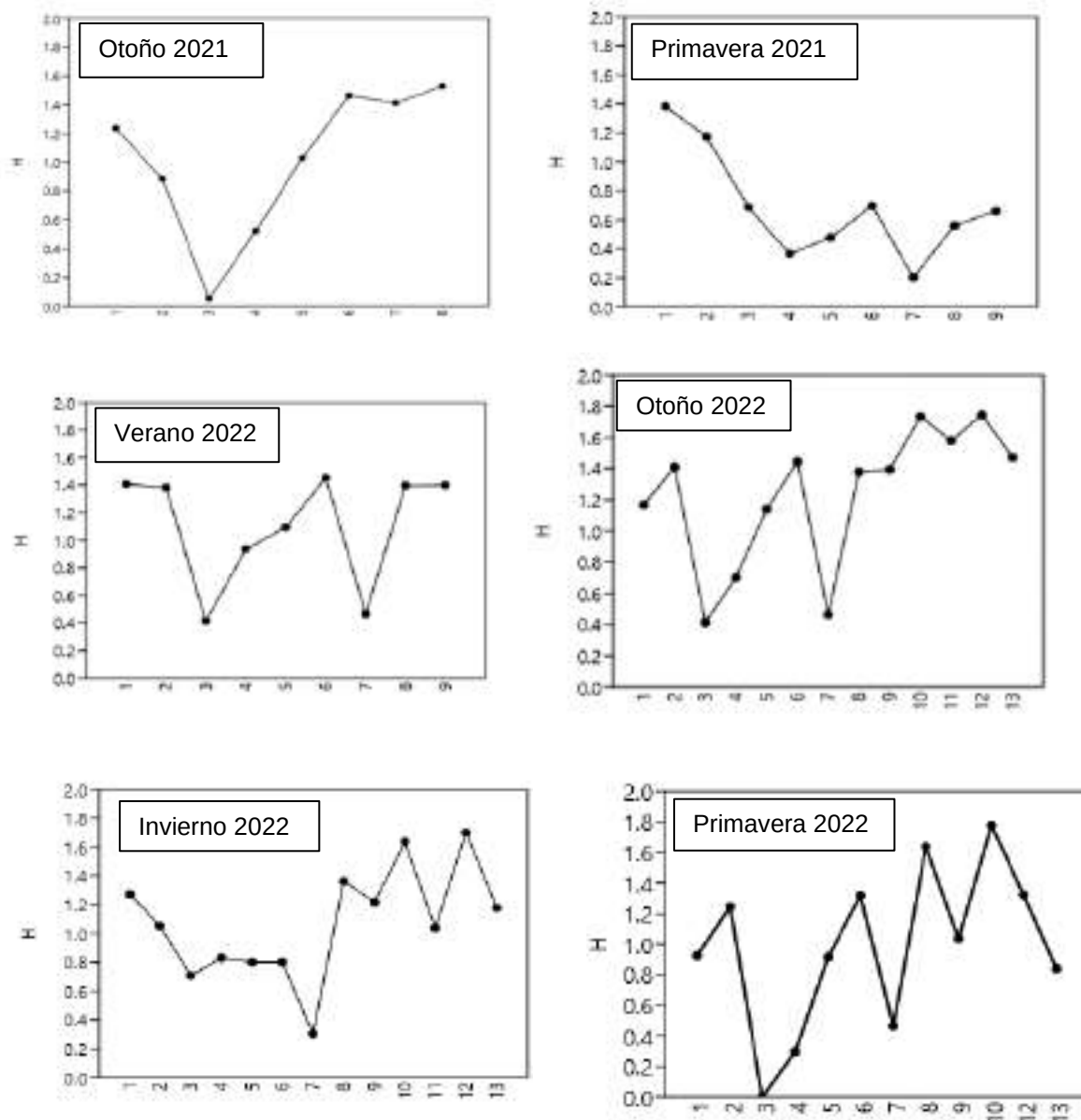
	Otoño 2021	Primavera 2021	Verano 2022	Otoño 2022	Invierno 2022	Primavera 2022
<i>Lama guanicoe</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Puma concolor</i>	x	x	x	x	x	
<i>Lycalopex culpaeus</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Ctenomys aff. mendocinus</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Graomys griseoflavus</i>			x	x		x
<i>Abrothrix olivacea</i>	x	x	x	x	x	
<i>Eligmodontia typus</i>			x			
<i>Microcavia australis</i>						x
<i>Galea leucoblephara</i>			x	x	x	x
<i>Phyllotis xanthopygus</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Abrocoma uspallata</i>					x	x
<i>Chaetophractus villosus</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Lagidium viscacia</i>	x			x	x	x
<i>Conepatus chinga</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Zaedyus pichiy</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Myotis dinellii</i>	x		x	x		x
<i>Lepus europaeus</i>	x	x	x	x	x	x
Riqueza total	12	10	14	14	13	14

Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

Las variaciones en la diversidad (H) entre sitios y estaciones (Beta) muestran fluctuaciones explicadas por los movimientos espaciales estacionales de los mamíferos muy móviles (guanacos y zorros). No obstante, se observa un patrón común de diversidad entre verano y otoño de 2022, donde los mínimos valores de diversidad se observaron en las vegas en barreales y en roquedales. Los valores altos en las zonas de infraestructura se explican por la presencia de roquedales en las márgenes del Dique de

Colas y en la Escombrera, y en la alta actividad de roedores (Ctenomys) en Campamento y planta de procesos y en el Rajo (sectores 10 al 13). Las diferencias entre ambos otoños reflejan los distintos meses en que se realizaron los monitoreos en estas estaciones (abril y junio).

Gráfica 8.6 Variación de la diversidad beta (H) de mamíferos entre sitios y entre estaciones



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

Referencias: Sectores: **A.** Monte: Sector 1: llanos. Sector 2: Bajos sin salida o barreales. Sector 3: Vegas en barreales. Sector 4: roquedales. Sector 5: áreas antropizadas en el Casco la Est. Yalguaraz. **B.** Transición Monte-Puna: Sector 6: arroyo del Tigre. Sector 7: roquedales. Sector 8: llanos de la bajada pedemontana. **C.** Puna: Sector 9: roquedales y vegas del arroyo del Tigre. **D.** Infraestructura: Sector 10: dique de colas. Sector 11: escombrera. Sector 12: campamento y planta de proceso. Sector 13: Rajo. Valores de diversidad por estación tabla Anexo III.

VII. Conclusiones y recomendaciones

9. Conclusiones y recomendaciones

A partir de los monitoreos estacionales, sumando todos los relevamientos y antecedentes previos (2006-2018) el total es de 122 especies de vertebrados nativas y 1 exótica.

Es probable que en futuros estudios que se realicen en otras estaciones de años próximos puedan incorporarse nuevas especies de aves y mamíferos que, por las características de su ciclo biológico, sus desplazamientos estacionales o la aleatorización del muestreo no fueron detectadas al momento de los relevamientos. Por otro lado, es necesario tener en cuenta las fluctuaciones anuales naturales de los patrones de actividad de las comunidades dependiendo principalmente de las variaciones anuales de lluvias o precipitaciones nubes, no solo en cantidad sino también en frecuencia y época del año en que ocurren.

En la zona existen roquedales cercanos a los cuerpos de agua que funcionan como hábitats de nidificación, refugio de aves y mamíferos y zonas de alimentación. Tal es el caso de los roquedales en el Monte en los bordes de los barreales como los hallados en las zonas ecotonales Monte-Puna en las márgenes del arroyo El Tigre y los ubicados en la zona más alta del área de estudio (arroyo El Tigre). Estos sitios también son ambientes específicos de algunas de las especies de reptiles como *L. parvus*, *P. aff palluma*, *Pristidactylus scapulatus* y *H. andicola*. También son de interés los roquedales ubicados en la zona del Dique de Colas, El Rajo y en la Escombrera, donde la diversidad de aves, mamíferos grandes (puma) microrroedores y roedores grandes (*Lagidium viscacia*) fueron grupos dependientes de estos ambientes. Los roquedales proveen recursos que aprovechan diferentes especies, lo cual los convierte en sitios relevantes para conservar la biodiversidad. Dentro de este tipo de ambientes se destacan dos roquedales vinculados a las zonas de infraestructura (Dique de Colas y Escombrera, puntos 50 y 51 respectivamente).

Respecto a las aves, se observó rotación de ensambles entre el monte y la puna en relación a la disponibilidad de semillas y brotes nuevos (primavera-verano) haciendo uso diferencial de estos dos estratos. En primavera-verano la puna comienza antes que el monte la semillación y el rebrote por los pulsos de agua proporcionados por la nieve, situación utilizada por los ensambles de aves, utilizando estos ambientes en grandes bandadas en alimentación activa. En otoño-invierno utilizan el monte con mayor frecuencia luego de que las lluvias estivales activaron la semillación en estos ambientes.

También, es necesario tener en cuenta las variaciones anuales en las precipitaciones y su influencia en los bancos de semillas, ya que sin duda influye en la dinámica de los ensambles de aves y de otros herbívoros.

Respecto a los mamíferos, los Ctenómidos deben ser considerados como claves tanto en la Puna como en el Monte. Su importante biomasa, amplia distribución y efectos ambientales, refleja la preponderancia del macronicho cavador dentro del ecosistema andino (Cajal et al. 1998). En el área de estudio se infiere una fuerte relación entre la especie presente, reptiles, vegetación y artrópodos.

Las poblaciones de guanacos presentan signos de bajo estrés por presencia humana y seguimientos en el tiempo son necesarios para establecer el tamaño de esas poblaciones y sus movimientos estacionales e interanuales. Se determinaron movimientos estacionales y utilización de distintos ambientes mostrando un patrón de verano y otro correspondiente a meses más fríos, siendo mínima la presencia invernal en los llanos del monte y en la puna.

9.1. Conclusiones por grupo faunístico

9.1.1. Anfibios

Especie relevada en informes anteriores (2006 y 2018) para los meses de octubre y diciembre respectivamente en estadios larvales. En abril 2021 se registraron escasos individuos juveniles. En el muestreo de verano, otoño e invierno 2022 no se hallaron larvas ni juveniles. Se determinó que el ciclo de larvas podría terminar en diciembre con alto potencial de puestas y bajo reclutamiento de juveniles. Lo que sugiere una alta tasa de mortalidad de este grupo etario, quedando como hipótesis una relación negativa con la alta carga de truchas exóticas en el arroyo del Tigre. Es una especie dependiente de humedales con agua permanente, siendo el arroyo del Tigre su único ambiente en el área de estudio.

Se destaca que las zonas de puestas identificadas en las márgenes de inundación del arroyo del Tigre coinciden con el sector planificado para realizar la toma de agua. Además, se observaron movimientos de suelo debido a la ejecución de calicatas para el estudio de suelo, que impidió el anegamiento natural de un borde del arroyo y afectó una zona de puestas. Por ende, solo se observaron 1 puesta y un pequeño grupo de larvas en comparación con las numerosas larvas registradas en primavera y verano 2021 en el sitio 27, único sector detectado de reproducción.

Si bien actualmente se la considera de amplia distribución no hay certeza sobre la identidad de varias de sus poblaciones a lo largo de los Andes (Acosta et al. 2016).

9.1.2. Reptiles

En campañas anteriores al 2021 solo se relevaron dos lagartijas y una serpiente (*Liolaemus yalguaraz*, *L. uspsallatensis* y *Philodryas trilineata*). En otoño de 2021 se sumaron las especies *H. andicola*, *L. ruibali* y *L. parvus*, y en primavera 2021 fueron relevadas dos especies más, propias de la Puna: *P. aff palluma* y *P. scapulatus* y se sumó una serpiente vípérida de amplia distribución: *B. ammodytoides*. En el muestreo de verano 2022 se adicionó un gecónido *H. borelli*. No fueron adicionadas más especies en otoño de 2022, sin embargo, es alta la probabilidad de relevar más serpientes en estaciones de primavera-verano. En invierno solo se observaron escasos ejemplares de *L. yalguaraz* con actividad marginal. Los resultados muestran presencias y abundancias diferentes entre ambientes debido a la distribución diferencial en relación al uso de microhábitat y a la vinculación biogeográfica de las distintas especies. Hay especies de Monte, de ecotono Monte-Puna, de roquedales y de ambientes llanos sin rocas. Otras son propias de la Puna. Se registra una especie endémica de Mendoza, *P. aff palluma* con categoría de conservación Vulnerable según categorización de la AHA.

L. yalguaraz ha sido descripta para la provincia de Mendoza y exclusivamente para la Estancia Yalguaraz, no obstante, relevamientos posteriores permiten afirmar que también está presente en la provincia de San Juan, siendo un endemismo regional y no local, con altas abundancias y distribuciones en ambientes de mayor altitud a la definida en la descripción de la especie (Acosta, et al. 2017). Las comparaciones estacionales evidencian ensambles de lagartijas compatibles con especies de climas templados-áridos con un pico de actividad en primavera-verano e inactividad invernal (Acosta et al 2020), con presencia de pocas especies en otoño y solo una en invierno.

9.1.3. Aves

La avifauna registrada en el área del PSJ presentó una gran heterogeneidad en su distribución y diferentes posibilidades de satisfacer distintos requerimientos concernientes a la actividad vital de los individuos en los ambientes monitoreados. Se ha puesto en evidencia que las especies registradas hacen un uso equivalente de los distintos ambientes dentro de toda el área de estudio, reduciendo la competencia por los recursos.

Además, los sectores Monte-Puna y Estancia presentaron mejores condiciones para el establecimiento de las distintas especies de aves que en el resto de los sitios. La Estancia presenta ambientes de humedales antropizados más estables y con abundante agua como recurso disponible. También, la aridez y las características de la comunidad vegetal (xerófita) del Monte-Puna podrían estar condicionando la presencia de aves principalmente insectívoras, como también la disponibilidad de agua del arroyo El Tigre que junto a la diversidad vegetal y heterogeneidad ambiental proporcionada por los roquedales generan un ambiente propicio para la diversidad de aves. Los roquedales asociados a las zonas de infraestructura Dique de Colas y Escombrera presentaron alta diversidad asociada al uso como refugio por parte de paseriformes y a la utilización como sitios de alimentación por parte de rapaces, siendo prioritario el primer roquedal por la diversidad manifiesta.

En invierno y otoño 2022 fue observado *Buteo ventralis*, especie Vulnerable y no muy común en su área de distribución. En primavera de 2022 se observó que los sectores del monte presentaron menos diversidad que los del ecotono Monte-Puna, atribuible al estado fenológico diferencial de la mayoría de las plantas en ambas unidades, en la puna y por la precipitación nival invernal se observó rebrote y muchas especies con frutos o inicio de semillación, sin embargo, en las zonas más bajas del monte sin precipitaciones importantes las especies vegetales presentan estado invernal no ofreciendo recursos tróficos a las aves. Por lo que se deduce un manejo del espacio y tiempo por parte de las aves vinculada a la oferta trófica y su influencia climática, situación que podría fluctuar entre años.

La continuidad de los monitoreos estacionales de la comunidad de aves permitirá dilucidar el patrón de actividad anual del ensamble y sus posibles variaciones dependiendo de las precipitaciones anuales.

9.1.4. Mamíferos

La fauna autóctona de mamíferos del área presenta riqueza moderada y abundancia dispar según el grupo faunístico, debido a la rigurosidad del ambiente en general (suelos pobres, baja productividad biológica y oferta trófica). Se registraron hasta el momento 16 mamíferos, incluyendo la presencia de un roedor Abrocomidae, probablemente *Abrocoma ussallata*. Esta especie fue relevada con heces típicas en ranuras verticales en roquedales de la zona del Dique de Colas (Cerro el Tigre). Es necesario realizar al menos una captura para confirmar la especie ya que en áreas cercanas (Parque Nacional El Leoncito) se halla otra especie endémica *Abrocoma schistacea*. En los mismos roquedales se hallaron numerosos dormideros de pumas y también sitios de alimentación. También poblaciones numerosas de *Microcavia australis* y *Phyllotis xanthophylla*. Estos roquedales representan áreas de relevancia de biodiversidad.

Se establece la presencia permanente de pumas relevados por huellas y heces, dependiendo de la estación, en sectores vinculados a roquedales o bien cerca del arroyo El Tigre preferentemente. No obstante, en verano 2022 se observaron heces y huellas en la Ciénaga de Yalguaraz y en primavera de 2022, en el Cerro el Tigre con numerosos dormideros.

Respecto a los guanacos durante 2006 se relevaron 459, 23 en 2018, 147 en el monitoreo de otoño 2021, 81 en primavera 2022, 123 en verano 2022 y 316 en otoño 2022, 131 en invierno 2022 y 93 en primavera 2022. La disparidad obedecería a los movimientos estacionales de las tropillas y a sus posibles variaciones anuales. La continuidad de los monitoreos entre años podría exhibir patrones de movimientos verticales de estas poblaciones que exceden al patrón anual observado. Se pudo establecer hasta ahora un movimiento de tropillas de la zona de Proyecto y área vinculada al camino de acceso hacia zonas más bajas como los bajos sin salida o Barreales. En esta zona existen parches de vegas o zonas más húmedas que hacen posible el desplazamiento de tropillas en la zona facilitando su alimentación. También hay evidencia en la zona del arroyo El Tigre de movimientos hacia la zona oeste y andina, se registraron senderos y bosteaderos que indican el movimiento. Además, hay indicios de movimientos hacia la precordillera al este del PSJ sobre todo en invierno. Es probable que las tropillas se movilicen hacia estos sectores en busca de mayor disponibilidad de alimento.

Se evidenció bajas abundancias de zorros colorados en primavera 2022 y 2021, respecto al monitoreo de abril. En primavera 2022 la especie no se registró en alrededores del antiguo casco de la Estancia, donde en otoño 2021 fue muy abundante. En invierno hubo también bajas abundancias al igual que en primavera 2022.

Se detectaron en el sector Puna numerosas poblaciones de *Microcavia australis* vinculadas a vegetación arbustiva en sitios de vegas y muy cerca del arroyo El Tigre. Estas poblaciones en un futuro deberán ser revisadas por taxónomos especialistas en este grupo de roedores en cuanto a su status taxonómico, en el marco del reciente estudio de las poblaciones del centro oeste árido (Teta et al 2022).

VIII. Normativa de referencia

10. Normativa de referencia

A continuación, se presenta un listado de la normativa vigente consultada a nivel internacional, nacional, provincial y municipal para el desarrollo del presente Estudio de Línea de Base Ambiental – Disciplina Fauna.

10.1. Acuerdos Multilaterales y Bilaterales

Sobre la Flora y Fauna:

- **Conservación sobre Diversidad Biológica (CDB). Ley Nacional N° 24.375/1994.**

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) es un tratado internacional jurídicamente vinculante con tres objetivos principales: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos. Tiene como objetivo promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible. Fue aprobado por medio de la Ley Nacional N° 24.375.

- **Convención sobre Comercio Internacional en Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES). Ley Nacional N° 22.344/1980 y Decreto Reglamentario N° 522/1997.**

La Ley Nacional N° 22.344/1980 aprobó la “Convención sobre comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre” suscripta en Washington el 3 de marzo de 1973, sus Apéndices, así como las enmiendas de los Apéndices I, II y III adoptadas en las reuniones de la Conferencia de las Partes realizadas en Berna en noviembre de 1976 y San José de Costa Rica en marzo de 1979. El Decreto Nacional 522/1997 establece las medidas conducentes para asegurar el cumplimiento de las disposiciones contenidas en la Convención CITES estableciendo como autoridad de aplicación la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Sobre Desertificación:

- **Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación (UNCCD). Ley Nacional N° 24.701/1996.**

La Ley Nacional N° 24.701/1996 ratificó la Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación (UNCCD por sus siglas en inglés). La convención establece el marco legal para el funcionamiento de los ecosistemas con un enfoque ambiental, social y económico en las tierras áridas, semiáridas y subhúmedas secas. Es un acuerdo Internacional universal cuyo fin es promover una respuesta global para la desertificación y la sequía.

10.2. Bases constitucionales

10.2.1. Constitución Nacional

- **Constitución Nacional de la República Argentina (1994)**

La Constitución Nacional Argentina en su Artículo 41, otorga a “todos los habitantes el derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras, y tienen el deber de preservarlo. (...)”.

Por su parte, corresponde al Estado y a sus autoridades promover las condiciones necesarias para la protección de este derecho. En particular, se destaca que corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección y a las provincias las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales (Artículo 41º Constitución Nacional).

10.2.2. Constitución provincial

- **Constitución Provincial de Mendoza (1916)**

En términos generales contiene los derechos y obligaciones fundamentales que rigen la relación del Estado con los particulares. Reafirma la titularidad de la Provincia sobre los recursos naturales que anidan en su territorio. Incorpora la figura del Fiscal de Estado y el estatus constitucional del

Departamento General de Irrigación. Torna obligatoria la participación del Fiscal de Estado en la tramitación de los derechos mineros como así también la del Departamento General de Irrigación en la tramitación de los permisos ambientales.

10.3. Legislación Aplicable al Proyecto

10.3.1. Legislación de Carácter General

10.3.1.1. Normativa Nacional

- **Ley Nacional N° 25.675/1992 Ley General de Ambiente - Política Ambiental Nacional. Presupuestos Mínimos para la Protección Ambiental y Decreto Nacional N° 2.413/2002.**

Establece los requisitos mínimos para una gestión ambiental adecuada y sustentable, la preservación y protección de la diversidad biológica e implementación de desarrollo sustentable. Uno de los instrumentos de política y gestión ambiental previstos es la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).

- o Decreto Nacional N° 481/2003; Designa a la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS), como autoridad de aplicación de la Ley Nacional N°25.675/1992.
- o Resolución Nacional N° 953/2004. Definición de sustancias controladas, recuperadas, controladas recicladas, controladas regeneradas, Registro histórico de importaciones. Cupo de importación. Cuota. Importación/exportación. Importador nuevo o eventual. Habilítese un Registro de Importadores y Exportadores de Sustancias que Agotan la Capa de Ozono (RIESAO).
- o Resolución Nacional N° 685/2005; Establece el Programa de Ordenamiento Ambiental del Territorio en el ámbito de la SAyDS, en función del art. 10 de la Ley General del Ambiente.
- o Resolución Nacional N° 177/2007; Aprueba las normas operativas para la contratación de seguros previstos por el artículo 22 de la Ley Nacional N°25.675/1992 para la recomposición del daño ambiental. Lista en su Anexo I las actividades consideradas riesgosas. Este Anexo fue modificado posteriormente por Resolución N° 178/2007.
- o Resolución Nacional N° 178/2007; Resolución Conjunta N° 178/2007 y N° 12/2007 de la SAyDS y la Secretaría de Finanzas del Ministerio de Economía se crea la Comisión Asesora en Garantías Financieras Ambientales –CAGFA-, conformada por representantes de ambas carteras con el fin de asesorar a la autoridad de aplicación de la Ley N° 25.675, para la instrumentación operativa de las garantías previstas en dicho artículo, labor que se traducirá en nuevas regulaciones en materia de autoseguro y fondo de restauración.
- o Resolución Nacional N° 303/07; Modifica la Resolución N° 177/2007, mediante la cual se aprobaron las normas reglamentarias del artículo 22 de la Ley N° 25.675. Modifica el art 2° sustituyendo el segundo párrafo por el siguiente "La SAyDS determinará la agrupación de las diferentes actividades en función del rubro (Ru). Asimismo, podrá incorporar nuevos términos y valores a la fórmula polinómica del Anexo II, o modificar los existentes."
- o Resolución Nacional N° 502/2013. Que el artículo 22 de la Ley General del Ambiente N° 25.675, establece que toda persona física o jurídica, pública o privada, que realice actividades riesgosas para el ambiente, los ecosistemas y sus elementos constitutivos, deberá contratar un seguro de cobertura con entidad suficiente para garantizar el financiamiento de la recomposición del daño que en su tipo pudiere producir. Que la Resolución SAyDS N° 481/2011 establece criterio de inclusión respecto de la obligación de contratar seguro ambiental, la obtención de un puntaje de Nivel de Complejidad Ambiental igual o superior a 14,5 puntos. En su Artículo 1° se aprueba el procedimiento establecido para la verificación del cumplimiento de la obligación (Anexo I) establecida en el artículo 22 de la Ley General del Ambiente N° 25.675, forma parte integrante de la presente. Y el Artículo 2° aprueba los contenidos mínimos que deberán incorporarse a las Declaraciones Juradas que presenten los sujetos alcanzados por el artículo 22 de la Ley General del Ambiente N° 25675, que se incluye como Anexo II.
- o Resolución SAyDS N° 1.135/2015, aprueba el Reglamento de Investigaciones por presuntas Infracciones a Normas de las que la Secretaría De Ambiente y Desarrollo Sustentable es Autoridad de Aplicación que, como ANEXO, forma parte de dicha Resolución. Art. 3° la incorporación del Código Penal entre las pautas para la interpretación

y aplicación de la resolución, como norma subsidiaria aplicable y concordantemente se introduce una disposición para regular las “Vinculaciones con el orden jurisdiccional penal y otros organismos de la Administración Pública”. El Art. 4° establece que “cuando en el marco de las actuaciones sumariales la Dirección de Infracciones Ambientales estime que los hechos involucrados pudieran ser constitutivos de ilícito penal, la misma deberá realizar la denuncia correspondiente ante el Ministerio Público Fiscal”.

- o Resolución Nacional N° 256/2016 MAdS, sobre Modificación del Procedimiento Administrativo que Otorga o Revoca la Conformidad Ambiental. Por medio de la presente Norma se modifica el procedimiento administrativo que otorga o revoca la conformidad ambiental a efectos de facilitar y fortalecer el cumplimiento de lo establecido por el artículo 22 de la Ley General del Ambiente N° 25.675, por parte de las entidades aseguradoras, y en relación al Seguro Ambiental.
- o Resolución N° 548/2017 MAdS, sobre Incidente Ambiental. Mediante esta Resolución se dispone que, ante la toma de conocimiento de un Incidente Ambiental, que se encuentre cubierto por una póliza de Seguro de Caucción por Daño Ambiental de Incidencia Colectiva, se dará inicio a un expediente de la Unidad de Evaluación de Riesgos Ambientales (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación) o el organismo que en un futuro lo reemplace, cuando éste revista carácter de asegurado exclusivo o co-asegurado de dicha póliza.
- o Resolución Nacional N° 1.135/2015 SAdS, Reglamento de Investigaciones de Presuntas Infracciones (publicación realizada en enero del 2016). En su artículo 1, la presente Resolución aprueba el Reglamento de Investigaciones por presuntas Infracciones a normas de las que la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable es Autoridad de Aplicación. El mencionado Reglamento se incorpora como Anexo I de la Resolución y entre sus principales regulaciones contiene: quien será el órgano instructor sumarial; cuáles serán las pautas de interpretación y aplicación de las normas sumariales; como serán las vinculaciones con la jurisdicción penal; como se inicia el procedimiento sancionatorio; cuales son las funciones de la inspección sumarial, entre otras cuestiones. Asimismo, deroga la Resolución de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación N° 475/05. Requerimientos Legales y Obligaciones: Mediante la presente norma se determina como será la actuación sumarial del actual Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación para cuando se constaten infracciones la normativa ambiental. La presente norma es incluida a los efectos de indicar el procedimiento administrativo sumarial que llevar adelante el Ministerio en caso de verificarse alguna infracción y de esta manera se pueda ejercer el debido Derecho de Defensa.
- o Resolución N° 249/2017 MAdS, Creación de la Red Federal de Control Ambiental. (RE.FE.CO.A). La mencionada Red se registrará por el principio de horizontalidad en su funcionamiento y estructura, en función del cual todos los miembros son responsables del cumplimiento de las obligaciones propias en materia de control y fiscalización. La Red tiene como objetivo fortalecer la gestión pública en lo que respecta a la prevención de potenciales daños ambientales o la recomposición de ellos, mediante la mejora del nivel de cumplimiento efectivo de la normativa ambiental por parte de los sujetos obligados.
- o Resolución Nacional N° 204/2018; Seguro Ambiental. Modifica el valor de correlación, elemento constitutivo de la fórmula polinómica aprobada por Resolución de la ex Secretaría De Ambiente Y Desarrollo Sustentable N° 1398/2008 y determina que se actualizará automáticamente el 1° de marzo de cada año, tomando como variable de ajuste el promedio del Índice del Costo de Construcción.

10.3.1.2. Normativa provincial

- Ley Provincial N° 5.961/1992. Decreto Reglamentario N° 2.669/2000 y N° 2.076/2001 - Preservación del Ambiente.

Establece como obligatorio el procedimiento de evaluación de impacto ambiental para todo caso o Proyecto que pueda originar cambios en el medio ambiente. Requiere la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, evaluación técnica, audiencia pública para la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental.

- o Decreto Reglamentario N° 266/1995; Propone la creación de un Plan Ambiental que incluye la zonificación ecológica de la provincia, una evaluación del patrimonio ambiental y un programa de gestión del medio ambiente. Las municipalidades están invitadas a participar en los procesos de cada etapa y a efectuar propuestas, especialmente, para sus territorios.
- o Decreto Reglamentario N° 2.109/1994; Reglamenta la Ley N° 5.961/1992 y establece los requisitos, procedimientos y contenidos necesarios para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental para todo tipo de obras o actividades que afecten el equilibrio ecológico en el territorio provincial.
- o Decreto N° 809/2013; sustituye el texto del Artículo 5° "Identificación y Valoración de los Efectos" del Decreto N° 2109/1994, contenido que deberá ser incluido en la Manifestación General de Impacto Ambiental que se presente ante la autoridad de aplicación.
- o Decreto Reglamentario N° 820/2006; Establece el procedimiento para la Evaluación de Impacto Ambiental (Ley Provincial N° 5.961) para la actividad minera.
- o Resolución N° 109/1996; Reglamento de Audiencia Pública.

10.3.2. Legislación Relacionada a la Protección de la Flora y Fauna y las Áreas Naturales Protegidas

10.3.2.1. Normativa Nacional

Sobre áreas naturales protegidas

- **Ley Nacional N° 22.351/1980 Parques Nacionales, Monumentos Naturales y Reservas Nacionales.**

Parques y Régimen legal y sistema de declaración de Parques y Reservas Nacionales y Monumentos Naturales en áreas del territorio de la República que por sus extraordinarias bellezas o riquezas en flora o fauna autóctonas o en razón de un interés científico determinado, deban ser protegidas y conservadas.

Establece el art. 1° "... podrán declararse Parque Nacional, Monumento Natural o Reserva Nacional, las áreas del territorio de la República que por sus extraordinarias bellezas o riquezas en flora y fauna autóctona o en razón de un interés científico determinado, deban ser protegidas y conservadas para investigaciones científicas, educación y goce de las presentes y futuras generaciones, con ajuste a los requisitos de Seguridad Nacional."

El art. 4° define "Serán Parques Nacionales las áreas a conservar en su estado natural, que sean representativas de una región fitoogeográfica y tengan gran atractivo en bellezas escénicas o interés científico, las que serán mantenidas sin otras alteraciones que las necesarias para asegurar su control, la atención del visitante y aquellas que correspondan a medidas de Defensa Nacional adoptadas para satisfacer necesidades de Seguridad Nacional. En ellos está prohibida toda explotación económica con excepción de la vinculada al turismo, que se ejercerá con sujeción a las reglamentaciones que dicte la AUTORIDAD DE APLICACIÓN."

En su art. 8 dice que "Serán Monumentos Naturales las áreas, cosas, especies vivas de animales o plantas, de interés estético, valor histórico o científico, a los cuales se les acuerda protección absoluta. Serán inviolables, no pudiendo realizarse en ellos o respecto a ellos actividad alguna, con excepción de las inspecciones oficiales e investigaciones científicas permitidas por la autoridad de aplicación, y la necesaria para su cuidado y atención de los visitantes."

El art. 9 establece que "Serán Reservas Nacionales las áreas que interesan para: la conservación de sistemas ecológicos, el mantenimiento de zonas protectoras del Parque Nacional contiguo, o la creación de zonas de conservación independientes, cuando la situación existente no requiera o admita el régimen de un Parque Nacional. La promoción y desarrollo de asentamientos humanos se hará en la medida que resulte compatible con los fines específicos y prioritarios enunciados."

- **Convenio Firma Conjunta: Protocolo Adicional N° 14/2021 al Convenio Marco de Cooperación entre el Ministerio de Defensa y la Administración de Parques Nacionales**

Creación de la Reserva Natural de la Defensa "Uspallata" Ejército Argentino, Provincia de Mendoza.

Sobre biodiversidad (flora, fauna, etc.):

- **Ley Nacional N° 22.421/1989 - Protección y Conservación de la Fauna Silvestre y Decreto Reglamentario N° 666/1997.**

Norma complementaria de la Ley de Fauna de la provincia, declara de interés público la fauna silvestre que temporal o permanentemente habitan el territorio de la República, así como su protección, conservación, propagación, repoblación y aprovechamiento racional. Prohibición de prácticas de caza o pesca entre otras que eviten daños. Cumplir la normativa local de adhesión o la dictada en consecuencia. Obligación general de proteger la fauna silvestre. Prohibición para introducir desde el exterior productos y subproductos, manufacturados o no, de aquellas especies de la fauna silvestre autóctona cuya caza, comercio, tenencia o posesión y transformación se hallen vedadas. Consultar previamente con las autoridades nacionales o provinciales competentes en materia de fauna, en caso de realizar estudios de factibilidad de proyectos de obras tales como el desmonte, secado y drenaje de tierras inundables, modificaciones de cauce de río, construcción de diques y embalses que puedan causar transformaciones en el ambiente de la fauna silvestre. Consultar previamente a las Autoridades nacionales o provinciales competentes en materia de fauna silvestre, antes de autorizar el uso de los productos venenosos o tóxicos que contengan sustancias. Contar con la autorización del propietario o administrador o poseedor o tenedor. Obtener licencias de caza.

Resolución SAYDS N° 1.055/2013.

Aprueba la Clasificación del estado de conservación de las especies y subespecies de anfibios y reptiles nativos (autóctonos) de la República Argentina. El Artículo 1° deroga el ordenamiento de las especies de anfibios y reptiles autóctonos establecido en los Anexos I, II, III, IV y V al artículo 1° de la Resolución N° 1.030/2004. El artículo 3°, aprueba como elementos de referencia para la gestión, conservación y/o resolución de cuestiones legales entre otros, los listados de especies y subespecies de anfibios y reptiles endémicos de la República Argentina detallados en los Anexos VI y VII, de esta Resolución. El artículo 4° establece que aquellas especies y subespecies con poblaciones naturales presentes en el territorio nacional que no se encuentren mencionadas en los Anexos de esta Resolución, serán consideradas incluidas dentro de la categoría “Insuficientemente Conocida”, debiendo priorizarse tanto para éstas como para las asignadas en los Anexos dentro de esa categoría, la obtención de información actualizada y de base científica para su evaluación y categorización futura.

Resolución N° 151/2017 MAYDS. Estrategia Nacional sobre la Biodiversidad. En su ANEXO I, se encuentra el Plan de Acción 2016-2020.

10.3.2.2. Normativa provincial

Sobre biodiversidad

- **Ley Provincial N° 4.602/1981 – Decreto N° 1.890/2005 – Ley Provincial N° 7.308/2004 - Adhesión a la Ley Nacional N° 22.421 sobre la Protección y Conservación de la Fauna**

Designa a la Secretaría de Bosques y Parques de la Provincia como la autoridad de aplicación. Adopta medidas de protección, conservación, propagación, manejo y todo lo tendiente a mantener el equilibrio biológico de las especies a las cuales clasifica. Prohíbe la caza, persecución, captura, tenencia y muerte de la fauna silvestre y la destrucción de su hábitat, el tránsito y comercio de las piezas. Fija zonas y períodos de caza y veda. Ley N° 7.308; modifica la Ley N° 4.602- Artículos 1 y 4, estableciendo que la Dirección de Recursos Naturales Renovables será la autoridad de Aplicación. El uso sustentable del recurso de fauna silvestre queda supeditado obligatoriamente a la autorización previa de la Dirección de Recursos Naturales Renovables.

- o Decreto N° 1.998/1982; reglamenta la ley provincial N° 4.602.
- o Decreto N° 1.890/2005; el ejercicio de los derechos sobre los animales silvestres que pueblan la propiedad pública o privada de la Provincia, sus despojos o productos, quedan sometidos a las restricciones y limitaciones establecidas en la Ley Nacional N° 22.421, Decreto-Ley Provincial N° 4.602 (modificado por Ley Provincial N° 7.308) y la presente reglamentación.

- **Ley Provincial N° 6.245/1994 Conservación y protección de la especie de la flora y la fauna.**

Se declara de interés público la conservación y protección de la flora y la fauna salvaje. Observada por Decreto N° 90/1995.

- **Ley Provincial N° 6.972/2002 - Programa de relevamiento de ictiofauna.**

Programa para el estudio del recurso íctico en ríos, arroyos, lagos y lagunas de la Provincia. Solamente se han detectado en el arroyo El Tigre escasa cantidad de truchas de la variedad arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), las que han sido sembradas sin autorización por terceros ajenos a los propietarios para su posterior pesca.

Decreto Provincial N° 2.490/2017 – “Convenio de Cooperación para el Rescate y Recuperación de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre”

Sobre áreas y monumentos naturales protegidos:

- **Ley Provincial N° 6.599/1998 Declaración de monumento natural provincial**

Las especies salvajes y sus hábitats naturales quedan declarados como Monumento Natural Provincial: cóndor (*vultur gryphus*), choique o suri-ñandú nativo (*pteronemia pennata*), guanaco (*lama guanicoe*), pichiciego– un tipo de armadillo pequeño (*chlamyphorus truncatus*) y sus hábitats naturales. Se realizó un relevamiento en la zona del Proyecto encontrándose algunas de estas especies que han sido oportunamente detectadas y se tomarán en cuenta en lo atinente a su protección y manejo, debiéndose incorporar también *laliolaemus uspallatensis*, Lagartija de Uspallata.

IX. Bibliografía

- Acosta, J.C., G. Blanco, F. Murúa, J. Márquez, J. Villavicencio y G. Cánovas. 2004. *Pristidatylos scapulatus*. Diet. Natural History Notes. Herpetological Review. Volume 35, Number 2:171-172.
- Abdala, C.S.; Acosta, J. C.; Acosta, J. L.; Alvarez, B.; Arias, F.; Ávila, L.; Blanco, G.; Bonino, M.; Boretto, J.; Brancatelli, G.; Breitman, M. F.; Cabrera, M.; Cairo, S.; Corbalán, V.; Hernando, A.; Ibargüengoytía, N.; Kacolis, F.; Laspiur, A.; Montero, R.; Morando, M.; Pellegrin, N.; Perez, C. H. F.; Quinteros, S.; Semhan, R.; Tedesco, M. E.; Vega, L.; Zalba, S. M. 2012. Categorización del estado de conservación de los lagartos de la República Argentina. Cuadernos de Herpetología 26(Suppl.1): 215-248.
- Abdala, C.S.; Quinteros, A.S. y Semhan, R.V. 2015. A new species of *Liolaemus* of the *Liolaemus alticolor-bibronii* group (Iguania: *Liolaemidae*) from Mendoza, Argentina. South American Journal of Herpetology 10 (2): 104-115.
- Abdala, S. 2016. *Liolaemus uspallatensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T56155920A56155925. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20161.RLTS.T56155920A56155925.en>. Downloaded on 03 June 2021.
- Acosta, J. C.; Murúa, F. y Ortiz, S. G. 2001. Distribución geográfica de *Liolaemus uspallatensis* Macola y Castro, 1982 (SQUAMATA: Tropicuridae). Cuadernos de Herpetología 14 (2): 161.
- Acosta, J. C.; Laspiur, A.; Blanco, G.; Villavicencio, H. J. 2016. Capítulo: Diversidad y Conservación de anfibios y reptiles de San Juan. En: San Juan Ambiental. Editores: Martínez Carretero E. & A. García Ed. Editorial Universidad Nacional de San Juan.
- Acosta et al 2017. Los Reptiles de San Juan. Acosta J.C. y Blanco G. Editores. ISBN: 978-987-3984-56-3. Editorial Brujas, Córdoba.
- Acosta, J.C., Blanco G.M. et al. 2018. Fauna Regional de San Juan: Biodiversidad, Distribución, Biología, Filogenia y Métodos de estudio. Capítulo 5 "MAMÍFEROS" Gabinete Diversidad y Biología de Vertebrados del Árido. Depto. de Biología, FCEFN-UNSJ. ISBN 978-987-42-8487-7. 50 pp.
- Acosta J.C., Gómez Alés R., Blanco G., Escudero P.C., Avila L.J. (2020) General Ecology of Patagonian Lizards. In: Morando M., Avila L. (eds) Lizards of Patagonia: Diversity, Systematics, Biogeography and Biology of the Reptiles at the end of the world". Natural and Social Sciences of Patagonia. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-42752-8_11. ISBN 978-3-030-42752-8. 481 pp.
- Albanese, M. Soledad; Martin, Gabriel M. (2019). *Thylamys pallidior*. En: SAYDS-SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Aliaga-Rossel, E., B. Rios-Uzeda y H. Ticora. Amenazas de Perros Domésticos en la conservación del Cóndor, el Zorro y el Puma en las Tierras Altas de Bolivia. Revista latinoamericana de Conservación 2 (2)-3 (1): 78-81
- Alonso Roldán, Virginia; Udrizar Sauthier, Daniel E.; Giannoni, Stella Maris; Campos, Claudia M. (2019). *Dolichotis patagonum*. En: SAYDS-SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Álvarez Romero, J y R.A. Medellín. 2005. *Canis lupus*. Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología. Universidad Autónoma de México. Base de datos SNIB-CONABIO. Proyecto U020, México, D.F
- Andrade, G. I. & H. Rubio-Torgler. 1994. Sustainable use of the tropical rainforest: evidence from the avifauna in a shifting-cultivation habitat mosaic in the Colombian Amazon. Conserv. Biol. 8: 545-554.
- Arana, M.D.; E. Natale; N. Ferretti; G. Romano; A. Oggero; G. Martínez; P. Posadas & J.J. Morrone. 2021. Esquema biogeográfico de la República Argentina. Opera Lilloana N° 56 - 1a ed. - Tucumán: Fundación Miguel Lillo, 240 p.

- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. 1ra Ed. Editorial instituto de Ecología, A.C. Veracruz, México, 1-212 pp.
- Arzamendia, Yanina; Acebes, Pablo; Baldo, Jorge L.; Rojo, Verónica; Segovia, José Manuel (2019). Vicugna vicugna. En: SAYDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Aves Argentinas & Dirección de Fauna Silvestre, 2017. Categorización de las aves de Argentina: según su estado de conservación. 1ed. Especial. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Buenos Aires.
- Bibby, C., M. Jones y S. Marsden 1998. Expedition field techniques, bird surveys. Expedition advisory centre. Royal Geographical Society. London. 143pp.
- Birdlife International 2020. The BirdLife checklist of the birds of the world, with conservation status and taxonomic sources.
- Blanco, G.; Villavicencio, H. J. y Acosta, J. C. 2009. Field Body Temperature, Diet, and Reproduction of *Homonota andicola* (Gekkonide) in Catamarca, Argentina. *Herpeto-logical Review* 40(2): 156-158.
- Blendinge, P. G. 2005. Abundance and diversity of small-bird assemblages in the Monte desert, Argentina. *J. Arid Environ.* 61: 567–587.
- Brandolin P., Martori R. & Ávalos M. 2007. Variaciones temporales de los ensambles de aves de la reserva natural de fauna laguna la Felipa (Córdoba, Argentina). *El Hornero* 22:1–8.
- Braun, J.K. y M.M. Díaz, 1999. Key to the Mammals of Catamarca Province, Argentina. *Occasional Papers of the Oklahoma Museum of Natural History* 4:1-16
- Bucher, R.H. 1987. Herbivory in arid and semi-arid regions of Argentina, *Revista Chilena de Historia natural* 6:265:273
- Cabrera, A. L. 1994. *Enciclopedia Argentina de agricultura y ganadería*. Editorial ACME S.A.C.I. pp 37.
- Cajal J.L., J. G. Fernández, R. Tecchi. 1998. Bases para la conservación y manejo de la Puna y Cordillera Frontal de Argentina: el rol de las reservas de biósfera. Fundación para la Conservación de las Especies y del Medio Ambiente. UNESCO. Universidad de Texas.
- Canevari, M y O. Vaccaro. 2007. Guía de mamíferos del Sur de América del Sur. Ed. LOLA. 413 pp.
- Capllonch P. y Lobo R. 2005. Contribución al conocimiento de la migración de tres especies de *Elaenia* de Argentina. *Ornitología Neotropical* 16: 145–161.
- Capllonch P., 2007. Migraciones de especies de Tyrannidae de la Argentina: Parte 1. *Acta zoológica lilloana* 51: 151–160.
- Carella, Dulce Gómez; Karina Speziale y Sergio Lambertucci. 2019. Estado del conocimiento en ecología y conservación de los roquedales de la Argentina: Una revisión. *Ecología Austral* 29:315-328. Asociación Argentina de Ecología. <https://doi.org/10.25260/EA.19.29.3.0.860>
- Carmanchahi, Pablo D.; Panebianco, Antonella; Leggieri, Leonardo; Barri, Fernando; Marozzi, Antonela; Flores, Celina; Moreno, Pablo; Schroeder, Natalia; Cepeda, Carla; Oliva, Gabriel; Kin, Marta Susana; Gregorio, Pablo; Ovejero, Ramiro; Acebes, Pablo; Schneider, Cristian F.; Pedrana, Julieta; Taraborelli, Paula (2019). Lama guanicoe. En: SAYDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Carrillo, E., G. Wong y A. D. Cuadrón 2000. Monitoring mammal populations in Costa Rican Protected Areas under different hunting restrictions. *Conservation Biology* 14:1580-1591
- Cei. J. M. 1986. Reptiles del Centro, Centro-Oeste y Sur de la Argentina. Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino, Monografía IV. 527pp.
- Chazdon, R.L., Colwell, R.K., Denslow, J.S., Guariguata, M.R. 1998. Statistical methods for estimating species richness of woody regeneration in primary and secondary rain forests of Northeastern Costa Rica. En: *Forest Biodiversity Research, Monitoring and Modeling: Conceptual*

- Background and Old World Case Studies (Eds. Dallmeier, F., Comiskey, J.A.), pp. 285-309. The Parthenon Publishing Group, Paris.
- Chemisquy, M. Amelia; Martin, Gabriel M. (2019). *Didelphis albiventris*. En: SAYDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- CITES, 2019. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, Apéndices I, II y III. Châtelaïne, Ginebra, Suiza. 80 páginas.
- Codesido, M. & Bilenca, DN. 2000. Comparación de los Métodos de transecta de faja y de conteos de puntos de radio fijo en una comunidad de aves del Bosque Semiárido Santiagueño. *El Hornero* 15:85-91.
- Colwell, R.K. 2013. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9.
- De Angelo, Carlos; Llanos, Romina; Guerisoli, María de las Mercedes; Varela, Diego; Valenzuela, Alejandro E. J.; Pía, Mónica V.; Monteverde, Martín; Reppucci, Juan I.; Lucherini, Mauro; D'Agostino, Romina; Bolgeri, María José; Quiroga, Verónica A. (2019). *Puma concolor*. En: SAYDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- De La Peña, M.R. & Rumboll M. 1998. *Birds of Southern South America and Antarctica*. Collins illustrated checklist. Londres. 304 pp.
- Di Giacomo A.S., De Francesco M.V. y Coconier E.G. 2007. Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Sitios Prioritarios para la conservación de la biodiversidad. *Temas de Naturaleza y Conservación* 5: 1-514.
- Fava, G. y Acosta J.C. 2015. Capítulo: Diversidad y ecología de la avifauna en diferentes pisos altitudinales desérticos de los Andes centrales de Argentina (284-305 pp). En: Restauración ecológica de la Diagonal Árida de la Argentina Editorial CONICET, Buenos Aires. Editores: Eduardo Carretero y Dalmaso Antonio.
- Feinsinger P., 2003. *El Diseño de Estudios de Campo para la Conservación de la Biodiversidad*. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 242 pp.
- Fernández, R., Acosta, R., Corrales, L. A, Valdés, F., Blanco, G. y Acosta, J. C. 2016. Parámetros reproductivos de *Homonota andicola* (Phyllodactylidae) en los Andes de San Juan. I Congreso Argentino-Paraguayo de Herpetología-XVII Congreso Argentino de Herpetología-II Congreso Paraguayo de Herpetología.
- Fjeldsø, J. & N. Krabbe. 1990. *Birds of the high Andes*. Copenhagen. Zool. Mus., University of Copenhagen and Svendborg, Apollo. Books. 876 p.
- Rodrigo Gomez Ales, Juan Carlos Acosta, Franco Valdez, Tomas Agustín Martínez Rodrigo Acosta, Melina Jesús Rodríguez Munoz, Ruben Fernandez, Lucas Corrales. 2021. Comparative thermal ecophysiology in *Pristidactylus scapulatus* populations from the Puna region of Argentina. *Zoology* 145 (2021) 125903
- Gómez, P. F. & J.C. Acosta. 1998. Datos Biológicos de *Homonota borellii* (Squamata, Gekkonidae) en la provincia de San Juan, Argentina. *Bol. Soc. Biol. Concepción* 69:123-129
- Gómez, P.F. & J.C. Acosta. 2000. Estructura poblacional y tasa de crecimiento de *Homonota borellii* (Squamata, Gekkonidae) en la provincia de San Juan, Argentina. *Facena* 16: 53-59
- Gómez, P.F. & J.C. Acosta. 2003. Datos preliminares referidos a la ecología termal de *Homonota borellii* (Squamata: Gekkonidae) en el Departamento Caucete, San Juan, Argentina. *Acta de Resúmenes - XVII Reunión de Comunicaciones Herpetológicas, Asociación Herpetológica Argentina*. 53 ps
- Gómez, P. F., V. A. Bianchi & J. C. Acosta. 2005. Relación entre el ciclo reproductivo y los sacos endolinfáticos en una población antrópica de *Homonota borellii* en San Juan, Argentina. *Actas de resúmenes de VI Congreso Argentino de Herpetología* 46-47

- Grigera D. 1999. Conocimiento y Estado de Conservación de la Biodiversidad de Vertebrados de la Patagonia Argentina. *Gestión Ambiental* 5:62-78
- Heyer, W. R., M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L. C. Hayek, and M. S. Foster. 2001. *Medición y Monitoreo de la Diversidad Biológica, Métodos Estandarizados para Anfibios*. Editorial Universitaria de la Patagonia. Argentina.
- Ibarra J., Altamirano T., Galvez N., Rojas I., Laker J. & Bonacic C. 2010. Avifauna de los bosques templados de Araucaria araucana del sur de Chile. *Ecología Austral*. 20. 33-45.
- IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 09 March 2013.
- Jayat, J.P.; P.E. Ortiz; P. Teta; U.F.J.Pardiñas y J.Dèlias. 2006. Nuevas localidades Argentinas para algunos roedores sigmodontinos (Rodentia: Cricetidae). *Mastozoología Neotropical* 13(1): 51-67
- Jayat J. P.; P. E. Ortiz; R. González; R. Lobo Allende y M. C. M. Jaén. 2011. Mammalia, rodentia, sigmodontinae Wagner, 1843: new locality records, filling gaps and geographic distribution maps from La Rioja province, northwestern Argentina. *Journal of Species Lists and Distribution* 7(5):614-618
- Karlin U. O.; M. S. Karlin; R. M. Zapata; R. O. Coirini; A. M. Contreras & M. Carnero. 2017. La Provincia Fitogeográfica del Monte: límites territoriales y su representación. *Multequina* 26: 63-75.
- Le Houérou, H. N.; E. Martínez-Carretero; J. C. Guevara; A. B.Berra; O. R.; Estevez, C.R. Stasi. 2006 The true desert of the central-west Argentina bioclimatology, geomorphology and vegetation. *Multequina*, 15:1-15
- López-Lanús B. M. 2020. *Guía audiornis de las aves de Argentina: identificación por características contrapuestas y marcas sobre imágenes*. 4ta edición. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. 512pp.
- Luengos Vidal, Estela; Farías, Ariel; Valenzuela, Alejandro E. J.; Caruso, Nicolás (2019). *Lycalopex gymnocercus*. En: SAYDS–SAREM (eds.) *Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción*. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Lutz, María Ayelén; Bracamonte, Julio César; Damino, M. Verónica; Díaz, M. Mónica; Giménez, Analía L.; Sandoval, María Leonor (2019). *Myotis dinellii*. En: SAYDS–SAREM (eds.) *Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción*. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>
- Magurran A.E., 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.
- Martínez-Carretero, E. 2000. Vegetación de los Andes Centrales de la Argentina. El Valle de Uspallata, Mendoza. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 34(3-4): 127-148
- Matteucci, S.D. 2018. Capítulo 2: Ecorregiones Altos Andes. 17- 108 pp. En: *Ecorregiones Y Complejos Ecosistémicos Argentinos*. Eds.: Morello, J.; S.D. Matteucci; A. F. Rodríguez y M. Silva. 2da edición ampliada, Ciudad Autónoma de Buenos Aires: orientación Grafica Editora, 800 p.
- Mora, Matías S.; Austrich, Ailin; Mapelli, Fernando J.; Ojeda, Agustina A. (2019). *Ctenomys mendocinus*. En: SAYDS–SAREM (eds.) *Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción*. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Morello, J.; S. D. Matteucci; A.F. Rodríguez & M.E. Silva. 2018. *Ecorregiones y Complejos Ecosistémicos Argentinos*. 2ª ed. Ampliada. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Orientación Gráfica Editora, 800 p.
- Moreno, C. E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T–Manuales y Tesis SEA, Vol.1. UNESCO, Zaragoza España. 84 pp.
- Narosky T. e Yzurieta D., 2010. *Guía para la identificación de la Aves de Argentina y Uruguay*. Edición 16ª, “Total”. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires. 432 páginas.

- Novillo, Agustina; Ojeda, Agustina A.; Teta, Pablo; Formoso, Anahí E. (2019). *Abrothrix andina*. En: SAYDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Ojasti J., y F. Dallmeier. 2000. Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. SI/MAB Series 5. Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program, Washington D.C.
- Ojeda, Ricardo A.; Tarquino-Carbonell, Andrea del Pilar (2019). *Abrocoma uspillata*. En: SAYDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Ojeda, Ricardo A.; Tarquino-Carbonell, Andrea del Pilar (2019). *Galea leucoblephara*. En: SAYDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Ojeda AA, Teta P, Pablo Jayat J, et al. 2021. Phylogenetic relationships among cryptic species of the *Phyllotis xanthopygus* complex (Rodentia, Cricetidae). *Zool Scr.* 2021; 00:1–13. <https://doi.org/10.1111/zsc.12472>
- Olrog, C. C. y M. M. Lucero, 1981. Guía de los mamíferos argentinos. Fundación Miguel Lillo, Tucumán, pp. 1-151. Orden, E.A.; A. Quiroga; D. Ribera Justiniano y M.C. Morians. 2006. Efecto del sobrepastoreo en un pastizal de altura. Cumbres de Humaya. Catamarca Argentina. *Ecosistemas* 15(3): 142-147
- Ortiz D. y Capllonch P., 2011. La migración del chingolo (*Zonotrichia capensis*) en Argentina. *Historia natural*, Tercera Serie, Vol.1, 105-109 106.
- Oyarzabal, M.; J. Clavijo; L. Oakley; F. Biganzoli; P. Tognetti; I. Barberis; H. M. Maturo; R. Aragón; P. I. Campanello; D. Prado; M. Oesterheld; R. J.C. León. 2018. Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecología Austral* 28:040-063
- Palacios, Rocío; Cirignoli, Sebastián; Walker, R. Susan; Tellaeche, Cintia G. (2019). *Lagidium viscacia*. En: SAYDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Palacios, Rocío; Lucherini, Mauro; Reppucci, Juan I.; Tellaeche, Cintia G.; Bolgeri, María José (2019). *Leopardus jacobita*. En: SAYDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Pereira, Javier A.; Lucherini, Mauro; Cuyckens, Griet An Erica; Varela, Diego; Muzzachiodi, Norberto (2019). *Leopardus geoffroyi*. En: SAYDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Pía, Mónica V.; Novaro, Andrés J.; Lucherini, Mauro; Reppucci, Juan I.; Valenzuela, Alejandro E. J. (2019). *Lycalopex culpaeus*. En: SAYDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- R Core Team. 2019. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Ralph J.C., Geupel G.R., Pyle P., Martin T.E., De Sante D.F. & Mila B. 1995. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. USDA Forest Service General Technical Report PRW-GTR, Albany. 46 pp.
- Redford, K.H. y J.F. Eisenberg 1992. Mammals of the Neotropics. Vol. 1. The Northern Neotropics: Panamá, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guiana. Univ. Chicago Press.
- Remsen J.V. Jr., Areta J.I., Cadena C.D., Claramunt S., Jaramillo A., Pacheco J.F., Robbins M.B., Stiles F.G., Stotz D.F. & Zimmer K.J. (2020). A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union.
- Ripley R.M., Snijders T.A.B., Boda Z., Voros A. y Preciado P., 2015. Manual for R. Siena. Oxford, UK: Department of Statistics, Nuffield College.

- Rodríguez A.F.; M. Silva & J. Morello. Capítulo 7: Ecorregión del Monte de Sieras y Bolsones, 255- 284 pp. En: Morello, J.; S. D. Matteucci; A.F. Rodriguez & M.E. Silva. 2018. Ecorregiones y Complejos Ecosistémicos Argentinos. 2ª ed. Ampliada. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Orientación Gráfica Editora, 800 p.
- Rodríguez Mata J., Erize F. y Rumboll M. 2006. Guía de campo Collins. Aves de Sudamérica. No Passeriformes. Letemendia Casa Editora. Harper Collins Publishers. Buenos Aires, 384 págs.
- Rodríguez, Daniela; Monteverde, Martín; Piudo, Luciana; Procopio, Diego E. (2019). Eligmodontia typus. En: SAYDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Rodríguez, Daniela; Andrade, Analía; d'Hiriart, Sofía; Procopio, Diego E. (2019). Graomys griseoflavus. En: SAYDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Roig, F. A. 1972. Bosquejo fisonómico de la vegetación de la provincia de Mendoza. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 13:49-80.
- Roig, F. A., Roig-Juñent, S., & Corbalán, V. (2009). Biogeography of the Monte desert. Journal of Arid Environments, 73(2), 164-172.
- Rovere, A.E, M. Blackhall, L. Vavallero, M.A. Damasco, D. Grigera, A. C.A. Masini, M. Svriz & N. Tercero-Bucardo. 2014. Capítulo 8: Conservación y restauración. En: Ecología e Historia Natural de la Patagonia Andina. Un cuarto de siglo de investigación en biogeografía, ecología y conservación. Eds: E. Raffaele, M. de Torres Curth, C. L. Morales y T. Kitzberger. Ciudad autónoma de Bs. As. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, 255 p
- Salinas L., Arana C. & Pulido V. 2007. Diversidad, abundancia y conservación de aves en un agroecosistema del desierto de Ica, Perú. Revista Peruana de Biología 13: 155 – 167.
- Superina, M. 2008. The ecology of the pichi *Zaedyus pichiy* in western Argentina. The Biology of the Xenarthra (S. F. Vizcaíno & W. J. Loughry, eds.). University Press of Florida, Gainesville, Florida.
- Superina, M., M. M. Garner, & R. F. Aguilar. 2009. Health evaluation of free–ranging and captive pichis, *Zaedyus pichiy* (Mammalia, Dasypodidae) in Mendoza Province, Argentina. Journal of Wildlife Diseases 45:174–183
- Superina, Mariella; Abba, Agustín M.; Udrizar Sauthier, Daniel E.; Gallo, Jorge A.; Soibelzon, Esteban; Rogel, Tania G.; Agüero, Alejandro J.; Albrecht, Christian D. (2019). *Zaedyus pichiy*. En: SAYDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Tellería, J. 1986. Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Editorial Raíces.
- Teta, Pablo. 2019. *Phyllotis xanthopygus*. En: SAYDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Teta, Pablo; D'Elía, Guillermo (2019). *Abrothrix olivacea*. En: SAYDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Teta, Pablo; Pablo Jayat y Pablo E. Ortiz. 2022. A new species of the genus *Microcavia* (Rodentia, Caviidae). THERYA, 2022, Vol. 13(1):28-38 DOI:10.12933/therya-22-1217 ISSN 2007-3364
- Vilina, Y. & Cofré, H. 2006. Aves acuáticas continentales. Biodiversidad de Chile: patrimonio y desafíos. Ocho Libros Editores, Santiago, Chile, 270-277.
- Villagra P.; E. Cesca, J. Álvarez; F. Rojas; M. Bourguet; C. Rubio & P. Mastrángelo. 2010. Anexo II. Documento de Ordenamiento de Bosques Nativos de la Provincia de Mendoza. Secretaria de Medio Ambiente- Dirección de Recursos Naturales Renovables, Gobierno de Mendoza, 65 p.
- Vizcarra, 2010. Nuevos registros ornitológicos en los humedales de ITE y alrededores, Tacna, Perú. The Biologist (Lima). Vol. 8, N°1. 1-20.

Victorica, A; · G. Fava y · J. C. Acosta. 2022. Restricted use of space in an endemic lizard of the Andes: addressing the effects of intrinsic and environmental factors. Behavioral Ecology and Sociobiology (2022) 76: 15

X. ANEXO

Anexo I Comentarios sobre reptiles

Comentarios taxonómicos, biológicos, distribución y conservación

SUBCLASE: LEPIDOSAURIA,

ORDEN: SQUAMATA

FAMILIA: LIOLAEMIDAE

Liolaemus yalguaraz (Abdala et al., 2015). Lagartija de la Pampa Yalguaraz

- **Distribución:** Argentina, Mendoza y San Juan.
- **Características:** Lagarto de pequeño tamaño, hasta 60 mm. Superficie dorsal de la cabeza lisa, con el mismo color de fondo que la zona vertebral. Patrón de coloración dorsal dorado rojizo o marrón dorado claro, con presencia de manchas paravertebrales oscuras y rayas dorso-laterales evidentes más claras que la zona vertebral. Línea vertebral negra evidente, que se extiende a lo largo de la superficie dorsal de la cola y puede estar fragmentada. Ventralmente de coloración gris claro inmaculado, región cloacal y muslos de color amarillento en machos. Cola dorsalmente del mismo color que la zona vertebral y por ventral rojiza moteada de manchas negras. Se conoce poco de su biología, es ovípara e insectívora. Patrón de actividad unimodal, se la encuentra debajo de arbustos, en ambientes andinos y pre-andinos al sur-oeste de Calingasta, en San Juan.
- **Conservación:** no ha sido categorizada aún por la AHA (NC). No presente en UICN. Estuvo presente en todos los sitios muestreados, salvo en los barreales y en las vegas asociadas a éstos.

Liolaemus uspallatensis (Macola y Castro, 1982), Lagartija de Uspallata

- **Distribución:** Argentina, se distribuye desde el sur de San Juan hasta el norte de Mendoza ocupando aproximadamente una superficie de 9.000 km² en ambientes del monte en el Valle Calingasta-Uspallata (Acosta et al., 2001; 2017, Abdala, 2016).
- **Características:** Mide 65 mm. Es un lagarto mediano esbelto, de coloración clara, con extremidades largas; escamas dorsales carenadas y agrandadas en la faz posterior del muslo. Se encuentra en zonas llanas, arenosas y rocosas con vegetación típica de Monte, con predominio de retamos. Es ovíparo, Insectívoro. Soporta altas temperaturas ambientales. Su biología es desconocida.
- **Conservación:**

Su estado de conservación es NA (AHA).

Según UICN es LC. (Abdala, S. 2016. *Liolaemus uspallatensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T56155920A56155925. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20161.RLTS.T56155920A56155925> en. Downloaded on 12 May 2021). Fue registrado en ambientes del monte principalmente en arbustales con diferentes tipos de suelo.

Liolaemus parvus (Quinteros, Abdala, Díaz Gómez y Scrocchi, 2008). Ututo

- **Distribución:** Argentina: La Rioja, Mendoza y San Juan.
- **Características:** Presenta una coloración castaño oscuro en la cabeza acompañada de numerosas manchas negras en todo el cuerpo. En los flancos laterales del cuerpo se observan coloraciones ocre y amarillas. Presenta dimorfismo sexual y no tiene poros pre cloacales. Esta especie habita en el Parque y en la Reserva San Guillermo, en la Precordillera y Cordillera de Calingasta, entre los 2700 y 3500 msnm. Es heliotermo y eficiente termorregulador. Vivíparo y con un modo de búsqueda activa de alimento; insectívoro especialista en el consumo de formícidos (Acosta et al. 2017).
- **Conservación:** ha sido categorizada como no amenazada, NA (AHA). Evaluada como LC en UICN (Abdala, S. & Avila, L. 2016. *Liolaemus parvus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T56085454A56085463. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20161.RLTS.T56085454A56085463>. en. Downloaded on 12 May 2021).
- Fue registrada en márgenes del Arroyo del Tigre en baja abundancia, se estima que en ambientes vinculados hacia las nacientes del Arroyo sea más frecuente ya que es

una especie puneña y andina con preferencia de roquedales relacionados a curso de agua.

Liolaemus ruibali (Donoso Barros, 1961) Lagartija de Ruibal

- **Distribución:** Argentina- Mendoza y San Juan
- **Características:** Lagarto pequeño a mediano de hasta 65 mm, de cola corta y patrón dorsal con una serie longitudinal de manchas punctiformes negras breves, flanqueadas por una ancha banda de manchas irregulares oscuras, azules y amarillas. Utilizan las cuevas de *Ctenomys* para termorregular y evadir predadores. Es frecuente avistarlos en posición directa al sol sobre llanos y lomadas suaves. Se trata de un predador pasivo y omnívoro y sus principales presas son hemípteros y formícidos. La dieta incluye *Lycium chañar* y *Ephedra breana*. Muestra un patrón de actividad bimodal con un máximo de actividad ente las 10 y 13 horas (Acosta et al. 2017).
- **Conservación:** Es categorizada como no amenazada, NA (AHA) y LC para UICN (Abdala, S. 02016. *Liolaemus ruibali*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T56149063A56149087. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20161.RLTS.T56149063A56149087.en>. Downloaded on 12 May 2021).
- Fue registrada en zonas de barreales y monte asociado.

Phymaturus aff palluma. Lagarto cola de piche.

- **Biología y Distribución:** Iguánido aplanado y muy robusto de hasta 110 mm de largo. Presenta extremidades posteriores cortas y cola espinosa y muy gruesa. Patrón de coloración dorsal jaspeado característico. Si bien no hay datos esta especie afín, el género es una forma exclusivamente herbívora y vivípara. Paren de 2-3 crías perfectamente desarrolladas y activas. De hábitat saxícola, y no agresivo. Utiliza las grietas de los roquedales como refugio de escape ante depredadores y como madriguera durante las condiciones climáticas adversas. Presentan temperaturas corporales de actividad (31.5 °C) similares a otras especies de *Phymaturus*. Es frecuente verlos en las crestas de las rocas asoleándose (basking). Sobre aspectos tróficos de la especie un reciente estudio ha determinado sus hábitos alimenticios en términos plurianuales (Castro et al., 2013). Sin embargo, su rol como posible agente dispersor de vegetación resulta desconocido. Su preferencia de hábitats y uso del nicho espacial han sido recientemente publicados (Victorica et al 2022).
- La especie relevada es afín a *P. palluma*, sin embargo, es necesario realizar estudios moleculares y morfológicos para describir posiblemente un nuevo taxón. Actualmente esta especie presenta dificultades nomenclaturales y taxonómicas existiendo diferencias cariológicas y morfológicas entre las poblaciones (Lobo, com pers). Actualmente se están revisando las poblaciones afines a esta especie (Acosta, datos no publicados), probablemente surjan nuevas entidades para la cordillera y precordillera de San Juan y Mendoza, sobre todo cuando se culmine la revisión de todas las poblaciones con aporte de los estudios de ADN con los tejidos extraídos.
- La población avistada se halla en la Puna en los roquedales de los márgenes del arroyo del Tigre, mostrando altas abundancias relativas.
- **Conservación:**

Vulnerable (V): según AHA, 2012 (Asociación Herpetológica Argentina). Categorización de la Herpetofauna Argentina. 2012

Vulnerable (VU): según SAYDS, 2013 (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable). Categorización de anfibios y reptiles de Argentina. Lista de reptiles y anfibios endémicos de Argentina (Res. 1055). 2013

Según UICN: Preocupación Menor (LC) (Abdala, S. 2016. *Phymaturus palluma*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T178687A61324262. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T178687A61324262.en>. Accessed on 06 February 2022.

FAMILIA: LIOLAEMIDAE

Pristidactylus scapulatus (Burmeister, 1861). Lagarto de Burmeister.

- **Biología y Distribución:** Desde la cordillera del norte de San Juan, en la Reserva Provincial de San Guillermo, hasta Mendoza, endémico, desde los 1600 a 3200 msnm (Acosta et al 2017.) Presentan una dieta insectívora con altos contenidos de frutos de *Lycium chunar* (Acosta et al., 2004). En la cordillera de San Guillermo presentan un patrón de actividad diario corto (4 hs). Estudios de termofisiología en varias poblaciones en la puna de San Juan dan evidencia de su vulnerabilidad al calentamiento global (Gomez Alés et al 2021). Es una especie rara en cuanto a su frecuencia de avistaje, utiliza rocas o arbustos para perchar y termoregular y se esconde rápidamente al ser observado desde grandes distancias.
- **Conservación:**

No amenazada según AHA, 2012 (Asociación Herpetológica Argentina). Categorización de la Herpetofauna Argentina. 2012

No amenazada según SAYDS, 2013 (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable). Categorización de anfibios y reptiles de Argentina. Lista de reptiles y anfibios endémicos de Argentina (Res. 1055). 2013

Según UICN: Preocupación menor (LC) (Abdala, S. 2016. *Pristidactylus scapulatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T203155A2761206. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20161.RLTS.T203155A2761206.en>. Accessed on 06 February 2022).

FAMILIA PHYLLODACTYLIDAE

Homonota andicola (Cei, 1978) Gecko andino, Matuasto

- **Distribución:** Argentina: Catamarca, La Rioja, Mendoza y San Juan.
- **Características:** Especie de pequeño tamaño, 45 mm. Ojos grandes, pupila vertical. Cuerpo cubierto por escamas lisas, dorsales irregulares manchadas y ventrales pigmentadas. Coloración de fondo ocre grisáceo, con reticulaciones irregulares marrón oscuro, borrosas, más notables en la región caudal; región ocular negruzca. Vientre blanquecino amarillento. Es saxícola de hábitos crepusculares y nocturnos. Es insectívoro, se alimenta de artrópodos, en especial de lepidópteros y coleópteros. Se encuentra activa en un rango térmico de entre 7 y 22,5 °C, altamente dependiente de las temperaturas del aire y sustrato. Es ovípara, ponen un solo huevo por puesta y el ciclo reproductivo de las hembras finaliza en marzo (Blanco et al., 2009).
- **Conservación:** Ha sido categorizada como no amenazada, NA (AHA). Según UICN es LC (Arzamendia, V., Fitzgerald, L., Giraudo, A., Kaccoliris, F., Montero, R., Pelegrin, N., Scrocchi, G. & Williams, J. 2016. *Homonota andicola*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T56234077A56234082. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20161.RLTS.T56234077A56234082> en Downloaded on 12 May 2021).
- Fue hallada en roquedales del monte en zonas cercanas a los barreales, y en áreas antrópicas vinculadas a la casa de la estancia.

Homonota borellii

- **Biología y Distribución:** Abarca las provincias del noroeste, Chaco, Santa Fe, Buenos Aires, oeste de Córdoba, La Rioja, San Juan y Mendoza. Especie insectívora y ovípara, con una única puesta por año de un huevo, siendo frecuente las puestas comunales (Gómez y Acosta, 1998). Antropófilos, encontrándoselos con frecuencia en viviendas. La reserva de calcio de los sacos endolinfáticos sería utilizada para la formación del huevo en época reproductiva (Gómez et al., 2005). Los patrones de actividad se relacionan con las temperaturas del aire y las horas de oscuridad (Gómez y Acosta, 1998). La tasa de crecimiento individual se relaciona negativamente con el tamaño de los individuos (Gómez y Acosta, 2000). Presenta temperaturas corporales media de actividad de 30°C (Gómez y Acosta, 2003).
- Hallada en escombros de viviendas en la Estancia.
- **Conservación:**

No amenazada (NA): según AHA, 2012 (Asociación Herpetológica Argentina). Categorización de la Herpetofauna Argentina. 2012

No amenazada (NA) según SAYDS, 2013 (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable). Categorización de anfibios y reptiles de Argentina. Lista de reptiles y anfibios endémicos de Argentina (Res. 1055). 2013

Según UICN: Preocupación Menor (LC) Arzamendia, V., Fitzgerald, L., Giraudo, A., Kacolis, F., Montero, R., Pelegrin, N., Scrocchi, G. & Williams, J. 2016. *Homonota borellii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T56234098A56234103. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T56234098A56234103.en>. Accessed on 07 April 2022.

ORDEN: SERPENTES

FAMILIA DIPSADIDAE

Philodryas trilineata (Burmeister, 1861). Culebra conejera o ratonera.

- **Distribución:** Argentina- Catamarca, Chubut, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, San Juan, San Luis y Tucumán. Bolivia.
- **Biología:** Ovípara. Se alimenta de reptiles, aves y roedores. Se encuentra en suelos arenosos y secos. Terrícola y suele tener hábito trepador. Es frecuente encontrarla cerca de viviendas. Inofensiva, pero agresiva. Argentina
- Insuficientemente conocida según la AHA (Abdala et al., 2012). Según la UICN LC (Arzamendia, V., Fitzgerald, L., Giraudo, A., Kacolis, F., Montero, R., Pelegrin, N., Scrocchi, G. & Williams, J. 2016. *Philodryas trilineata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T15182225A15182278. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20161.RLTS.T15182225A15182278> en. Downloaded on 13 May 2021).
- Fue hallada en ambientes del monte cerca del camino de acceso al proyecto siendo sin dudas la culebra más común de Argentina (Acosta et al. 2017).

FAMILIA VIPERIDAE

Bothrops ammodytoides (Yarará ñata).

- **Biología y Distribución:** Se distribuye en 13 provincias de Argentina, siguiendo preferentemente la distribución del Monte. En la provincia de San Juan alcanza los 3200snm (Acosta et al 2017). Se caracteriza por presentar un apéndice nasal levantado en el extremo de su hocico, característica que le da el nombre de “yarará ñata”. Serpiente con dentición solenoglifa, estado más avanzado, con colmillos acanalados y móviles. Su veneno tiene acción proteolítica (necrosis de los tejidos) y anticoagulante. La mordedura tiene una acción local intensa que progresa. Se presenta dolor, edema, cianosis y hemorragias generalizadas. Se alimenta de pequeños vertebrados como lagartos y roedores. Representa en el área de estudio la ingresión más occidental de la Provincia Fitogeográfica de Monte. Posible e indirectamente pueda ser indicador de la presencia en equilibrio de poblaciones de otros reptiles, como lagartijas, ya que constituyen uno de los principales ítems alimentarios.
- El individuo fue observado bajo refugio térmico en el borde sombreado de una roca en el sector Puna.
- **Conservación:**

No amenazada según AHA, 2012 (Asociación Herpetológica Argentina). Categorización de la Herpetofauna Argentina. 2012

No amenazada según SAYDS, 2013 (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable). Categorización de anfibios y reptiles de Argentina. Lista de reptiles y anfibios endémicos de Argentina (Res. 1055). 2013

- Según UICN: LC, Preocupación menor (Abdala, S., Arzamendia, V., Fitzgerald, L., Giraudo, A., Kacolis, F., Montero, R., Pelegrin, N., Scrocchi, G. & Williams, J. 2019. *Bothrops ammodytoides*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T15203880A15203888. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-2.RLTS.T15203880A15203888.en>. Accessed on 06 February 2022.).

Anexo II Especies de mamíferos de potencial presencia y reseña sobre su estado de conservación

Leopardus jacobita (Palacios et al. 2019)

- Orden Carnivora
- Familia Felidae

El gato andino (*Leopardus jacobita*) es un pequeño felino que se encuentra en los Andes de Argentina, Bolivia, Chile y Perú, y en la zona norte de la Patagonia Argentina. Es considerado uno de los felinos con mayor grado de amenaza en las Américas y se encuentra entre los cinco felinos más amenazados del mundo (En peligro en SAREM e UICN).

Las principales características del ambiente donde habita el gato andino son la aridez, las temperaturas extremas, la escasa vegetación y un paisaje donde tienen especial relevancia los parches rocosos que afloran en el paisaje, debido a que proveen refugio a gran diversidad de animales. Debido a que estos parches rocosos no son continuos, el hábitat del gato andino y de sus presas es naturalmente fragmentado y combinado con las condiciones áridas presenta una alta fragilidad, por lo que modificaciones ambientales menores pueden tener un gran impacto en las especies que habitan este paisaje.

La presencia del gato andino está asociada a ciertas características del terreno como la cercanía a fuentes de agua y la presencia de parches rocosos que pueden albergar a sus presas, entre las cuales se encuentra la vizcacha de montaña o chinchillón (*Lagidium spp.*) que es la que aporta mayor cantidad de alimento a su dieta.

En Argentina se identifican tres localidades que aparentemente presentan bajo o nulo intercambio entre sí: Norte: desde Jujuy hasta la diagonal árida en la Rioja, Centro: desde el norte de San Juan hasta el NO de Mendoza y Sur: población patagónica, desde el centro-este de Mendoza hasta el centro-este de Neuquén. Ha sido recientemente reportado (julio 2022) a través de un fototrampeo en la Cordillera del Tigre, Uspallata, sin más datos al respecto ya que aún no se publica el registro formalmente.

Leopardus geoffroyi (Pereyra et al. 2019)

- Orden Carnivora
- Familia Felidae

El gato montés está sometido a altos niveles de mortalidad, fundamentalmente por cacería en represalia (ej. por depredar sobre aves de granja) y atropellamiento en rutas, sin embargo, es considerada LC.

Lycalopex gymnocercus (Luengos et al. 2019)

- Orden Carnivora
- Familia Canidae

El zorro gris, si bien ha sufrido persecuciones históricamente asociadas a la actividad peletera y producto de conflictos con las actividades productivas humanas, es una especie que tolera muy bien los ambientes modificados por el hombre y parecería presentar una buena resiliencia poblacional. Por ello está considerada como una especie de Preocupación menor (LC).

Dolichotis patagonum (Alonso Roldán et al. 2019)

- Orden Rodentia
- Familia Caviidae

No hay información disponible sobre la abundancia ni tendencia poblacional (actual o pasada en todo el rango de distribución). Existen amenazas relacionadas con pérdida o degradación de hábitat, caza y especies exóticas, pero no hay evidencias de la relación cuantitativa que puede existir entre estos factores y el número de individuos maduros para establecer una hipótesis. Por lo tanto, no hay evidencia en que se pueda basar una sospecha de reducción poblacional del 30% de acuerdo a lo que establecen los criterios para categorizar a la especie como Vulnerable (VU). Sin embargo, los factores que amenazan a la especie no han cesado y se espera un aumento en la extensión afectada por pérdida o degradación de hábitat en los próximos años. Por ello la especie es considerada como Vulnerable (VU).

Thylamys pallidior (Albanese et al. 2019)

No existen evidencias que indiquen que sus poblaciones estén en disminución. No presenta grandes amenazas más que las relacionadas con la pérdida de hábitat y es medianamente tolerante a vivir en ambientes con algún grado de antropización.

- Orden Didelphimorphia
- Familia Didelphidae

Didelphis albiventris (Chemisquy et al. 2019)

- Familia Didelphidae

Especie de amplia distribución y muy frecuente sin problemas de conservación.

Anexo III Riqueza de los diferentes monitoreos

	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	2006	2006	2012	2018	2021 otoño	2021 primavera.	2022 verano	2022 otoño	2022 Invierno	2022 Primavera	UICN	Nacional	CITES
Anfibios	Anura	Bufonidae	<i>Rhinella spinulosa</i>	Sapo andino	X			X	X	X				X	LC	NA	
Reptiles	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus yalguaraz</i>	Lagartija de la Pampa Yalguaraz		X		X	X	X	X	X	X	X			
			<i>Liolaemus parvus</i>	Ututo					X	X	X			X	LC	NA	
			<i>Liolaemus ruibali</i>	Lagartija de ruibali					X	X	X			X	LC	NA	
			<i>Liolaemus uspallatensis</i>	Lagartija de Uspallata		X			X	X	X			X	LC	NA	
			<i>Phymaturus aff palluma</i>	Lagarto cola de piche						X	X			X		VU	
		Phyllodactylidae	<i>Homonota andicola</i>	Geco andino					X	X	X	X			LC	NA	
		Phyllodactylidae	<i>Homonota borellii</i>	Geco							X				LC	NA	
		Dipsadidae	<i>Phyllodrias trilineata</i>	Ratonera					X	X				X	IC	NA	
		Viperidae	<i>Bothrops ammodytoides</i>	Yarará ñata						X					LC	NA	
		Leiosauridae	<i>Pristidactylus scapulatus</i>	Matuasto matutino						X	X			X	LC	NA	
Aves	Rheiformes	Rheidae	<i>Rhea pennata</i>	Choique	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	LC	VU	I
	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Nothoprocta pentlandii</i>	Inambú Silbón			X		X	X	X	X	X	X	LC	NA	
			<i>Eudromia elegans</i>	Martineta Copetona				X	X	X	X	X	X	X	LC	NA	
	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas flavirostris</i>	Pato Barcino				X							LC	NA	
	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza		X			X	X	X	X	X	X	LC	NA	
			<i>Columbina picui</i>	Torcacita Picuí	X	X									LC	NA	
			<i>Metriopelia melanoptera</i>	Palomita Cordillerana			X	X	X	X	X	X	X	X	LC	NA	
			<i>Metriopelia aymara</i>	Palomita Dorada			X	X	X	X	X	X	X	X	LC	NA	
	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Systellura longirostris</i>	Atajacaminos Ñañarca				X							LC	NA	
	Apodiformes	Apodidae	<i>Aeronautes andecolus</i>	Vencejo Blanco			X	X	X	X	X	X	X	X	LC	NA	
	Trochiliformes	Trochilidae	<i>Sappho sparganurus</i>	Picaflor Cometa				X	X	X	X	X	X	X	LC	NA	II
			<i>Microstilbon burmeisteri</i>	Picaflor Enano				X							LC	NA	II
			<i>Oreotrochilus estella</i>	Picaflor puneño							X	X	X	X	LC	NA	

	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Agachona chica							X	X	X	X	LC	NA	
			<i>Oreopholus ruficollis</i>	Chorlo Cabezón					X	X	X	X	X	X	LC	NA	
			<i>Vanellus chilensis</i>	Tero				X		X	X	X	X	X	LC	NA	
	Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopiterus chilensis</i>	Flamenco						X					NT	VU	
	Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Theristicus caudatus</i>	Bandurria						X					LC	NA	
	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Jote Cabeza Colorada			X		X	X	X	X	X	X	LC	NA	
			<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor Andino	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	VU	AM	I
	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo ventralis</i>	Aguilucho cola rojiza								X	X	X	VU	IC	
			<i>Circus cinereus</i>	Gavilán Ceniciento				X							LC	NA	II
			<i>Circus buffoni</i>	Gavilán Planeador	X										LC	NA	II
			<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho Ñanco	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	LC	NA	II
			<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguila Mora	X	X	X				X	X	X	X	LC	NA	II
	Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza Campanario de			X					X	X	X	LC	NA	II
		Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Lechucita de las vizcacheras								X	X	X			
	Falconiformes	Falconidae	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	Matamico Andino		X	X		X	X	X	X	X	X	LC	NA	II
			<i>Milvago chimango</i>	Chimango		X			X	X	X	X	X	X	LC	NA	II
			<i>Falco sparverius</i>	Halconcito Colorado		X	X	X	X	X	X	X	X	X	LC	NA	II
			<i>Falco peregrinus</i>	Halcon peregrino							X	X	X	X	LC	NA	II
			<i>Caracara plancus</i>	Carancho							X				LC	NA	II
	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psilopsiagon aurifrons</i>	Catita Serrana Chica			X								LC	NA	II
			<i>Psilopsiagon aymara</i>	Catita Serrana Grande			X								LC	NA	II
	Passeriformes	Furnariidae	<i>Rhinocrypta lanceolata</i>	Gallito Copetón	X										LC	NA	
			<i>Teledromas fuscus</i>	Gallito Arena			X	X				X			LC	IC	
			<i>Geositta cunicularia</i>	Caminera Estriada	X	X	X	X	X	X	X				LC	NA	
			<i>Geositta rufipennis</i>	Caminera Colorada				X				X			LC	NA	
			<i>Geositta punensis</i>	Caminera puneña							X	X			LC	NA	
			<i>Geositta isabelina</i>								X				LC	NA	
			<i>Furnarius rufus</i>	Hornero		X									LC	NA	

			<i>Upucerthia dumetaria</i>	Bandurrita Esteparia				X				X	X		LC	NA	
			<i>Cinclodes fuscus</i>	Remolinera Parda	X			X	X	X	X			X	LC	NA	
			<i>Leptasthenura fuliginiceps</i>	Coludito Canela	X	X	X	X							LC	NA	
			<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Coludito Cola Negra (Chile)			X	X				X	X	X	LC	NA	
			<i>Leptasthenura pallida</i>	Coludito cola negra							X				LC	NA	
			<i>Coryphistera alaudina</i>	Crestudo	X							X	X	X	LC	NA	
			<i>Asthenes modesta</i>	Canastero Pálido					X	X	X	X	X	X	LC	NA	
			<i>Asthenes pyrrholeuca</i>	Canastero Coludo				X			X				LC	NA	
			<i>Pseudasthenes steinbachi</i>	Canastero Castaño				X							LC	NA	
			<i>Pseudoseisura gutturalis</i>	Cacholote Pardo			X					X			LC	NA	
		Tyrannidae	<i>Elaenia albiceps</i>	Fiofío Silbón	X	X		X	X	X	X				LC	NA	
			<i>Anairetes flavirostris</i>	Cachudito Pico Amarillo			X	X							LC	NA	
			<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito Pico Negro			X	X							LC	NA	
			<i>Serpophaga subcristata</i>	Piojito Tiquitiqui	X										LC	NA	
			<i>Knipolegus aterrimus</i>	Viudita Trinadora	X							X	X		LC	NA	
			<i>Hymenops perspicillatus</i>	Pico de Plata	X	X	X	X	X	X	X				LC	NA	
			<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona Chica			X	X							LC	NA	
			<i>Muscisaxicola cinereus</i>	Dormilona Cenicienta			X	X							LC	NA	
			<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona Gris	X		X					X	X	X	LC	NA	
			<i>Agriornis montanus</i>	Gaucho Serrano	X	X	X		X	X	X	X	X	X	LC	NA	
			<i>Agriornis micropterus</i>	Gaucho Pardo			X	X							LC	NA	
			<i>Ochthoeca oenanthoides</i>	Pitajo Canela	X										LC	NA	
		Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina Barranquera				X				X	X	X	LC	NA	
			<i>Progne elegans</i>	Golondrina Negra				X	X	X	X	X	X	X	LC	NA	
		Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Ratona		X	X	X	X	X	X		X	X	LC	NA	
			<i>Cistothorus platensis</i>	Ratona Aperdizada			X	X				X	X	X	LC	NA	
		Turdidae	<i>Turdus chiguanco</i>	Zorzal Chiguanco		X	X	X	X	X	X	X	X	X	LC	NA	

			<i>Turdus amaurochalinus</i>	Zorzal Chalchalero					X	X	X	X			LC	NA	
		Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	Calandria Grande	X				X	X	X	X	X	X	LC	NA	
			<i>Mimus patagonicus</i>	Calandria Mora	X		X	X							LC	NA	
			<i>Mimus triurus</i>	Calandria Real			X	X				X	X	X	LC	NA	
		Motacillidae	<i>Anthus lutescens</i>	Cachirla Chica							X				LC	NA	
			<i>Anthus correndera</i>	Cachirla Goteada			X	X				X	X	X	LC	NA	
		Thraupidae	<i>Rauenia bonariensis</i>	Naranjero	X			X	X		X				LC	NA	
			<i>Geospizopsis plebejus</i>	Yal Negro			X								LC	NA	
			<i>Geospizopsis unicolor</i>	Yal Plomizo	X	X	X	X				X	X	X	LC	NA	
			<i>Rhopospina fruticeti</i>	Yal Chico			X	X	X	X	X	X	X	X	LC	NA	
			<i>Phrygilus gayi</i>	Comesebo Andino	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	LC	NA	
			<i>Diuca diuca</i>	Diuca	X	X	X		X	X	X	X	X	X	LC	NA	
			<i>Lophospingus pusillus</i>	Soldadito Chaqueño		X									LC	NA	
			<i>Poospizopsis hypochondria</i>	Monterita Pecho Gris			X	X							LC	NA	
			<i>Sicalis flaveola</i>	Jilguero Dorado		X			X						LC	NA	
			<i>Sicalis auriventris</i>	Jilguero Grande				X				X	X	X	LC	NA	
			<i>Sicalis mendozae</i>	Jilgero del Monte		X	X	X	X	X	X				LC	IC	
			<i>Sicalis luteola</i>	Misto		X									LC	NA	
			<i>Embernagra platensis</i>	Verdón				X							LC	NA	
			<i>Catamenia analis</i>	Piquitodeoro Chico			X	X				X	X	X	LC	NA	
		Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	LC	NA	
		Icteridae	<i>Leistes loyca</i>	Loica			X	X		X	X				LC	NA	
		Fringillidae	<i>Spinus crassirostris</i>	Cabecitanegra Picudo			X					X	X	X	LC	NA	
			<i>Spinus atratus</i>	Negrillo			X				X	X	X	X	LC	NA	
Mamífero	Cetartiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco		X	X	X	X	X	X	X	X	X	LC	LC	II
	Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma			X	X	X	X	X	X	X	X	LC	NT	II
		Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado			X	X	X	X	X	X	X	X	LC	NT	II
		Mephitidae	<i>Conepatus chinga</i>	Zorrino		X	X	X	X			X	X	X	LC	LC	
	Rodentia	Chinchilidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha de la sierra					X			X	X	X	LC	LC	
		Cricetidae	<i>Abrothrix olivacea</i>	Ratón olivaceo				X	X	X			X	X	LC	LC	
		Muridae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejudo		X	X	X	X	X	X	X	X	X	LC	LC	

		Caviidae	<i>Microcavia australis</i>	Cuis chico			X	X	X	X	X	X	X	X	LC	LC	
		Caviidae	<i>Galea leucoblephara</i>									X	X	X			
		Ctenomyidae	<i>Ctenomys mendocinus</i> aff.	Tuco mendocino		X		X	X	X	X	X	X	X	LC	LC	
		Abrocomidae	<i>Abrocoma uspallata?</i>										X	X	DD	V	
	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis dinellii</i>	Murciélago amarillo					X	X				X	LC	LC	
	Cingulata	Chlamyphoridae	<i>Zaedyus pichiy</i>	Piche patagónico					X	X			X	X	NT	NT	
		Dasypodidae	<i>Chaetophractus villosus</i>	Peludo					X	X	X	X	X	X	LC	LC	
	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Thylamys pallidior</i>	Marmosa pálida			X								LC	LC	
	Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	Zorro gris		X		X							LC	NT	II
		Felidae	<i>Leopardus colocolo</i>	Gato del pajonal		X	X								NT	NT	II
	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix andinus</i>	Ratón andino			X								LC	LC	
		Cricetidae	<i>Eligmodontia typus</i>	Rata canguro			X			X					LC	LC	
		Cricetidae	<i>Graomys griseoflavus</i>	Pericote común		X					X				LC	LC	
	Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i> (exótica)	Liebre europea		X	X	X	X	X	X	X	X	X			

Anexo IV. Fotográfico

Fotografía 9.1 Estación de fototrampeo en roquedales Dique de Cola



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.2 Phyllotis xanthophyga, liberación.



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.3 Heces típicas de *Abrocoma uspallata*



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.4 Ranuras típicas con heces de *Abrocoma uspallata* (colonia)



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.5 Cortes en bisel de *Ctenomys mendocinus*



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.6 *Lama guanicoe*, en zona Rajo.



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.7 Dormidero de *Puma concolor* en Cerro el Tigre.



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.8 Hábitat de *Lagidium viscacia* en Cerro El Tigre, con baja actividad diaria por altas temperaturas



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.9 *Microcavia australis* en madriguera



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.10 Puesta de *Rhinella spinulosa*



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.11 Únicas larvas de *Rhinella spinulosa* observadas



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.12 Macho de *Pristidactylus scapulatus*



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.13 Muda de *Phylodrias trilineata*



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.14 Macho de *Phymaturus aff palluma*



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.15 *Cinclodes fuscus*



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.16 *Columba maculosa*



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.17 *Vultur gryphus*



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.18 *Sicalis mendozae*



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.19 *Rhea pennata*



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022

Fotografía 9.20 *Liolaemus parvus* en Puna



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.21 Hembra de *Liolaemus ruibali* en Ciénaga de Yalguaraz



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.22 Juvenil de *Homonota andicola* nacido en el verano



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.23 *Homonota borellii*, macho en Estancia.



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.24 *Geosita punensis*



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.25 *Cinclodes fuscus*



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.26 *Oreotrochilus estella*



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.27 *Anthus lutescens*



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.28 *Oreopholus ruficollis*



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.29 *Milvago chimango*



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.30 *Rhea pennata*



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.31 *Geranoaetus melanoleucus*



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.32 *Leptasthenura pallida*



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.33 *Rhopospina fruticeti*, hembra



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.34 Madriguera de *Phyllotis xantophyga*



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.35 *Phyllotis xanthophyga*



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.36 Huella de puma en sector Barreales en Ciénaga de Yalguaraz



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.37 *Graomys griseoflavus* en sector Estancia



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.38 Tropillas pequeñas de guanacos en sector Llanos



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.39 Heces de puma en sector del monte en roquedales



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.

Fotografía 9.40 Rastros de ramoneo sobre *Larrea divaricata* de *Ctenomys* aff *mendocinus* en sector monte



Fuente: GT Ingeniería, SA, 2022.



Gobierno de la Provincia de Mendoza
República Argentina

Hoja Adicional de Firmas
Anexo

Número: IF-2025-00283832-GDEMZA-MINERIA

Mendoza, Viernes 10 de Enero de 2025

Referencia: presentación parte 12 EX-2025-00278264- -GDEMZA-MINERIA

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 368 pagina/s.

Digitally signed by GDE GDEMZA - Gestion Documental Electronica MENDOZA
DN: cn=GDE GDEMZA - Gestion Documental Electronica MENDOZA, c=AR, o=Ministerio de Gobierno Trabajo y Justicia,
ou=Direccion General de Informatica y Comunicaciones, serialNumber=CUIT 30999130638
Date: 2025.01.10 13:33:55 -03'00'

Ruth Elizabeth Cisnero
Administrativo
Dirección de Minería
Ministerio de Energía y Ambiente

Digitally signed by GDE GDEMZA - Gestion Documental Electronica
MENDOZA
DN: cn=GDE GDEMZA - Gestion Documental Electronica
MENDOZA, c=AR, o=Ministerio de Gobierno Trabajo y Justicia,
ou=Direccion General de Informatica y Comunicaciones,
serialNumber=CUIT 30999130638
Date: 2025.01.10 13:33:58 -03'00'