

CONTESTA VISTA

SEÑOR DIRECTOR
DE LA DIRECCIÓN DE MINERÍA
DE LA PROVINCIA DE MENDOZA
Dr. Jerónimo Shantal

S-----/-----D

REF: EX-2025-00278264

Raúl Javier Rodríguez, abogado, en nombre y representación de **Minera San Jorge S.A.**, conforme a la personería oportunamente acreditada, respetuosamente me presento en estos autos n° 2025-00278264, caratulados "*E/EIA proyecto denominado "PSJ Cobre Mendocino"*" y digo:

I.- CONTESTA EMPLAZAMIENTO:

Que vengo en legal tiempo y forma a evacuar la vista conferida en relación al Informe emitido por las áreas técnicas de la Autoridad Ambiental Minera en orden 113.

II. RESPONDE INFORMES TÉCNICOS

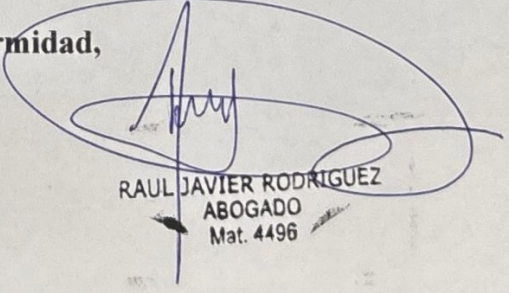
Se adjunta con el presente escrito una respuesta a las consideraciones formuladas en orden 113 del Área Técnica Ambiental de la Dirección de Minería, lo que pido se tenga expresamente presente.

III. PETITORIO

Que por las razones expresadas solicito:

- a) Se tenga por evacuado en tiempo y forma la vista conferida
- b) Se tengan por respondidos los informes técnicos de orden 113 de autos
- c) Cumplido, se continúe el procedimiento evaluativo correspondiente.

Proveer de Conformidad,


RAUL JAVIER RODRIGUEZ
ABOGADO
Mat. 4496

INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL



Respuesta a Informe Técnico

IF-2025-02775516-GDEMZA-DPA#SAYOTIF-
EX -2025- 00278264-GDEMZA#MINERIA

Preparado por GT Ingeniería SA

para Minera San Jorge SA

Abril 2025

23 de abril de 2025

Estimado
Raúl Javier Rodríguez
Representante Legal, Apoderado
PSJ

CC
Marcelo Cortés
Director Técnico
PSJ

**R: Respuesta a Informes Técnicos - Informe de Impacto Ambiental Proyecto PSJ
IF-2025-02775516-GDEMZA-DPA#SAYOT
EX -2025- 00278264-GDEMZA#MINERIA**

Mediante la presente tenemos el agrado de hacer entrega del documento de respuesta al informe técnico IF-2025-02775516-GDEMZA-DPA#SAYOT, respecto del Informe de Impacto Ambiental correspondiente a la etapa de explotación minera DEL PROYECTO PSJ Cobre Mendocino, en cumplimiento de Ley Provincial N°5961; el Decreto específico de Protección Ambiental para la actividad minera N°820/2006: Código de Minería de la Nación; Código de Minería de la Provincia de Mendoza Ley N°9529/24; Ley Provincial N°7722; Ley Nacional N°24585 de Protección Ambiental en la Actividad Minera, y otras normas específicas del sector.

Atentamente,



Mario Cuello
Representante Técnico
Presidente

GT Ingeniería S.A.
M: +54 9 261 6184217



Índice General

I.	RESPUESTA AL INFORME TÉCNICO	6
1.	Respuestas al Informe técnico IF-2025-02775516-GDEMZA-DPA#SAYOTIF.....	6
1.1.	Título 4. CONCLUSIONES. Pág. 2: a) Propuesta de impermeabilización del depósito de colas/escombreras, dado que la información aportada se considera insuficiente para afirmar que no habría afectación de los recursos suelo y agua, originado por posible DAR.	6
1.2.	Título 4. CONCLUSIONES. Pág. 2: b) Se solicita que la ampliación de la información del recurso hídrico y lo que respecta a climatología, se extienda a todo el sector de Alta montaña.....	21
1.3.	Título 4. CONCLUSIONES. Pág. 2: c) Deberá presentar un esquema referido a Programas de monitoreo de los recursos agua, suelo y aire, el cual será ajustado y monitoreado en la medida de un posible avance del proyecto por la AAM.	23
1.4.	Título 4. CONCLUSIONES. Pág. 3: d) Incluir en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) un documento de gestión por posibles aguas de contacto en el TAJO/PIT.....	26
1.5.	Título 4. CONCLUSIONES. Pág. 3: e) Incluir en el PMA, el tratamiento de colas espesadas.....	27
1.6.	Título 4. CONCLUSIONES. Pág. 3: f) Aclarar en qué instancias del proceso de molienda y concentración serán utilizados los diferentes compuestos químicos declarados, los cuales deberán contar con sus respectivas fichas de seguridad.	33
1.7.	Título 4. CONCLUSIONES. Pág. 3: g) Incluir en los programas de monitoreo de aguas, una analítica para metales	38
1.8.	Título 4. CONCLUSIONES. Pág. 3: h) Incorporar todos los resultados obtenidos de los Sondeos Eléctricos Verticales - SEV's realizados a los pozos.	38
1.9.	Título 4. CONCLUSIONES. Pág. 3: i) Informar con flujogramas los materiales particulados y componentes químicos del proyecto.	48
1.10.	Título 4. CONCLUSIONES. Pág. 3: j) Incluir en el PMA, un "Programa de Monitoreo de Higiene y Seguridad Laboral", respecto a las recomendaciones sobre efectos secundarios por el uso de aditivos y reactivos químicos para el personal.	49
1.11.	Título 4. CONCLUSIONES. Pág. 3: k) Incluir en el Plan de Control y Vigilancia Ambiental áreas de compensación.....	51
1.12.	Título 4. CONCLUSIONES. Pág. 3: l) Incluir en los Planes de Emergencia, el plan de riesgos ante una posible rotura de la pila de colas.	52
1.13.	Título 4. CONCLUSIONES. Pág. 3: m) Informar las posibles trazas para el transporte del Producto terminado y ampliar el análisis de tránsito por logística del proyecto, a toda la traza del corredor internacional Ruta N°7.	54
1.14.	Título 4. CONCLUSIONES. Pág. 3: n) Describir los usos de suelo actuales en las áreas de influencia y prever los cambios que el proyecto puede inducir considerando la información comprendida en el Plan Provincial de OT (Ley Provincial N°8.999), al Plan Municipal de OT de Las Heras (Ordenanza N°56/2020) y la Zonificación de Uspallata (Ordenanza N°02/2017).....	55
II.	ANEXO	68
2.	Anexo.....	68
2.1.	Anexo 1. Informe OL_4069-2_(Test_ABA_Escombreras).....	69
2.2.	Anexo 2. Informe _OL_4069 (Test_ABA_Colas).....	70



2.3.	Anexo 3. Memo_BalanceHidricoPSJ_Artois	71
2.4.	Anexo 4. Resumen_VariablesMeteorológicas_PSJ	72
2.5.	Anexo 5. 2201.20.01-12-120-02-P-002_ProyectoImpermeabilización.....	73
2.6.	Anexo 6. Recopilación de Información Hidrogeologica PSJ. Lucero	74
2.7.	Anexo 7. Hojas de Seguridad	75

Mapas

Mapa 1.1 Ubicación del PSJ	39
----------------------------------	----

Figuras

Figura 1.1 Cambio en la tasa de precipitación con la altura topográfica.....	22
Figura 1.2 Comportamiento promedio mensual del arroyo El Tigre.....	23
Figura 1.3 Ficha de Programa de Monitoreo Ambiental	25
Figura 1.4 Diagrama de flujo de materia prima (mineral), insumos (reactivos químicos), residuos (colas de flotación) y emisiones de material particulado.	49
Figura 1.5 Unidades de Integración territorial (UIT) en el área de influencia de PSJ.....	56
Figura 1.6 Pérdida de suelos productivos en Uspallata.....	58
Figura 1.7 Villa de Uspallata	59
Figura 1.8 Crecimiento de la huella urbana (2003 – 2016). Villa de Uspallata	60
Figura 1.9 Mapa del Modelo Territorial Actual. PMOT	61
Figura 1.10 Mapa del Modelo Territorial Deseado. PMOT	64

Tablas

Tabla 1.1 Descripción de reactivos químicos a utilizar en el procesamiento del mineral ..	36
Tabla 1.2 Resultados SEV – SEV_01	40
Tabla 1.3 Resultados SEV – SEV_02	40
Tabla 1.4 Resultados SEV – SEV_03	40
Tabla 1.2 Resultados SEV – SEV_04	41



Tabla 1.6 Resultados SEV – SEV_05	41
Tabla 1.7 Resultados SEV – SEV_06	41
Tabla 1.2 Resultados SEV – SEV_07	42
Tabla 1.9 Resultados SEV – SEV_08	42
Tabla 1.10 Resultados SEV – SEV_09	42
Tabla 1.11 Resultados SEV – SEV_10	43
Tabla 1.12 Resultados SEV – SEV_11	43
Tabla 1.13 Resultados SEV – SEV_12	43
Tabla 1.14 Resultados SEV – SEV_13	44
Tabla 1.15 Resultados SEV – SEV_14	44
Tabla 1.16 Resultados SEV – SEV_15	44
Tabla 1.17 Resultados SEV – SEV_16	45
Tabla 1.18 Resultados SEV – SEV_17	45
Tabla 1.19 Resultados SEV – SEV_18	45
Tabla 1.20 Resultados SEV – SEV_19	46
Tabla 1.21 Resultados SEV – SEV_20	46
Tabla 1.22 Resultados SEV – PM_01	46
Tabla 1.23 Resultados SEV – PM_02	47
Tabla 1.24 Resultados SEV – PM_03	47
Tabla 1.25 Resultados SEV – PM_04	47
Tabla 1.26 Resultados SEV – PM_YAL	48
Tabla 1.27 Criterios para definir areas de trasplante / relocalización. PMAyS 7 a 10.	51
Tabla 1.28 Actividades económicas en las UIT en el área de influencia de PSJ según modelo actual de la Ley 8.999/2009	56



I. RESPUESTA AL INFORME TÉCNICO

Conforme el expediente EX-2025-00278264- -GDEMZA-MINERIA - E/EIIA proyecto denominado "PSJ Cobre Mendocino" y a la Notificación recibida el 14 de abril de 2025 con el Informe Técnico de la Autoridad Minera Ambiental y al punto 4 CONCLUSIONES (LPA Ley N° 9003 Art. 154,155 y 160 inc. "a")., se presenta a continuación respuesta al pedido de información referida en dicho Informe.

1. Respuestas al Informe técnico IF-2025-02775516-GDEMZA-DPA#SAYOTIF

1.1. Título 4. CONCLUSIONES. Pág. 2: a) Propuesta de impermeabilización del depósito de colas/escombreras, dado que la información aportada se considera insuficiente para afirmar que no habría afectación de los recursos suelo y agua, originado por posible DAR.

RESPUESTA:

Escombreras

1) Estudio de caracterización del material de escombreras

En el año 2008 SGS Minerals Services Chile, realizó a solicitud de MSJ, pruebas de Acid Base Accounting (ABA), sobre un grupo de muestras de material a disponer en escombreras (Ver **Anexo: ANX_03_11_ Informe OL 4069-2, SGS, junio 2008** adjunto al IIA, el cual también se adjunta al presente documento en el Apartado Anexo)

El material utilizado para las pruebas ABA son compósitos (muestras de 2 kg compuestas por varias submuestras tales como, primario baja ley, óxido baja ley, óxido alta ley y mineral de muy baba ley - estéril que caracterizan el yacimiento), por lo que son muestras representativas que se ensayan de acuerdo a estándares normalizados internacionalmente (USEPA 600). El peso total de las muestras de material analizado para su caracterización en el laboratorio fue de más de 4 toneladas, las cuales fueron sucesivamente roleadas y cuarteadas según el protocolo "Preparación de Muestras (PREP-31B)".

En base a la cantidad de material analizado y el peso de cada muestra, las pruebas se realizaron sobre un total de 2000 muestras. Si se aplican reglas estadísticas para el muestreo minero y ambiental, se puede determinar el tamaño de la muestra (población finita) para una dispersión máxima y error máximo esperados, tal como indica la siguiente ecuación:



$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{E^2} \cdot \frac{N}{N-1 + \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{E^2}}$$

Donde:

- **n** = número de muestras requeridas
- **N** = tamaño poblacional (volumen total real)
- **Z** = valor crítico de Z según el nivel de confianza (ej: 1.96 para 95%)
- **p** = proporción esperada (si no se conoce, se usa 0.5 para máxima varianza)
- **E** = margen de error tolerado (en proporción, ej. 0.05 para $\pm 5\%$)

Considerando los volúmenes de material producido en los 16 años de vida útil de PSJ, y a disponer en cada una de las escombreras, según el siguiente detalle:

Tipo de Escombrera	Estéril	Baja Ley	Oxidado	Total
Compósitos de Laboratorio	Mineral Estéril	Primario Baja Ley	Óxido Baja y Alta ley	
Tonelaje (Mt)	110,8	145,3	40,5	296,6
Volumen (Mm ³) – Densidad: 2t/m ³	50,4	72,7	20,3	143,3

Se infiere que, según la ecuación indicada anteriormente, **con las 1352 muestras sobre un volumen de 143,3 millones de m³ de material a disponer en las escombreras, y dispersión máxima (p = 0,5), el error máximo con 95% de confianza resulta en $\pm 2,66\%$.** Este resultado está sobre el estándar de la industria minera de un error menor al 5% con confiabilidad del 95%.

También es preciso indicar que el Drenaje Acido de Roca (DAR), se genera cuando minerales sulfurados quedan expuestos en el ambiente a la presencia de oxígeno y agua. Bajo esta condición, sólo se produciría DAR en el manto de las escombreras que contienen mineral sulfurado en baja o muy baja ley, con situación de lluvias intensas y evaporación potencial que no supere significativamente a la precipitación, hecho que no ocurre en el área de localización de PSJ, donde la evaporación potencial supera ampliamente a la precipitación.

En base a estos resultados obtenidos de las pruebas, se puede concluir que:

- La muestra Compósito Primario Baja Ley tiene un contenido de sulfuro relativamente alto (1,11 % de S=), pero al mismo tiempo tiene bastante carbonato (4,08 %) lo que resulta en un Potencial Neto de Neutralización positivo (149,67). Esto implica que la muestra no presenta potencial de producción de ácido a pesar de su contenido de sulfuro. Lo mismo se puede deducir de la razón NP/AP que es de 5,31. Por el contrario esta muestra tiene potencial de neutralización de ácido, por lo que califica como “Material no Productor de Ácido”
- Las muestras Compósito Oxido Baja Ley, Compósito Oxido Alta Ley y Compósito Mineral Estéril tienen todas, un muy bajo contenido de sulfuro y baja concentración de carbonato. Esto resulta en un Potencial Neto de Neutralización positivo de 13,76 y 15,22 para los dos primeros compósitos y 22,9 para el de mineral estéril. Las



razones NP/AP para estas tres muestras son todas muy altas. Esto implica que estas tres muestras tampoco tienen potencial de producción de ácido.

La Tabla siguiente extraída del **Informe OL 4069-2, SGS, Junio 2008** adjunto al IIA, la cual además está indicada junto con las conclusiones del resultado de las pruebas ABA en el **Apartado 24.6. Estudios de caracterización del material de escombreras del Capítulo III** del IIA, presenta los principales resultados obtenidos:

Resumen de Resultados de Prueba ABA (Cálculos basados en análisis químico)										
ID	Análisis químico					Potenciales				
	S(tot), %	S=, %	SO4=, %	CO3=, %	pH pasta	NP	AP	Net NP	NP/AP	Tipo de material
Compuesto Primario Baja Ley	1,17	1,11	0,02	4,08	7,83	184,36	34,69	149,67	5,31	Material no productor de ácido
Compuesto Oxido Baja Ley	0,02	0,01	-0,01	0,37	6,48	15,53	0,31	15,22	49,70	Material no productor de ácido
Compuesto Oxido Alta Ley	0,03	0,02	-0,01	0,08	7,58	14,38	0,63	13,76	23,01	Material no productor de ácido
Compuesto Estéril	0,03	0,02	0,03	0,26	7,62	23,55	0,63	22,92	37,67	Material no productor de ácido

NP=Potencial de Neutralización
AP (Potencial Generación de Acido) = %Azufre Sulfurado x 31.25
Net NP (Potencial Neto de Neutralización) = NP-AP
NP / AP Razón = NP / AP
*Resultados expresados como toneladas equivalentes CaCO₃ / 1000 toneladas de material.

Tal como se indica en el **Apartado 16.2.5. Caracterización del Potencial de Drenaje Ácido de Roca del yacimiento San Jorge del Capítulo III** del IIA, en el año 2024 la Universidad Nacional de San Luis, realizó un programa de pruebas de drenaje ácido estáticas que consistieron principalmente en lo que se denomina pruebas de determinación de la “Generación Neta de Acido” (NAG), a fin de caracterizar el Potencial de Drenaje Ácido de Roca (DAR) de un grupo de muestras de rocas provenientes del yacimiento San Jorge (Ver **Anexo: ANX_03_03 Caracterización del Potencial del Drenaje Acido de Roca, UNSL, 2024** adjunto al IIA), a fin de validar los resultados obtenidos por SGS Minerals Services Chile en el año 2008.

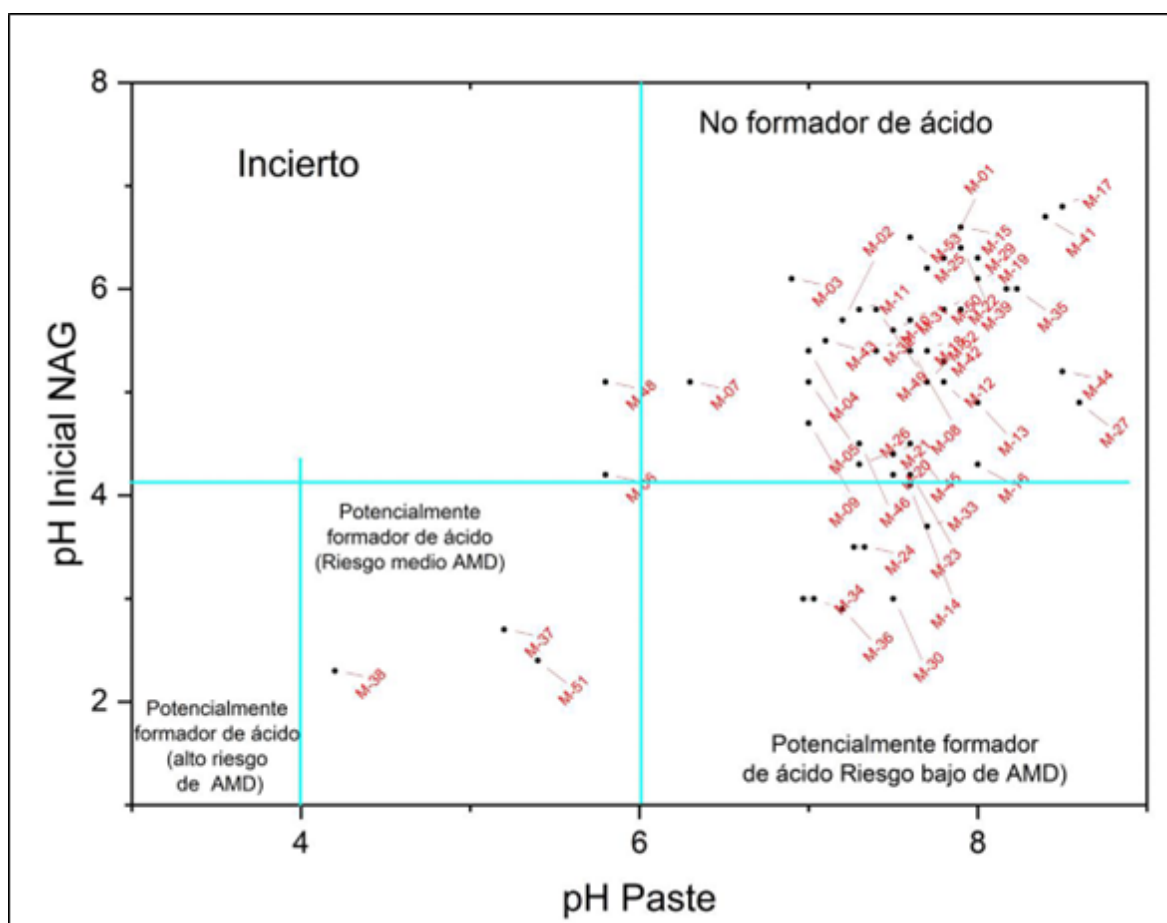
Las determinaciones incluyen el pH Inicial NAG, NAG (pH=4.5), NAG (pH=7.0), complementadas con pruebas indicadoras, tales como la determinación del pH en pasta, que se utiliza principalmente para facilitar la aplicación de la NAG a la roca no sometida a pruebas específicas.

Las muestras analizadas provienen de distintas rocas y mineralización del yacimiento, tales como: brecha de contacto, granito meteorizado, brecha de turmalina, arenisca de grano fino a medio, venillas de cuarzo, limolita, conglomerado, zona lixiviada compuesta por arenisca y limolita, depósitos coluviales, zona primaria integrada por arenisca, arenisca conglomerada, lutitas intercaladas con arenisca de grano fino. El total de muestras analizadas fue de 53 muestras, tomadas por la empresa SRK S.A., mientras que los análisis químicos fueron realizados por el laboratorio Alex Stewart Argentina S.A.



El gráfico siguiente permite visualizar, según la clasificación de pH pasta versus pH inicial NAG, que:

- ninguna de las muestras resultó ser potencial formador de DAR de alto riesgo;
- el 5,7% de las muestras (3 muestras) resultó ser potencial formador de DAR de riesgo medio,
- el 11,3% de las muestras (6 muestras) resultó ser potencial formador de DAR de riesgo bajo,
- el 3,8% de las muestras (2 muestras) resultó ser con potencial incierto de ser formador de DAR
- el 79% de las muestras (42 muestras) resultó ser no formador de ácido.



Los resultados obtenidos del Informe **Caracterización del Potencial del Drenaje Acido de Roca, UNSL, 2024**, son categóricos y claramente están en línea con los resultados por SGS Minerals Services Chile en el año 2008, a través pruebas de Acid Base Accounting (ABA).

En base a los resultados obtenidos de los ensayos realizados sobre 53 muestras provenientes de afloramientos y suelos, y sondeos del yacimiento San Jorge, con el fin de establecer si se generará DAR en el mismo; surgen las siguientes consideraciones:

- Se puede concluir que las muestras correspondientes a los afloramientos y suelos no generarían DAR, sin embargo, al considerar los elementos de los ensayos SPLP (Ver **Tabla 16.12 del Capítulo III del IIA**), algunos metales, mayoritariamente cobre, superan los valores establecidos como máximos en la norma. Estas muestras



proviene de rocas y suelos que están expuestos desde que se han delineado las provincias geológicas, Precordillera y Cordillera Frontal, lo cual permite suponer que tanto la geología como los acuíferos, se encuentran en equilibrio, indicando que la eventual afectación que pudiera producirse, no es tal, dado que no se observa una incidencia de tales metales en el agua de los acuíferos.

- Respecto a las muestras correspondientes a los sondeos, ninguna de ellas resultó en riesgo alto de ser generadoras de drenaje ácido (Potencialmente formador de ácido), y sólo una baja proporción, poseen riegos bajo a medio. Además, al considerar los elementos de los ensayos SPLP (Ver **Tabla 16.13 del Capítulo III del IIA**), algunos metales, mayoritariamente cobre, superan los valores establecidos como máximos en la norma. Se debe tener en cuenta, por otra parte, que estas muestras, correspondientes al sector del tajo, son representativas del material que será procesado a través de su trituración, molienda, concentración y flotación para la remoción de los metales como el cobre que es el objeto de la explotación de PSJ.

2) Enfoque proactivo respecto a la no afectación del recurso hídrico

Más allá de los resultados obtenidos de los estudios indicados en el punto anterior, PSJ tiene un enfoque proactivo respecto a la “No Afectación del Recurso Hídrico” el cual contempla:

- a) Medidas y acciones de prevención definidas en el diseño e ingeniería del PSJ: El diseño de PSJ tiene un enfoque preventivo, lo cual permite incorporar desde una etapa temprana medidas denominadas de ingeniería, para evitar la ocurrencia de impactos a lo largo de la vida útil de la operación y luego del cierre de la explotación. Estas medidas se definieron en base a un análisis técnico, económico, legal, ambiental y social, de manera tal de asegurar la viabilidad de la actividad minera desde estas perspectivas, y son descriptas en los apartados correspondientes del **Capítulo III del presente IIA**. En el **Capítulo V del IIA** se presenta un resumen de las principales medidas de ingeniería para la prevención del impacto ambiental con la referencia cuando corresponde a los estudios de soporte considerados para su definición/justificación, que para el caso del manejo de escombreras son:
 - Manejo de las aguas pluviales no contactada (Ver en **Tabla 46.1. Medidas de ingeniería para la prevención del impacto ambiental** la medida: MI_1_ESC).
 - Manejo de aguas pluviales contactadas (Ver en **Tabla 46.1. Medidas de ingeniería para la prevención del impacto ambiental**: la medida: MI_2_ESC)
 - Manejo de la potencial presencia de agua bajo la superficie de fundación (Ver en **Tabla 46.1. Medidas de ingeniería para la prevención del impacto ambiental** la medida: MI_3_ESC)
 - Ubicación y dimensiones de las escombreras (Ver en **Tabla 46.1. Medidas de ingeniería para la prevención del impacto ambiental** la medida: MI_4_ESC)
 - Estabilidad sísmica de los taludes de las escombreras (Ver en **Tabla 46.1. Medidas de ingeniería para la prevención del impacto ambiental** la medida: MI_5_ESC)
- b) Medidas y acciones de prevención y mitigación del impacto ambiental que serán aplicadas durante el desarrollo de PSJ a fin de asegurar que las escombreras se mantengan en condiciones de estabilidad química, física e hidrológica según lo planificado. Estas medidas y acciones se encuentran establecidas en el **Capítulo V del IIA**, según se indica a continuación:



- En el Apartado **42.2.6 Plan de Manejo Ambiental y Social 6: Manejo y control del agua**, se establecen las siguientes medidas relacionadas al manejo de las escombreras:

Medida	Finalidad
Actualización del balance hídrico de la cuenca y del modelo hidrogeológico, considerando cuestiones asociadas al cambio climático.	Validación y / o ajuste de las medidas de ingeniería establecidas en el diseño del PSJ relacionadas al manejo de aguas pluviales superficiales, a fin de asegurar la estabilidad hidrológica de la operación: - MI_2_DC: Manejo de las aguas pluviales no contactadas - MI_3_DC: Manejo de aguas pluviales contactadas - MI_1_ESC: Manejo de las aguas pluviales no contactada - MI_2_ESC: Manejo de aguas pluviales contactadas - MI_2_TA: Manejo de agua en el tajo - MI_3_TA: Manejo de agua superficial de origen pluvial no contactada
Plan avanzado de estudio de la potencialidad de generar ácido de los materiales: PSJ previo al inicio de las actividades de construcción, planifica la realización de estudios complementarios a los ya realizados sobre una ampliación del muestreo, a saber: - Determinación de la abundancia relativa de los minerales constituyentes de una muestra de roca, para la caracterización global del material estéril potencialmente reactivo - Determinación del contenido de metales. - Pruebas de Solubilidad - Pruebas Cinéticas (Celdas Húmedas)	Validación y / o ajuste de las medidas de ingeniería establecidas en el diseño del PSJ para prevenir la alteración de la calidad del agua, en base de los resultados de los estudios realizados a la fecha para tales efectos: - MI_1_DC: Depositación de colas espesadas - MI_4_DC: Manejo de las filtraciones a través del depósito de colas espesadas - MI_3_ESC Manejo de las filtraciones a través de las escombreras - MI_2_TA Manejo de agua en el tajo
Control y caracterización del agua captada por los sistemas de subdrenajes: Implementación de una rutina documentada de control de presencia de agua en las piletas de subdrenajes ubicadas fuera de los límites del depósito de colas y escombreras. En caso de presencia de agua se realiza una toma de muestra para la caracterización de la misma a través de parámetros físico químicos para su evaluación con respecto a los valores guía establecidos por la legislación aplicable.	Determinar la necesidad de definir medidas de control adicionales.
Obras para la protección contra la erosión en canales de desvío y de captación y derivación de la	Asegurar la capacidad operativa de diseño de las obras hidráulicas, a fin de:



Medida	Finalidad
escorrentía pluvial: PSJ previo al inicio de la etapa de construcción, llevará a cabo estudios específicos sobre los procesos erosivos en aquellos sectores de pendiente elevada que signifique velocidades de escurrimiento superiores a 1 m/s, a fin de determinar obras para prevenir los procesos erosivos, como por ejemplo revestimiento de canales, y sus efectos.	- Evitar el contacto de la escorrentía pluvial con las instalaciones del PSJ y la liberación de aguas contactadas hacia los cauces naturales aguas abajo de dichas instalaciones. - Asegurar el normal transporte de los sedimentos.
Obras para el control de la erosión en los lechos de los cauces que reciben la descarga de los canales de desvío y de captación y derivación de la escorrentía pluvial: PSJ previo al inicio de la etapa de construcción, llevará a cabo una ingeniería de detalle que permita definir el tipo y característica de las obras de control de la erosión.	Proteger los cauces naturales receptores de las descargas de los canales, asegurando el normal transporte de los sedimentos.
Programa de mantenimiento de las obras hidráulicas (canales de desvío y de captación y derivación de la escorrentía pluvial)	Asegurar la capacidad operativa de diseño de las obras hidráulicas, a fin de: - Evitar el contacto de la escorrentía pluvial con las instalaciones del PSJ y la liberación de aguas contactadas hacia los cauces naturales aguas abajo de dichas instalaciones. - Asegurar el normal transporte de los sedimentos.

- En el Apartado **46.2.16 Plan de Manejo Ambiental y Social 16: Monitoreo Geotécnico**, se establecen las siguientes medidas relacionadas al monitoreo geotécnico de las escombreras:

Parámetro: Movimientos globales	
Justificación:	El acopio de materiales podría experimentar inestabilidad, por disposiciones que no presentan una compactación sistemática.
Método de medición:	Levantamiento topográfico y microgeodesia
Puntos de monitoreo:	Los puntos de monitoreo fijo se encuentran distribuidos en el talud de mayor magnitud a favor de la pendiente natural para cada escombrera. Se estiman 15 (quince) puntos fijos.
Frecuencia de medición:	Mensual. Cuando los resultados obtenidos de las mediciones se estabilizan, la frecuencia de medición es trimestral.

- c) Aplicación de Programas de monitoreo de calidad de agua superficial (Ver **Apartado 46.3.2.1 Calidad agua superficial** en el **Capítulo V del IIA**) y subterránea (Ver **Apartado 46.3.2.3 Calidad y nivel del agua subterránea** en el **Capítulo V del IIA**)



Depósito de colas espesadas:

1) Estudios realizados

1.1) Estudio de caracterización de las colas

En el año 2008 SGS Minerals Services Chile, realizó a solicitud de MSJ, pruebas de *Acid Base Accounting* (ABA), sobre un grupo de 6 (seis) muestras de colas (relaves) generadas a partir de pruebas de ciclo y conformadas por compósitos de 259 muestras de mineral enriquecido y 142 muestras de mineral primario, totalizando un peso de 3928 kg de material analizado, a fin de determinar mediante pruebas de laboratorio el potencial de generación o neutralización ácida del material que conforman las colas de flotación espesadas de PSJ (Ver **Anexo: ANX_03_08_OL 4069 – Informe Final, SGS, 2008** adjunto al IIA, el cual también se adjunta al presente documento en el Apartado Anexo).

Las 401 muestras de mineral fueron obtenidas cada 2m de sondajes son aproximadamente 2 kg cada una.

Tal como se verificó en el caso de las escombreras, aplicando reglas estadísticas para el muestreo minero y ambiental, se puede determinar el tamaño de la muestra (población finita) para una dispersión máxima y error máximo esperados, utilizando la ecuación indicada para el caso de las escombreras:

Considerando que el volumen de colas producido en los 16 años de vida útil de PSJ será de 100 millones de metros cúbicos (equivalentes a 160 millones de toneladas de colas),

Se infiere que, según la ecuación utilizada, **con las 401 muestras sobre un volumen de colas de 100 millones de m³ de colas, y dispersión más máxima ($p = 0,5$), el error máximo con 95% de confianza resulta en $\pm 4,89\%$** . Este resultado está sobre el estándar de la industria minera de un error menor al 5% con confiabilidad del 95%.

En base a estos resultados obtenidos de las pruebas, se puede concluir que:

- Los contenidos de azufre en todas las muestras son bajos por lo que el potencial de producción de drenaje ácido es también bajo.
- Todas de las muestras de colas presentan valores del potencial neto de neutralización positivos, y por tanto poca tendencia a generar drenajes ácidos, pero a la vez muy cercanas al límite del valor que las clasificaría como “No productoras de ácido”, excepto la segunda muestra, que presenta un valor que se aleja considerablemente del valor límite, siendo ciertamente un material “No productor de ácido”.
- El valor de la razón NP/AP son en todos los casos mayores a 1,28 lo que confirma que estas muestras corresponden a materiales clasificados como “Inciertos productores de ácido”. Por otra parte, el valor del potencial de neutralización neto (Net NP) es en todos los casos menor a 20 lo que clasificaría al material, en la categoría de “Incierto productor de ácido”, excepto en la segunda muestra, que se clasifica como “No productor de ácido”

La Tabla siguiente extraída del **Informe OL 4069, SGS, junio 2008** adjunto al IIA, la cual además está indicada junto con las conclusiones del resultado de las pruebas ABA en el **Apartado 23.5. Estudios de caracterización de las colas del Capítulo III** del IIA, presenta los principales resultados obtenidos:



Tabla 3 Resumen de Resultados de Prueba ABA
(Cálculos basados en análisis químico)

ID	Análisis químico				pH pasta	Potenciales				
	S(tot), %	S=, %	SO4=, %	CO3=, %		NP	AP	Net NP	NP/AP	Tipo de material
T-82 Compósito 1 y 2 Relave Rougher	0,17	0,17	0,01	1,41	8,85	12,75	5,31	7,44	2,40	Potencial Incierto
T-89 Primario Relave Rougher	0,18	0,16	0,03	1,83	8,77	43,35	5,00	38,35	8,67	No productor de ácido
T-90 Compósito Alta Ley Relave Rougher	0,17	0,17	0,01	0,82	8,51	10,20	5,31	4,89	1,92	Potencial Incierto
T-91 Compósito Baja Ley Relave Rougher	0,19	0,10	0,27	0,91	8,69	14,79	3,13	11,67	4,73	No productor de ácido
T-92 Muestras Zona 5 COL 22	0,12	0,11	0,04	0,39	8,07	12,75	3,44	9,31	3,71	No productor de ácido
T-93 Muestras Zona 6 COL 23	0,33	0,32	0,05	0,41	7,74	12,75	10,00	2,75	1,28	Potencial Incierto

NP=Potencial de Neutralization
AP (Potencial Generación de Acido)
Net NP (Potencial Neto de Neutralización)

*Resultados expresados como toneladas equivalentes CaCO_3 / 1000 toneladas de material.

Al igual que los resultados obtenidos de las pruebas ABA para el grupo de muestras de material a disponer en escombreras, los resultados correspondientes a las muestras de colas están alineados con los obtenidos en el reciente estudio realizado por la Universidad Nacional de San Luis (Ver **Anexo ANX_03_03 Caracterización del Potencial del Drenaje Acido de Roca, UNSL, 2024**, adjunto al IIA).

1.2) Estudio del comportamiento de las colas espesadas depositadas

Anddes Argentina realizó un estudio para establecer el comportamiento de la humedad contenida en las colas durante su depositación sobre el terreno natural en los años de operación de PSJ; y evaluar el alcance de la infiltración al suelo de sustancias y materiales contenidos en las colas espesadas (Ver Anexo: **ANX_03_09 2201.20.01-12-210-10-ITE-001 - Actualización del estudio del comportamiento de la humedad en colas espesadas, Anddes Argentina, 2024** adjunto al IIA).

Se destaca la conclusión obtenida del Estudio de comportamiento de las colas espesadas depositadas:

- La profundidad a la cual el transporte de sustancias y materiales desde las colas depositadas, en condiciones extremas y sin capa drenante propuesta por el proyecto, alcanza un valor nulo de concentración es de 40 m para el escenario uno (considerando características del suelo nativo) y de 15 m para el segundo escenario (considerando un suelo supuesto: franco arcilloso). Quedando una diferencia de 106 m a la napa freática para el caso número uno y de 131 m para el caso número dos.
- Tomando como punto de análisis el comportamiento de la humedad a lo largo del tiempo, para el escenario uno luego de casi 15 años, la humedad del terreno se ve modificada en los primeros 65 m. Llega a valores por debajo del 0,10 de la escala de humedad que utiliza el software (equivalente a 20% de humedad en escala porcentual). Además, los estratos inferiores del suelo recuperan su humedad inicial. En lo que se refiere a la evolución en el escenario dos, la humedad simulada del 15



% en el terreno supuesto (equivalente a 30% de humedad en escala porcentual), se reduce en los 15 m superiores a la napa freática a un 10 %.

- Considerando, que la vulnerabilidad del acuífero en la zona donde se emplazará el depósito de colas espesadas es, según el método GOD, baja (SRK, 2018), y que la napa freática se ubica a partir de los 146 m (Ver **Anexo ANEX_03_02 Estudio hidrológico e hidrogeológico. Proyecto Minero San Jorge, UNSL, 2024** adjunto al IIA), se puede concluir que, la posibilidad de que el frente de infiltración con sustancias y materiales transportados desde las colas espesadas llegue a tener contacto con la napa freática, es nula.

1.3) Ensayos de caracterización del agua contenida en las colas espesadas

En el año 2008 SGS Minerals Services Chile, realizó a solicitud de MSJ, ensayos de agua contenida en muestras pilotos de colas (Ver **Anexo ANX_03_10_OL 0805403, SGS, junio 2008** adjunto al IIA).

Los parámetros determinados para cada muestra analizada (asociada a los minerales que serán procesados), indican que la calidad de las aguas contenida en las colas cumple con la normativa provincial de vertido.

2. Enfoque proactivo respecto a la no afectación del recurso hídrico

Más allá de los resultados obtenidos de los estudios indicados en el punto anterior, PSJ tiene un enfoque proactivo respecto a la “No Afectación del Recurso Hídrico” el cual contempla:

- a) Medidas y acciones de prevención definidas en el diseño e ingeniería del PSJ: El diseño de PSJ tiene un enfoque preventivo, lo cual permite incorporar desde una etapa temprana medidas denominadas de ingeniería, para evitar la ocurrencia de impactos a lo largo de la vida útil de la operación y luego del cierre de la explotación. Estas medidas se definieron en base a un análisis técnico, económico, legal, ambiental y social, de manera tal de asegurar la viabilidad de la actividad minera desde estas perspectivas, y son descriptas en los apartados correspondientes del **Capítulo III del presente IIA**. En el **Capítulo V del IIA** se presenta un resumen de las principales medidas de ingeniería para la prevención del impacto ambiental con la referencia cuando corresponde a los estudios de soporte considerados para su definición/justificación, que para el caso del manejo de las colas son:
 - La selección de colas espesadas - deposición de colas espesadas (Ver en **Tabla 46.1. Medidas de ingeniería para la prevención del impacto ambiental** la medida: MI_1_DC).
 - El manejo de las aguas pluviales no contactadas (Ver en **Tabla 46.1. Medidas de ingeniería para la prevención del impacto ambiental** la medida: MI_2_DC)
 - Manejo de aguas pluviales contactadas (Ver en **Tabla 46.1. Medidas de ingeniería para la prevención del impacto ambiental**: la medida: MI_3_DC)
 - Manejo de la potencial presencia de agua bajo la superficie de fundación (Ver en **Tabla 46.1. Medidas de ingeniería para la prevención del impacto ambiental** la medida: MI_4_DC)
 - La ubicación y dimensiones del depósito de colas espesadas (Ver en **Tabla 46.1. Medidas de ingeniería para la prevención del impacto ambiental** la medida: MI_5_DC)



- La estabilidad sísmica de los taludes del apilamiento de colas (Ver en **Tabla 46.1. Medidas de ingeniería para la prevención del impacto ambiental** la medida: MI_6_DC)
 - El análisis de rotura del depósito de colas espesadas y modelación del comportamiento de las colas en derrumbe o deslizamiento (Ver en **Tabla 46.1. Medidas de ingeniería para la prevención del impacto ambiental** la medida: MI_7_DC)
 - El cierre perimetral del depósito de colas (Ver en **Tabla 46.1. Medidas de ingeniería para la prevención del impacto ambiental** la medida: MI_8_DC)
- b) Medidas y acciones de prevención y mitigación del impacto ambiental que serán aplicadas durante el desarrollo de PSJ, a fin de asegurar que el apilamiento de las colas espesadas se mantiene en condiciones de estabilidad física, química e hidrológica según lo planificado. Estas medidas y acciones se encuentran establecidas en el **Capítulo V del IIA**, según se indica a continuación:
- En el Apartado **42.2.6 Plan de Manejo Ambiental y Social 6: Manejo y control del agua**, se establecen las siguientes medidas relacionadas al manejo de las colas y del depósito de colas:

Medida	Finalidad
Implementación de un sistema de control avanzado para el proceso de tratamiento del mineral y espesado de colas de flotación: Este sistema cuenta con instrumentación que obtiene datos en tiempo real sobre el proceso, que pueden utilizarse en lazos de control para regular válvulas, bombas, adición de reactivos, etc.	Control automático en tiempo real de los valores de variables críticas para la eficiencia en la recuperación del agua de proceso, como es por ejemplo la densidad y humedad del <i>underflow</i> de los espesadores, permitiendo realizar los ajustes en forma oportuna, asegurando el cumplimiento de la finalidad de las Medidas de Ingeniería: • MI_1_DC: Depositación de colas espesada • MI_2_PM: Re uso del agua durante el procesamiento del mineral.
Actualización del balance hídrico de la cuenca y del modelo hidrogeológico, considerando cuestiones asociadas al cambio climático.	Validación y / o ajuste de las medidas de ingeniería establecidas en el diseño del PSJ relacionadas al manejo de aguas pluviales superficiales, a fin de asegurar la estabilidad hidrológica de la operación: • MI_2_DC: Manejo de las aguas pluviales no contactadas • MI_3_DC: Manejo de aguas pluviales contactadas • MI_1_ESC: Manejo de las aguas pluviales no contactada • MI_2_ESC: Manejo de aguas pluviales contactadas • MI_2_TA: Manejo de agua en el tajo • MI_3_TA: Manejo de agua superficial de origen pluvial no contactada
Plan avanzado de estudio de la potencialidad de generar ácido de los materiales: PSJ previo al inicio de las actividades de construcción, planifica la realización de estudios complementarios	Validación y / o ajuste de las medidas de ingeniería establecidas en el diseño del PSJ para prevenir la alteración de la calidad del agua, en base de los resultados de los estudios realizados a la fecha para tales efectos: • MI_1_DC: Depositación de colas espesadas



Medida	Finalidad
a los ya realizados sobre una ampliación del muestreo, a saber: • Determinación de la abundancia relativa de los minerales constituyentes de una muestra de roca, para la caracterización global del material estéril potencialmente reactivo • Determinación del contenido de metales. • Pruebas de Solubilidad • Pruebas Cinéticas (Celdas Húmedas)	• MI_4_DC: Manejo de las filtraciones a través del depósito de colas espesadas • MI_3_ESC Manejo de las filtraciones a través de las escombreras • MI_2_TA Manejo de agua en el tajo
Control y caracterización del agua captada por los sistemas de subdrenajes: Implementación de una rutina documentada de control de presencia de agua en las piletas de subdrenajes ubicadas fuera de los límites del depósito de colas y escombreras. En caso de presencia de agua se realiza una toma de muestra para la caracterización de la misma a través de parámetros físico químicos para su evaluación con respecto a los valores guía establecidos por la legislación aplicable.	Determinar la necesidad de definir medidas de control adicionales.
Programa de monitoreo de calidad de las aguas intersticiales de las colas espesadas	Evaluar si la calidad del agua intersticial se mantiene estable y en concordancia con los valores esperados de los parámetros fisicoquímicos, caso contrario permitirá previo análisis de causas determinar las acciones correctivas pertinentes
Programa de monitoreo de las características físicas de las colas espesadas (contenido de sólidos, granulometría, densidad, humedad, reología).	Verificar en que grado se cumple la finalidad de las Medidas de Ingeniería MI_1_DC: Depositación de colas espesada y MI_2_PM: Re uso del agua durante el procesamiento del mineral en lo relativo a: • Mantener las especificaciones de la condición de pasta de las colas, permitiendo la constante recuperación de los caudales proyectados y la estabilidad química de las colas depositadas.
Monitoreo del comportamiento de los parámetros fisicoquímicos del agua subsuperficial que sea detectada a través de los freáticos dispuestos en el depósito de colas espesadas: PSJ planifica colocar 7 (siete) freáticos (Ver PMAyS₁₆) a fin de identificar la presencia y nivel de agua subsuperficial que pudiese afectar la estabilidad del apilamiento de colas espesadas. Esta red de 7 (siete) freáticos será utilizada, además, para	Verificar si existen variaciones en la calidad del agua a través de la medición de parámetros fisicoquímicos sobre las muestras obtenidas, y determinar si corresponde, medidas de control adicionales.



Medida	Finalidad
la toma de muestras de agua en caso de detectar presencia de la misma, durante la verificación mensual prevista para la operación del depósito de colas.	
Obras para la protección contra la erosión en canales de desvío y de captación y derivación de la escorrentía pluvial: PSJ previo al inicio de la etapa de construcción, llevará a cabo estudios específicos sobre los procesos erosivos en aquellos sectores de pendiente elevada que signifique velocidades de escurrimiento superiores a 1 m/s, a fin de determinar obras para prevenir los procesos erosivos, como por ejemplo revestimiento de canales, y sus efectos.	Asegurar la capacidad operativa de diseño de las obras hidráulicas, a fin de: - Evitar el contacto de la escorrentía pluvial con las instalaciones del PSJ y la liberación de aguas contactadas hacia los cauces naturales aguas abajo de dichas instalaciones. - Asegurar el normal transporte de los sedimentos.
Obras para el control de la erosión en los lechos de los cauces que reciben la descarga de los canales de desvío y de captación y derivación de la escorrentía pluvial: PSJ previo al inicio de la etapa de construcción, llevará a cabo una ingeniería de detalle que permita definir el tipo y característica de las obras de control de la erosión.	Proteger los cauces naturales receptores de las descargas de los canales, asegurando el normal transporte de los sedimentos.
Programa de mantenimiento de las obras hidráulicas (canales de desvío y de captación y derivación de la escorrentía pluvial)	Asegurar la capacidad operativa de diseño de las obras hidráulicas, a fin de: - Evitar el contacto de la escorrentía pluvial con las instalaciones del PSJ y la liberación de aguas contactadas hacia los cauces naturales aguas abajo de dichas instalaciones. - Asegurar el normal transporte de los sedimentos.

- En el Apartado **46.2.16 Plan de Manejo Ambiental y Social 16: Monitoreo Geotécnico**, se establecen las siguientes medidas relacionadas al monitoreo geotécnico del apilamiento de colas espesadas:

Parámetro: Presión de poro en el apilamiento de colas	
Justificación:	La presión de poro y su distribución en el apilamiento de colas genera variaciones en la resistencia al corte y deformaciones del mismo. El monitoreo de este parámetro permite tomar oportunamente acciones para disminuir la presión de poro, como el drenaje y la compactación.
Método de medición:	La medición se realiza en piezómetros tipo Casagrande (tubo abierto) mediante la toma de lectura de forma remota, mediante un sensor de "cuerda vibrante".
Puntos de monitoreo:	Tres puntos de monitoreo, ubicando los piezómetros a lo largo de una línea recta ubicada en el punto más bajo del depósito de colas espesadas.



Frecuencia de medición:	Semanal. Cuando los resultados obtenidos de las mediciones se estabilizan, la frecuencia de medición es mensual.
Parámetro: Presencia de flujo de agua subsuperficial	
Justificación:	Identificar posibles variaciones en el comportamiento del flujo de agua subsuperficial con respecto al resultado del estudio hidrogeológico en el sector de influencia del depósito de colas espesadas.
Método de medición:	Lectura en freatímetros a través de instrumentación con sensores. La profundidad de cada uno pozo alcanzará el techo de roca.
Puntos de monitoreo:	Los puntos de monitoreo se ubican en el perímetro del apilamiento de colas: • 2 (dos) aguas arriba • 3 (tres) aguas abajo • 1 (uno) sobre el lado Norte • 1 (uno) sobre el lado Sur
Frecuencia de medición:	Mensual
Parámetro: Asentamientos absolutos y relativos del apilamiento de colas	
Justificación:	El apilamiento de colas espesadas se conforma por la disposición colas en capas sucesivas, por lo cual el este volumen es susceptible de sufrir asentamientos progresivos y sostenidos producto de un proceso de consolidación. En este contexto, los valores de desplazamiento tanto vertical como horizontal deben monitorearse a fin de verificar la estabilidad del acopio.
Método de medición:	Medición periódica fotogramétrica con vuelo de drones, comparación de mediciones sucesivas y microgeodesia
Puntos de monitoreo:	Los puntos de monitoreo se distribuyen en forma uniforme en el talud y coronamiento del apilamiento de colas, con una equidistancia de 15 m.
Frecuencia de medición:	Mensual

c) Adicionalmente a las medidas indicadas anteriormente y que se encuentran desarrolladas en el **Capítulo V del IIA**, MSJ, incorpora a través del presente documento, la medida:

- Cuantificar los residuos orgánicos de los reactivos utilizados presentes en las colas de flotación espesadas mediante la técnica **HPLC** (Cromatografía Líquida de Alto Rendimiento)

d) Aplicación de Programas de monitoreo de calidad de agua superficial (Ver **Apartado 46.3.2.1 Calidad agua superficial** en el **Capítulo V del IIA**) y subterránea (Ver **Apartado 46.3.2.3 Calidad y nivel del agua subterránea** en el **Capítulo V del IIA**)

3) Conclusión

En base a la información disponible a la fecha, resultado de los estudios y ensayos realizados, las medidas preventivas de ingeniería adoptadas, como las medidas y acciones de prevención y mitigación del impacto ambiental que serán aplicadas durante el desarrollo de PSJ, se concluye que no habrá afectación del recurso hídrico, motivo por el cual la definición y posterior ejecución de un Proyecto de Impermeabilización no constituye una



alternativa de análisis. Sin embargo, y tal como lo indica el **Apartado 42.2.6 Plan de Manejo Ambiental y Social 6: Manejo y control del agua del Capítulo V del IIA**, se establece como medida: **“Aplicar un plan avanzado de estudio de la potencialidad de generar ácido de los materiales”**. Para lo cual PSJ previo al inicio de las actividades de construcción y a fin de contar con información para el desarrollo de la ingeniería de factibilidad, planifica la realización de estudios complementarios a los ya realizados sobre una ampliación del muestreo (*infill* minero), a saber:

- Determinación de la abundancia relativa de los minerales constituyentes de una muestra de roca, para la caracterización global del material estéril potencialmente reactivo
- Determinación del contenido de metales.
- Pruebas de Solubilidad
- Pruebas Cinéticas (Celdas Húmedas)

Los resultados arrojados por los nuevos ensayos, y tal cual se estable en la finalidad de la medida descrita, permitirán validar la alternativa de un depósito de cola sin proyecto de impermeabilización, no obstante nuestra certeza técnica al respecto, si la autoridad de aplicación lo solicitara, si esto último ocurriese, PSJ aplicará para el Depósito de colas espesadas un Proyecto de Impermeabilización, el cual se prevé que consistirá en la instalación de una membrana bituminosa o similar, que actúe como una barrera del apilamiento de colas espesadas (Ver en Apartado Anexo del presente documento el Plano: 2201.20.01-12-120-02-P-002). Las principales características que describen a esta membrana bituminosa son:

- La instalación de esta membrana bituminosa o similar es la solución estándar utilizada en los proyectos mineros, además de repositorio de sólidos o contención de fluidos en general. Este revestimiento, cubre completamente la superficie de disposición de las colas, asegurando su continuidad en todo el contacto con la superficie de apoyo, contando además con un anclaje que se materializa por fuera de este límite y que asegura la inmovilización de los paneles.
- Muestra ventajas muy favorables desde la constructibilidad, toda vez que puede ser instalada en condiciones extremas, pudiendo diferir su instalación por etapas acorde al avance de la producción, y además, con mano de obra disponible en el país.
- La instalación debe contar con la preparación de la superficie de apoyo, en la que pueden ser utilizados materiales locales, con un tratamiento mínimo para la protección de la integridad de este órgano de estanqueidad.
- En etapas superiores de la ingeniería, se puede analizar y seleccionar la mejor opción de la lámina a utilizar, en función de las condiciones de trabajo, capa de apoyo, determinando así las características ideales para su correcto funcionamiento.
- En la ingeniería de instalación, será necesario el diseño de un camino de tránsito en el depósito con el objeto de proteger la integridad de la lámina para la distribución de las colas espesadas. El extendido y conformación del acopio de colas se realizará por equipos de empuje siempre en sentido ascendente (pendiente positiva), para prevenir daños a la membrana. El transporte de las colas se realizará con camiones, estos transitarán por accesos definidos y acondicionados para evitar su hundimiento o atascamiento y/o daño a la membrana.

Se prevé que las propias colas distribuidas en capas discretas en el depósito, con la compactación provocada por el tránsito de los equipos pesados para la depositación,



extendido y conformación del acopio de colas, constituyan una barrera adicional de baja permeabilidad, que contribuirá a limitar toda posible infiltración.

1.2. Título 4. CONCLUSIONES. Pág. 2: b) Se solicita que la ampliación de la información del recurso hídrico y lo que respecta a climatología, se extienda a todo el sector de Alta montaña.

RESPUESTA:

Durante el año 2024 en el contexto de los estudios para la elaboración del IIA de PSJ Cobre Mendocino, los especialistas de la Universidad Nacional de San Luis (UNSL) fueron contratados por MSJ para revisar toda la información existente y emitir un reporte con su una opinión experta. Dentro de la información consideraba se encontraban los siguientes estudios:

- Artois Consulting Llc, 2022. Proyecto San Jorge: Balance hídrico preliminar
- Informe Memo-SJ_balance-10142022 Water Management Consultant, 2006
- SRK Consulting, 2018: “Actualización estudios de cuencas – Minera San Jorge”, Informe, 24 octubre 2018

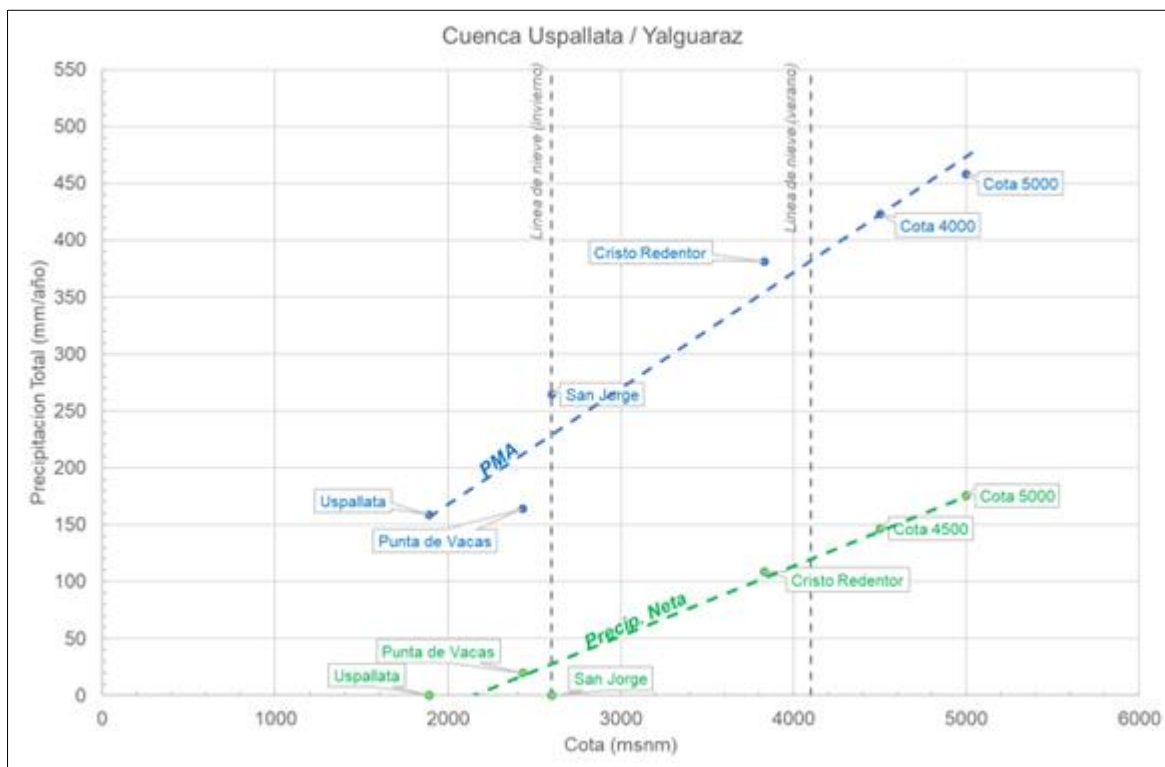
En los informes mencionados se indican las estaciones meteorológicas consideradas para el análisis estadístico de variables climáticas (temperatura, precipitaciones, evaporación, etc.) que alcanzan cotas hasta 5 000 m s.n.m. Los datos considerados abarcan la superficie de las cuencas hidrográficas superficiales y subterráneas sobre las cuales se encuentra ubicado PSJ. Específicamente en el Informe de Artois, 2022, se realizó el balance hídrico de la cuenca de Yalguaraz, que incluía la estimación de los caudales del arroyo El Tigre utilizando un modelo meteorológico regional. Este último incluía las siguientes estaciones meteorológicas:

Precipitación		Evapo	
USPALLATA	ARGENTINA	MENDOZA	ARGENTINA
VILLAVICENCIO	ARGENTINA	PUENTE-DAL-INCA	ARGENTINA
CACHEUTA	ARGENTINA	CRISTO-REDENTOR	ARGENTINA
MENDOZA	ARGENTINA	LOS-ANDES	CHILE
MENDOZA-AERO	ARGENTINA	SAN-CARLOS	ARGENTINA
PUENTE-DAL-INCA	ARGENTINA	SAN-JUAN-AERO	ARGENTINA
PLUMERILLO	ARGENTINA	SANTIAGO-Q.-NORMAL	CHILE
CRISTO-REDENTOR	ARGENTINA	LA-PLATINA	CHILE
JUNCAL	CHILE	QUILLOTA	CHILE
RIO-BLANCO	CHILE	LA-PAZ	ARGENTINA

Este modelo también incluyo la determinación del cambio en la tasa de precipitación con la altura topográfica en la cuenca de Yalguaraz, como se presenta en la siguiente Figura a continuación:



Figura 1.1 Cambio en la tasa de precipitación con la altura topográfica



Con esta información se pudo determinar para el régimen nival y pluvial, el de sublimación, evapotranspiración, y superávit de agua y precipitación neta.

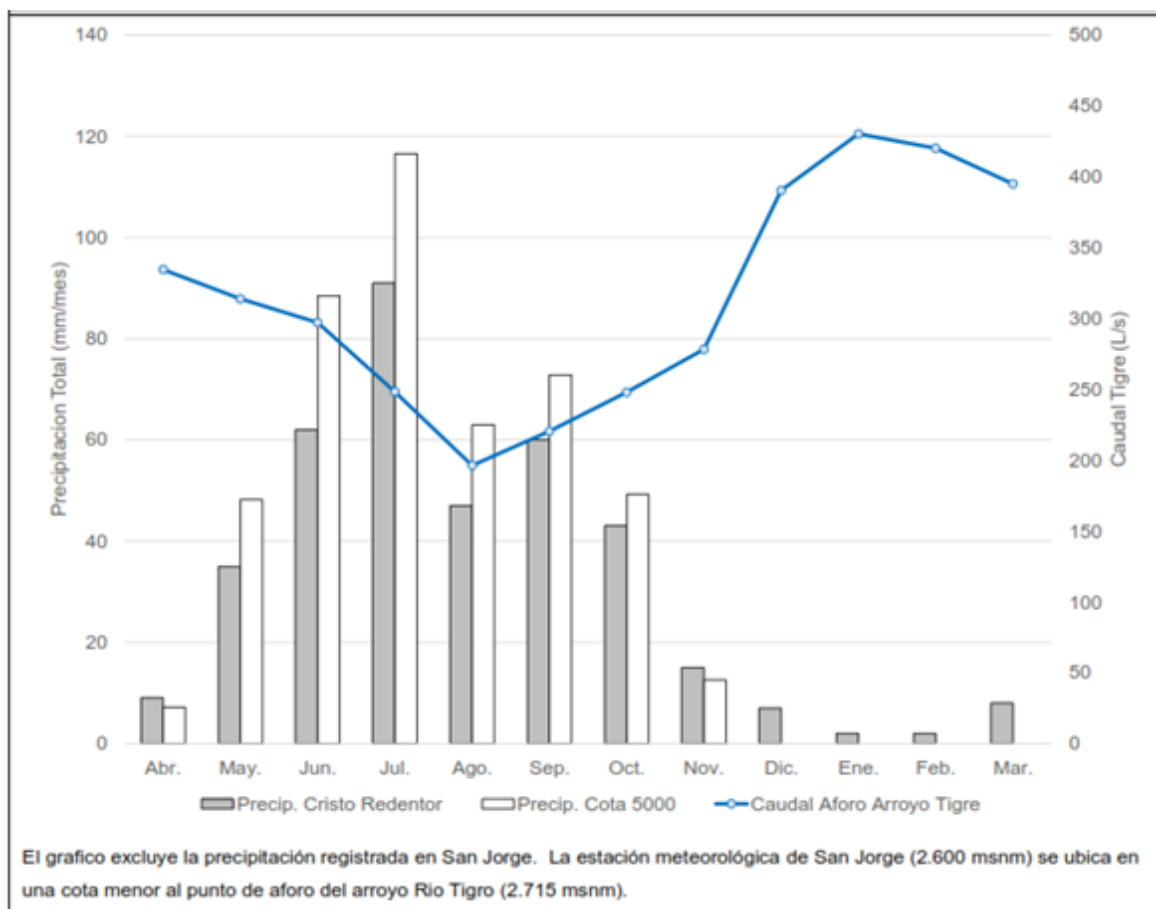
También respecto a las cuencas hidrológicas y coeficientes de escorrentías, se calculó el flujo del arroyo El Tigre que dieron valores de caudal muy similares a los obtenidos a través a través del aforador durante el periodo 2008 al 2010.

La Figura siguiente presenta el comportamiento promedio mensual del arroyo El Tigre, en el punto de Aforo (2.715 m s.n.m.).

Basado en una superficie de 79.7 km² (hasta el punto de aforo en Arroyo el Tigre), se calcula un coeficiente promedio de escorrentía de 4 a 5 L/s/km², cuya equivalente en precipitación neta es de 124 a 155 mm/año. Son valores muy similares a aquellos obtenidos a través del análisis meteorológico regional.



Figura 1.2 Comportamiento promedio mensual del arroyo El Tigre



El resto de las conclusiones respecto al Balance Hídrico de las Cuencas se presenta en el Anexo: **ANEX_03_02_ Estudio hidrológico e hidrogeológico. Proyecto Minero San Jorge, UNSL, 2024** del IIA.

Se adjuntan en el Apartado Anexo del presente documento:

- Memorandum Proyecto San Jorge: Balance hídrico preliminar, Artois Consulting Llc, 2022.
- Resumen de variables meteorológicas PSJ

1.3. Título 4. CONCLUSIONES. Pág. 2: c) Deberá presentar un esquema referido a Programas de monitoreo de los recursos agua, suelo y aire, el cual será ajustado y monitoreado en la medida de un posible avance del proyecto por la AAM.

RESPUESTA:

En el **Capítulo V del IIA** de PSJ Cobre Mendocino se presenta el alcance del monitoreo (Programa de Monitoreo) para los recursos suelo, agua y aire (Ver **Apartados: 46.3.1 Monitoreo de la calidad del suelo, 46.3.2 Monitoreo del agua, 46.3.6 Monitoreo de calidad del aire y 46.3.7 Monitoreo del ruido ambiental**). En cada uno de estos apartados se establece:

- El objetivo del monitoreo
- Los sitios y frecuencia de monitoreo



- Los parámetros o variables a monitorear
- La metodología de muestreo para el caso de suelo y agua
- Como se llevará a cabo la medición de los parámetros y/o variables para su posterior análisis y evaluación con respecto a los valores guías establecidos en la legislación aplicable y a los valores históricos correspondiente a la línea de base ambiental del componente ambiental (agua, suelo, aire)

En este contexto y a fin que la AAM pueda monitorear, auditar y ajustar si corresponde cada uno de los Programas de Monitoreo, se propone la presentación de los mismos según el siguiente esquema (Ficha de Programa de Monitoreo de Monitoreo Ambiental):



Figura 1.3 Ficha de Programa de Monitoreo Ambiental

NOMBRE ASIGNADO AL PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL		
INDICACIÓN DEL AÑO AL CUAL SE APLICA EL PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL		
1.	Denominación del Componente:	Descripción del componente ambiental al cual se aplica el Programa de Monitoreo.
2.	Objetivo del Programa:	Descripción de la información que se pretende obtener mediante la aplicación del Programa de Monitoreo.
3.	Funciones, responsabilidades y autoridad:	3.1 Definición del organigrama de las funciones intervinientes en los trabajos involucrados en el Programa de Monitoreo. 3.2 Definición de autoridad y responsabilidades de cada función teniendo en cuenta el orden jerárquico.
4.	Selección de Contratistas:	4.1 Indicación, si corresponde del nombre de la contratista interviniente en el Programa de Monitoreo y sus canales de contacto. 4.2 Indicación de las responsabilidades de la empresa contratista. La Orden de Compra o documento similar se adjunta al presente documento. 4.3 Indicación de los criterios utilizado para la selección de la contratista en términos de asegurar la calidad de los trabajos contratados (antecedentes de desempeño, tecnología, certificaciones, etc.). Los antecedentes del contratista se adjuntan al presente documento.
5.	Metodología:	Descripción de las variables a medir, indicando: 5.1 - Naturaleza: cuantitativas o cualitativas / categóricas - Tipo: continuas o discretas - Cualidades, propiedades o características que se pretenden medir (magnitud) y/o determinar (presencia o ausencia), según la variable sea cuantitativa o cualitativa. 5.2 5.2.1 Selección propuesta para la ubicación de los puntos o sitios de monitoreo y su fundamentación. Las tablas de coordenadas y mapas georeferenciados de los puntos o sitios de monitoreo son documentos controlados que se adjuntan al presente documento. 5.2.2 Indicación de los criterios estadísticos utilizados para determinar el muestreo fundamentando su selección, considerando que la exactitud y confiabilidad de los resultados se basan en la representatividad de la muestra y en la exactitud analítica; y que a su vez la representatividad de la muestra se basa en la técnica de muestreo y en la conservación de la misma. 5.3 5.3.1 Descripción técnica del equipamiento de medición utilizado: componentes y accesorios del equipo que influyen en la calidad de los datos, rangos de medición, sensibilidad y precisión. El inventario de los equipos de medición es un documento controlado que se adjunta al presente documento, donde se registra: la denominación del equipo, marca, N° de serie, fecha de alta, fecha de la última calibración y/o verificación, frecuencia de calibración y /o verificación; y fecha de vencimiento de la calibración y/o verificación. Los certificados de calibración y /o verificación, junto con la fotografía de los equipos utilizados, se adjuntan al presente documento. 5.3.2 Descripción técnica del software utilizado, si corresponde. Los manuales y/o documentos técnicos del software utilizado se adjuntan al presente documento. 5.4 5.4.1 Indicación de las Normas Técnicas y/ o Procedimientos Específicos utilizados en las operaciones vinculadas al monitoreo (desde las tareas en campo como toma de muestras y determinaciones in situ, hasta las que permiten obtener datos como las determinaciones analíticas en laboratorio). Las normas técnicas y los procedimientos específicos se adjuntan al presente documento. 5.4.2 Indicar evidencias que demuestren que los métodos de ensayos utilizados se encuentran validados. Los atributos considerados para validar cada método son como mínimo: límite de detección, límite de cuantificación, rango, exactitud y precisión. Las evidencias se adjuntan al presente documento. 5.5 Indicación de los registros de datos generados en las operaciones vinculadas al monitoreo. 5.6 Indicación de las competencias técnicas requeridas para las funciones que intervienen en el Programa. Se adjuntan al presente documento, evidencias de competencias del personal que ocupa cada función. 5.8 Indicación del Procedimiento de Validación de Datos donde se detalla el método utilizado para validar los datos obtenidos del monitoreo. Se adjunta el mencionado Procedimiento al presente documento.
6.	Cronograma de Actividades:	Definición del Cronograma de Actividades con indicación del momento de ejecución y duración de cada actividad, cantidades y volúmenes de trabajo, muestras, determinaciones, ensayos y otras que sean pertinentes, en un documento controlado que se adjunta al presente documento.
7.	Informes de Resultados:	Generación del Informe de Resultados, el cual incluye: los datos obtenidos del monitoreo referenciados en espacio y tiempo, el resultado del procesamiento de los datos presentados en forma de indicadores y/o a través de gráficos bidimensionales (tiempo y espacio), el resultado del análisis y de la evaluación de la información obtenida con respecto a los criterios de aceptación definidos en función de la legislación aplicable, los estándares y compromiso asumidos por MSJ y las condiciones de base del componentes ambiental, según corresponda. El Informe de Resultados es un documento controlado que se adjunta al presente documento.
8.	Acciones Correctivas y Preventivas:	Indicación de las acciones correctivas y preventivas tomadas como consecuencia de desvíos no aceptables identificados a través del análisis y evaluación de los resultados obtenidos. Se adjunta al presente documento el o los registros del tratamiento de los desvíos no aceptables.

Cada Programa de Monitoreo Ambiental estará conformado por:



- La Ficha de Programa de Monitoreo Ambiental, según la Figura anterior, donde se evidencia cuál es la estructura de su desarrollo. Este documento será identificado por el nombre del Programa de Monitoreo Ambiental en función del componente (agua superficial, agua subterránea, suelo, calidad de aire y ruido ambiental) y un código único, junto con su estado de revisión, fecha de emisión y funciones que elaboraron y aprobaron dicho documento.
- El conjunto de información documentada referida en cada apartado que estructura al Programa de Monitoreo Ambiental (Ficha de Programa Ambiental)

De esta manera cada Ficha de Programa de Monitoreo Ambiental junto con los documentos referidos en la misma conformarán un conjunto ordenado de información, esto es el legajo de cada Programa de Monitoreo Ambiental.

1.4. Título 4. CONCLUSIONES. Pág. 3: d) Incluir en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) un documento de gestión por posibles aguas de contacto en el TAJO/PIT.

RESPUESTA:

- 1) Tal como se indica en el **Apartado 16.2.4.6. Condición del agua subterránea en el tajo del Capítulo III del IIA**, La Universidad Nacional de San Luis realizó un estudio hidrológico e hidrogeológico del área donde se localiza PSJ (Ver **Anexo: ANEX_03_02_ Estudio hidrológico e hidrogeológico. Proyecto Minero San Jorge, UNSL, 2024** adjunto al IIA), reuniendo para ello toda la información disponible de distintas campañas y estudios de investigación, realizados desde el año 1996 hasta el año 2023. Esta información incluyó, tanto en lo referido a la geología estructural como geofísica y a las evaluaciones de los recursos y los balances hídricos de la cuenca superior de las cabeceras del río Uspallata. Los elementos considerados como de peso para este informe, abarcaron la agrupación de una serie de perfiles geofísicos TEM (Transiente Electromagnético), sondeos eléctricos verticales (SEV) y perforaciones de monitoreo de napas freáticas.

En cuanto al sector del tajo se valoraron todos los sondeos que fueron medidos para investigar la cota de las napas freáticas locales y se incorporaron los datos geofísicos más cercanos al sector, para aumentar el grado de confianza, obteniendo como conclusión, que las operaciones de extracción no dejan expuesto algún acuífero en los sedimentos afectados por el minado, quedando el ingreso de agua al tajo restringido al fallamiento local (fracturas y discontinuidades), que ataviése la excavación. De los estudios TEM disponibles a la fecha, se ha intentado cuantificar el flujo de agua ingresante al rajo con el fin de calcular su evacuación durante la operación y del posible futuro lago del rajo (*Pit Lake*), en los mismos, se observa una importante fracturación relacionada al granito, donde se presentan sedimentos saturados. Las relaciones 3D de las Figuras N° 24 y 25 (Ver **Anexo: ANEX_03_02_ Estudio hidrológico e hidrogeológico. Proyecto Minero San Jorge, UNSL, 2024** adjunto al IIA), muestran en primera instancia, que no ingresaría agua al rajo desde las gravas. Es de esperar que el agua ingresante lo haga a través de fracturas y discontinuidades como se sugiere en la Figura N° 33 (Ver **Anexo: ANEX_03_02_ Estudio hidrológico e hidrogeológico. Proyecto Minero San Jorge, UNSL, 2024** adjunto al IIA)

En este contexto, en el cual el único ingreso posible de agua al tajo es a través de una fractura o discontinuidad local, se prevé que este ingreso de agua será restringido mediante la inyección de productos de consolidación para sellar las fisuras, tal como se indica en el **Apartado 16.2.4.6. Condición del agua subterránea en el tajo del Capítulo III del IIA** y en la **Tabla 46.1. Medidas de ingeniería para la prevención del impacto ambiental del Capítulo V del IIA** (Ver Medida de Ingeniería: MI_2_TA)



- 2) PSJ contempla obras hidráulicas para el manejo de la escorrentía superficial, a fin de evitar que la misma ingrese o tenga contacto con las instalaciones del PSJ, incluyendo el tajo, las cuales se dimensionaron para que sean capaces de conducir los caudales resultantes de la aplicación de una precipitación de 100 años de recurrencia (Ver **Apartado 27.19. Obras para el manejo de la escorrentía superficial del Capítulo III del IIA**) y en la en la **Tabla 46.1. Medidas de ingeniería para la prevención del impacto ambiental del Capítulo V del IIA** (Ver Medida de Ingeniería: MI_3_TA)

En base a lo expuesto en los 2 (dos) puntos anteriores, toda posible acumulación de agua en el tajo, se reduce a la conformada por agua de lluvia, como resultado de las precipitaciones sobre la superficie del mismo, ya que éste, tal como se mencionó, cuenta con canales de contorno (de desvío) a nivel de terreno natural que evitan el ingreso de la escorrentía proveniente de cuencas externas. Para el manejo del agua de lluvia que pueda acumularse en el tajo, se instalará una pileta impermeabilizada ubicada en la zona más baja del mismo que permitirá retirar el volumen de agua acumulado mediante camiones cisternas para luego ser utilizada según necesidad en el proceso de abatimiento de polvo o en la planta de proceso. Esta pileta tendrá las dimensiones para acumular 40 000 m³, el cual es el volumen de agua generado por un evento de lluvia con una recurrencia de 100 años aplicada sobre la superficie del rajo con una intensidad de 123 mm en 24 h.

Es importante considerar que la evaporación potencial supera ampliamente a la precipitación, de acuerdo a estadísticas anuales, por lo que, en general, la escorrentía o cualquier acumulación de agua suele evaporarse o infiltrar en el terreno.

1.5. Título 4. CONCLUSIONES. Pág. 3: e) Incluir en el PMA, el tratamiento de colas espesadas

RESPUESTA:

Es importante indicar que las colas serán generadas por un proceso de flotación el cual es un método **altamente eficiente** para recuperar los metales presentes en la pulpa procedente de la molienda húmeda, obteniéndose así un concentrado de cobre y oro (con presencia en menor medida de otros metales) y una pulpa agotada o empobrecida en metales (colas de flotación). Estas colas de flotación luego serán impulsadas hasta el espesador de colas para recuperar agua de proceso, obteniendo así las denominadas colas espesadas cuales presentan:

- Una densidad de 1,60 t/m³
- Un contenido de sólidos en peso del 67% de tamaño muy fino (diámetro menor o igual a 160 µm). Con esta concentración de sólidos en las colas espesadas el material deja de ser segregable.
- Un contenido de agua del 33 %.

Por otro lado, y considerando las características y cantidades de aditivos a utilizar en el proceso de flotación de la pulpa procedente de la molienda húmeda (espumante, colector y modificador de pH) y el espesado de concentrado y colas generadas (floculante), se indica que:

- El Isobutil Xantato de Sodio, al ser un colector la mayor parte del mismo estará en el mineral flotado; esperándose que la concentración del colector en las colas de flotación varíe entre 2 a 5 partes por millón, es decir entre 2 a 5 gramos por tonelada de cola. La velocidad de degradación del Isobutil Xantato de Sodio en alcohol isobutilico y disulfuro de carbono se incrementa en medios con valores de pH ácido



(inferior a 7). En las colas de flotación ese medio ácido no ocurrirá, motivo por el cual la liberación al ambiente de ambos productos de degradación será lenta. Teniendo en cuenta la concentración del Isobutil Xantato de Sodio en las colas (2 a 5 gramos por tonelada de cola) y los pesos moleculares de los productos de degradación, la concentración de los mismos en las colas será de:

- 0,86 a 2,14 gramos de alcohol isobutílico por tonelada de cola
- 0,88 a 2,20 gramos de disulfuro de carbono por tonelada de cola

Tanto el disulfuro de carbono como el alcohol son biodegradables.

- La poliacrilamida aniónica (floculante) al tener las cadenas hidrocarbonadas largas se degrada rompiéndose en segmentos más cortos, pudiendo llegar incluso a los monómeros constituyentes del polímero: acrilamida y acrilato. Por otro lado, al ser un floculante tendrá tendencia a quedar en la parte sólida de las colas, siendo ínfimo el porcentaje de este aditivo (o derivados de su biodegradación) en el líquido que pueda ser segregado. Se estima que las colas tendrán:
 - Una concentración de floculante de 0,752 ppb.
 - Una concentración de nitrógeno de $1,48 \times 10^{-4}$ mg/kg (ppm) generado por el porcentaje de Nitrógeno en parte del monómero acrilamida. El monómero acrilamida es producido durante la degradación del floculante por rompimiento de cadenas.
- La cal hidratada (modificador de pH), además promover la deposición del colector en la superficie del mineral deseado, aporta el potencial de neutralización necesario para disminuir el potencial de generación de drenaje ácido de roca en el apilamiento de colas espesadas (Depósito de Colas Espesadas). La cal es un producto cuya cinética química en el tiempo es transformarse en sulfato de calcio, carbonato de calcio, y otros productos que son inocuos al ambiente.

Según lo indicado en la RESOL-2021-181-APN-SM#MDP - "Lineamientos Generales para la Gestión Racional de Residuos Mineros":

- *Las **colas de proceso son residuos mineros** provenientes de los procesos de tratamiento, beneficio, transformación y/o fundición de los minerales.*
- *Una de las particularidades de los residuos mineros es que, en muchos casos se generan en forma masiva y con un significativo volumen, por lo que el transporte y tratamiento, en caso de ser necesario, implicaría un impacto ambiental mayor, tanto debido a los numerosos viajes que deberían realizarse como al colapso de la capacidad en los sitios de tratamiento o disposición final. Esto sin mencionar el alto costo que dicha gestión impondría, haciendo la actividad inviable. Por lo tanto, **una medida preventiva en cuanto a la preservación ambiental en la gestión de los residuos de estas características, es mantenerlos almacenados in situ de forma segura evaluando sus propiedades y determinando la práctica y la tecnología más adecuada para su destino** (en cumplimiento con la normativa vigente en protección de los recursos naturales y con los principios que rigen la EC).*
- *Definición de **tratamiento**: aplicación de alguna técnica para valorizar, y de no ser posible asegurar la **disposición segura, prevenir Drenaje Ácido o Salino, lixiviación de metales y/o cualquier otro fenómeno que no asegure la estabilidad química, física y ambiental.***
- *Definición de **almacenamiento definitivo**: Corresponde al acopio permanente de los residuos mineros, disposición final, contemplando las medidas ingenieriles destinadas a prevenir impactos ambientales significativos.*

En el contexto descripto en los párrafos anteriores, el tratamiento de las colas de flotación consiste en asegurar una **disposición y almacenamiento seguros, que prevengan cualquier fenómeno que no asegure la estabilidad química, física y ambiental.** En PSJ



Cobre Mendocino, la disposición y almacenamiento (apilamiento de colas) seguros están dados por:

a) Medidas y acciones de prevención del impacto ambiental definidas en el diseño e ingeniería del PSJ: El diseño de PSJ tiene un enfoque preventivo, lo cual permite incorporar desde una etapa temprana medidas denominadas de ingeniería, para evitar la ocurrencia de impactos a lo largo de la vida útil de la operación y luego del cierre del cierre de la explotación. Estas medidas se definieron en base a un análisis técnico, económico, legal, ambiental y social, de manera tal de asegurar la viabilidad de la actividad minera desde estas perspectivas, y son descritas en los apartados correspondientes del **Capítulo III del presente IIA**. En el **Capítulo V del IIA** se presenta un resumen de las principales medidas de ingeniería para la prevención del impacto ambiental con la referencia cuando corresponde a los estudios de soporte considerados para su definición/justificación, que para el caso del manejo de las colas son:

- La selección de colas espesadas - depositación de colas espesadas (Ver en **Tabla 46.1. Medidas de ingeniería para la prevención del impacto ambiental** la medida: MI_1_DC).
- El manejo de las aguas pluviales no contactadas (Ver en **Tabla 46.1. Medidas de ingeniería para la prevención del impacto ambiental** la medida: MI_2_DC)
- Manejo de aguas pluviales contactadas (Ver en **Tabla 46.1. Medidas de ingeniería para la prevención del impacto ambiental**: la medida: MI_3_DC)
- Manejo de la potencial presencia de agua bajo la superficie de fundación (Ver en **Tabla 46.1. Medidas de ingeniería para la prevención del impacto ambiental** la medida: MI_4_DC)
- La ubicación y dimensiones del depósito de colas espesadas (Ver en **Tabla 46.1. Medidas de ingeniería para la prevención del impacto ambiental** la medida: MI_5_DC)
- La estabilidad sísmica de los taludes del apilamiento de colas (Ver en **Tabla 46.1. Medidas de ingeniería para la prevención del impacto ambiental** la medida: MI_6_DC)
- El análisis de rotura del depósito de colas espesadas y modelación del comportamiento de las colas en derrumbe o deslizamiento (Ver en **Tabla 46.1. Medidas de ingeniería para la prevención del impacto ambiental** la medida: MI_7_DC)
- El cierre perimetral del depósito de colas (Ver en **Tabla 46.1. Medidas de ingeniería para la prevención del impacto ambiental** la medida: MI_8_DC)

b) Medidas y acciones de prevención y mitigación del impacto ambiental que serán aplicadas durante el desarrollo de PSJ a fin de asegurar que el apilamiento de las colas espesadas se mantiene en condiciones de estabilidad física, química e hidrológica según lo planificado. Estas medidas y acciones se encuentran establecidas en el **Capítulo V del IIA**, según se indica a continuación:

- En el Apartado **42.2.6 Plan de Manejo Ambiental y Social 6: Manejo y control del agua**, se establecen las siguientes medidas relacionadas al manejo de las colas y del depósito de colas:

Medida	Finalidad
Implementación de un sistema de control avanzado para el proceso de tratamiento del mineral y espesado de colas de flotación: Este sistema cuenta	Control automático en tiempo real de los valores de variables críticas para la eficiencia en la recuperación del agua de proceso, como es por ejemplo la densidad y humedad del <i>underflow</i> de



Medida	Finalidad
con instrumentación que obtiene datos en tiempo real sobre el proceso, que pueden utilizarse en lazos de control para regular válvulas, bombas, adición de reactivos, etc.	los espesadores, permitiendo realizar los ajustes en forma oportuna, asegurando el cumplimiento de la finalidad de las Medidas de Ingeniería: • MI_1_DC: Depositación de colas espesadas • MI_2_PM: Re uso del agua durante el procesamiento del mineral.
Actualización del balance hídrico de la cuenca y del modelo hidrogeológico, considerando cuestiones asociadas al cambio climático.	Validación y / o ajuste de las medidas de ingeniería establecidas en el diseño del PSJ relacionadas al manejo de aguas pluviales superficiales, a fin de asegurar la estabilidad hidrológica de la operación: • MI_2_DC: Manejo de las aguas pluviales no contactadas • MI_3_DC: Manejo de aguas pluviales contactadas • MI_1_ESC: Manejo de las aguas pluviales no contactada • MI_2_ESC: Manejo de aguas pluviales contactadas • MI_2_TA: Manejo de agua en el tajo • MI_3_TA: Manejo de agua superficial de origen pluvial no contactada
Plan avanzado de estudio de la potencialidad de generar ácido de los materiales: PSJ previo al inicio de las actividades de construcción, planifica la realización de estudios complementarios a los ya realizados sobre una ampliación del muestreo, a saber: • Determinación de la abundancia relativa de los minerales constituyentes de una muestra de roca, para la caracterización global del material estéril potencialmente reactivo • Determinación del contenido de metales. • Pruebas de Solubilidad • Pruebas Cinéticas (Celdas Húmedas)	Validación y / o ajuste de las medidas de ingeniería establecidas en el diseño del PSJ para prevenir la alteración de la calidad del agua, en base de los resultados de los estudios realizados a la fecha para tales efectos: • MI_1_DC: Depositación de colas espesadas • MI_4_DC: Manejo de las filtraciones a través del depósito de colas espesadas • MI_3_ESC Manejo de las filtraciones a través de las escombreras • MI_2_TA Manejo de agua en el tajo
Control y caracterización del agua captada por los sistemas de subdrenajes: Implementación de una rutina documentada de control de presencia de agua en las piletas de subdrenajes ubicadas fuera de los límites del depósito de colas y escombreras. En caso de presencia de agua se realiza una toma de muestra para la caracterización de la misma a través de parámetros físico químicos para su evaluación con respecto a los valores guía establecidos por la legislación aplicable.	Determinar la necesidad de definir medidas de control adicionales.



Medida	Finalidad
Programa de monitoreo de calidad de las aguas intersticiales de las colas espesadas	Evaluar si la calidad del agua intersticial se mantiene estable y en concordancia con los valores esperados de los parámetros fisicoquímicos, caso contrario permitirá previo análisis de causas determinar las acciones correctivas pertinentes
Programa de monitoreo de las características físicas de las colas espesadas (contenido de sólidos, granulometría, densidad, humedad, reología).	Verificar en que grado se cumple la finalidad de las Medidas de Ingeniería MI_1_DC: Depositación de colas espesada y MI_2_PM: Re uso del agua durante el procesamiento del mineral en lo relativo a: • Mantener las especificaciones de la condición de pasta de las colas, permitiendo la constante recuperación de los caudales proyectados y la estabilidad química de las colas depositadas.
Monitoreo del comportamiento de los parámetros fisicoquímicos del agua subsuperficial que sea detectada a través de los freáticos dispuestos en el depósito de colas espesadas: PSJ planifica colocar 7 (siete) freáticos (Ver PMAyS ₁₆) a fin de identificar la presencia y nivel de agua subsuperficial que pudiese afectar la estabilidad del apilamiento de colas espesadas. Esta red de 7 (siete) freáticos será utilizada, además, para la toma de muestras de agua en caso de detectar presencia de la misma, durante la verificación mensual prevista para la operación del depósito de colas.	Verificar si existen variaciones en la calidad del agua a través de la medición de parámetros fisicoquímicos sobre las muestras obtenidas, y determinar si corresponde, medidas de control adicionales.
Obras para la protección contra la erosión en canales de desvío y de captación y derivación de la escorrentía pluvial: PSJ previo al inicio de la etapa de construcción, llevará a cabo estudios específicos sobre los procesos erosivos en aquellos sectores de pendiente elevada que signifique velocidades de escurrimiento superiores a 1 m/s, a fin de determinar obras para prevenir los procesos erosivos, como por ejemplo revestimiento de canales, y sus efectos.	Asegurar la capacidad operativa de diseño de las obras hidráulicas, a fin de: • Evitar el contacto de la escorrentía pluvial con las instalaciones del PSJ y la liberación de aguas contactadas hacia los cauces naturales aguas abajo de dichas instalaciones. • Asegurar el normal transporte de los sedimentos.
Obras para el control de la erosión en los lechos de los cauces que reciben la descarga de los canales de desvío y de captación y derivación de la escorrentía pluvial: PSJ previo al inicio de la etapa de construcción, llevará a cabo una ingeniería de detalle que permita definir el tipo y característica de las obras de control de la erosión.	Proteger los cauces naturales receptores de las descargas de los canales, asegurando el normal transporte de los sedimentos.



Medida	Finalidad
Programa de mantenimiento de las obras hidráulicas (canales de desvío y de captación y derivación de la escorrentía pluvial)	Asegurar la capacidad operativa de diseño de las obras hidráulicas, a fin de: - Evitar el contacto de la escorrentía pluvial con las instalaciones del PSJ y la liberación de aguas contactadas hacia los cauces naturales aguas abajo de dichas instalaciones. - Asegurar el normal transporte de los sedimentos.

- En el Apartado **46.2.16 Plan de Manejo Ambiental y Social 16: Monitoreo Geotécnico**, se establecen las siguientes medidas relacionadas al monitoreo geotécnico del apilamiento de colas espesadas:

Parámetro: Presión de poro en el apilamiento de colas	
Justificación:	La presión de poro y su distribución en el apilamiento de colas genera variaciones en la resistencia al corte y deformaciones del mismo. El monitoreo de este parámetro permite tomar oportunamente acciones para disminuir la presión de poro, como el drenaje y la compactación.
Método de medición:	La medición se realiza en piezómetros tipo Casagrande (tubo abierto) mediante la toma de lectura de forma remota, mediante un sensor de "cuerda vibrante".
Puntos de monitoreo:	Tres puntos de monitoreo, ubicando los piezómetros a lo largo de una línea recta ubicada en el punto más bajo del depósito de colas espesadas.
Frecuencia de medición:	Semanal. Cuando los resultados obtenidos de las mediciones se estabilizan, la frecuencia de medición es mensual.
Parámetro: Presencia de flujo de agua subsuperficial	
Justificación:	Identificar posibles variaciones en el comportamiento del flujo de agua subsuperficial con respecto al resultado del estudio hidrogeológico en el sector de influencia del depósito de colas espesadas.
Método de medición:	Lectura en freatímetros a través de instrumentación con sensores. La profundidad de cada uno pozo alcanzará el techo de roca.
Puntos de monitoreo:	Los puntos de monitoreo se ubican en el perímetro del apilamiento de colas: 2 (dos) aguas arriba 3 (tres) aguas abajo 1 (uno) sobre el lado Norte 1 (uno) sobre el lado Sur
Frecuencia de medición:	Mensual
Parámetro: Asentamientos absolutos y relativos del apilamiento de colas	
Justificación:	El apilamiento de colas espesadas se conforma por la disposición colas en capas sucesivas, por lo cual el este volumen es susceptible de sufrir asentamientos progresivos y sostenidos producto de un proceso de consolidación. En este contexto, los



	valores de desplazamiento tanto vertical como horizontal deben monitorearse a fin de verificar la estabilidad del acopio.
Método de medición:	Medición periódica fotogramétrica con vuelo de drones, comparación de mediciones sucesivas y microgeodesia
Puntos de monitoreo:	Los puntos de monitoreo se distribuyen en forma uniforme en el talud y coronamiento del apilamiento de colas, con una equidistancia de 15 m.
Frecuencia de medición:	Mensual

c) Adicionalmente a las medidas indicadas anteriormente y que se encuentran desarrolladas en el **Capítulo V del IIA**, MSJ incorpora a través del presente documento, la medida:

- Cuantificar los residuos orgánicos de los reactivos utilizados presentes en las colas de flotación espesadas mediante la técnica **HPLC** (Cromatografía Líquida de Alto Rendimiento)

d) Aplicación de Programas de monitoreo de calidad de agua superficial (Ver **Apartado 46.3.2.1 Calidad agua superficial** en el **Capítulo V del IIA**) y subterránea (Ver **Apartado 46.3.2.3 Calidad y nivel del agua subterránea** en el **Capítulo V del IIA**)

1.6. Título 4. CONCLUSIONES. Pág. 3: f) Aclarar en qué instancias del proceso de molienda y concentración serán utilizados los diferentes compuestos químicos declarados, los cuales deberán contar con sus respectivas fichas de seguridad.

RESPUESTA:

1) Fundamentos del uso de reactivos químicos

Los procesos de tratamiento de minerales se pueden dividir en dos grandes grupos, considerando la prohibición del uso de ciertos reactivos en la provincia de Mendoza establecidos en la Ley Provincial N° 7.722 /2007:

I. **Tratamiento de minerales mediante lixiviación:** En este proceso de tipo químico se utilizan reactivos químicos para la disolución de los metales, como, por ejemplo:

- Cianuro para minerales de oro
- Ácido Sulfúrico para minerales de cobre y uranio entre otros

Se nombran como ejemplo estas sustancias químicas, ya que está expresamente prohibido su uso en la actividad minera de la provincia de Mendoza conforme a lo dispuesto expresamente por la Ley N° 7.722 /2007.

Ley Provincial N°7.722: sancionada por la provincia de Mendoza el 20 de Junio de 2007, tiene como fundamento garantizar debidamente los recursos naturales con especial énfasis en el recurso hídrico, por lo cual prohíbe en su artículo 1º ciertas sustancias a las que considera tóxicas detallando taxativa y expresamente al cianuro, ácido sulfúrico y el mercurio, en relación al riesgo que conlleva la interacción de todas ellas en el contacto con el agua. Ninguna de estas sustancias será utilizada por el proyecto PSJ Cobre Mendocino.

II. **Tratamiento de minerales mediante flotación:** En este proceso de tipo fisicoquímico se utilizan reactivos químicos para favorecer la flotación selectiva de los elementos de



interés y disminuir la presencia de impurezas o compuestos sin valor económico (concentración)

En el contexto de la N° 7.722 /2007, PSJ Cobre Mendocino utilizará el proceso de flotación para concentrar el mineral y poder obtener un producto comercial en la forma de concentrado seco con un 25% de cobre.

1.2) Principios del proceso de flotación.

La flotación es una técnica de concentración de minerales en húmedo en la que se aprovechan las propiedades físico-químicas superficiales de las partículas para efectuar la selección. Es decir, se trata de un proceso de separación de materiales (minerales) desde sus pulpas acuosas (barros) por medio de burbujas de aire y en base a sus propiedades: hidrofílicas (afinidad por el agua) e hidrofóbicas (repelencia al agua), por lo cual se tienen 3 fases:

- Fase sólida, correspondiente al mineral a separar
- Fase líquida, correspondiente al agua
- Fase gaseosa, correspondiente al aire

Previo al inicio del proceso de flotación, la fase sólida debe ser previamente preparada, para lo cual, al mineral extraído de la mina, se lo reduce de tamaño hasta obtener un polvo mediante trituración y molienda húmeda (se agrega agua al mineral que alimenta al molino). La pulpa con material finamente molido (P80 de 160 μm para el caso de PSJ) se ingresa al proceso de flotación para concentrar los minerales.

El proceso de flotación se realiza en las denominadas celdas de flotación. Para lograr la flotación se inyecta aire a fin de generar burbujas que son los centros sobre los cuales se adhieren las partículas de minerales de cobre y oro; y un reactivo espumante para formar una espuma estable que contenga a las sustancias que han flotado. A fin de mejorar la adherencia burbuja – partícula y lograr una unión estable se utiliza un reactivo colector para mutar la condición hidrofílica de la partícula a hidrofóbica. De esta manera se logra separar:

- al mineral de cobre y oro (concentrado), el cual flota y sale por la parte superior de las celdas
- al mineral empobrecido en ambos metales (pulpa agotada o cola de flotación), el cual sale por la parte inferior de las celdas.

El concentrado proveniente de las celdas de flotación (*over flow*) es enviado hacia espesadores a fin de recuperar el agua de proceso y obtener un concentrado espesado. La pulpa agotada o cola de flotación proveniente de las celdas de flotación (*under flow*) es enviada a un espesador a fin de recuperar agua de proceso y obtener colas espesadas que luego son dispuestas en el depósito de colas espesadas. Los espesadores son sistemas que facilitan separar la fase líquida de la sólida, utilizado floculantes y coagulantes.

2) Reactivos químicos utilizados en el proceso de flotación

Los reactivos químicos utilizados en el proceso de flotación son sustancias orgánicas que promueven, intensifican y modifican las condiciones óptimas del mecanismo físico-químico del proceso.

Estos reactivos representan el grupo más diverso de compuestos utilizados en la industria minero-metalúrgica. Normalmente, los reactivos de flotación son compuestos de base



orgánica que pueden clasificarse de acuerdo a las siguientes categorías: Espumantes, Promotores /Colectores, Acondicionadores, Modificadores, Depresores, Otros

Espumantes: Son agentes tensioactivos, es decir modifican las tensiones superficiales y que se adicionan para:

- Estabilizar la espuma
- Disminuir la tensión superficial del agua
- Mejorar la cinética de interacción burbuja – partícula de mineral
- Disminuir el fenómeno de unión de dos o más burbujas (coalescencia)

Los principales espumantes que se utilizan son:

- Alcoholes de alto número de carbono (MIBC)
- Aceite de pino
- Ácido cresílico (Xilenol)
- Glicoles (alcoholes solubles en agua)

PSJ Cobre Mendocino utilizará como espumante el MIBC (Metil Isobutil Carbinol), es decir un alcohol de alto número de carbono.

Promotores/Colectores: Son sustancias orgánicas que se adsorben en la superficie del mineral, confiriéndoles características de repelencia al agua (hidrofobicidad); se los divide en aniónicos y catiónicos.

Los colectores aniónicos, comúnmente utilizados para los minerales sulfurosos son muy similares y pueden mencionarse entre ellos:

- Ditiocarbamatos (xantatos)
- Tionocarbamatos
- Ditioposfatos
- Tiocarbonilo
- Ácidos grasos

Los colectores catiónicos normalmente utilizados son las Aminas.

PSJ Cobre Mendocino utilizará como colector el Isobutil Xantato de Sodio AX-317 Cytec

Floculantes: Son sustancias orgánicas de alto peso molecular que encierran a las partículas de mineral aumentando su masa y con ello permitir su rápida decantación (se depositan rápidamente).

PSJ Cobre Mendocino utilizará como floculante la poliacrilamida aniónica del alto peso molecular de cadena hidrocarbonada larga.

Modificadores de pH: Se utilizan para promover la deposición del colector en la superficie del mineral deseado para una flotación más rápida, un concentrado más limpio y una mayor recuperación de minerales.

Los modificadores de pH mayormente utilizados son

- Cal apagada o hidratada (hidróxido de calcio)
- Soda caustica (hidróxido de sodio)
- Soda Solvay (carbonato de sodio)



- Ácidos

PSJ Cobre Mendocino utilizará como modificador de pH la Cal apagada o hidratada (hidróxido de calcio)

2.1) Descripción de los reactivos químicos utilizados en PSJ Cobre Mendocino

Tal como se indica en el apartado anterior los reactivos químicos a utilizar en el procesamiento del mineral en PSJ son:

- Espumante: MIBC (Metil Isobutil Carbinol)
- Colector: Isobutil Xantato de Sodio AX-317 Cytec
- Floculante: Poliacrilamida aniónica del alto peso molecular de cadena hidrocarbonada larga
- Modificador de pH: Cal apagada o hidratada (hidróxido de calcio)

La Tabla siguiente presenta la descripción de los reactivos químicos mencionados:

Tabla 1.1 Descripción de reactivos químicos a utilizar en el procesamiento del mineral

Espumante	
Metil Isobutil Carbinol	$C_6H_{14}O$
Sinónimos	MIBC, 4-metil-2-pentanol
Peso molecular	102,18 g / mol
Grupo químico	Alcohol
Degradación	Este reactivo es fácilmente biodegradable, lo que sugiere que se elimina rápida y completamente del ambiente.
Colector	
Xantato Isobutilico de Sodio AX-317 Cytec	$C_5H_{10}O S_2 Na$
Sinónimo	Isobutil Ditiocarbamato de Sodio
Peso molecular	173,22 g / mol
Grupo químico	Ditiocarbamatos
Estado físico	Sólido
Degradación	Este reactivo es biodegradable, aunque su cinética es lenta. Se degrada en forma lenta, transformándose en bisulfuro de carbono y alcoholes, que son biodegradables.
Floculante	
Poliacrilamida aniónica (Magnaflow 1011)	Ácido acrílico: $CH_2 = CH - CO OH$. Ácrilamida: $CH_2 = CH - CO NH_2$
Sinónimos	Floculante orgánico aniónico - Polielectrólito
Peso molecular	> 1.000.000
Grupo químico	Copolímeros de acrilamida y ácido acrílico
Estado físico	Sólido granular



Degradación	La poliacrilamida aniónica al tener las cadenas hidrocarbonadas largas se degrada rompiéndose en segmentos más cortos, pudiendo llegar incluso a los monómeros constituyentes del polímero: acrilamida y acrilato. La fracción amida puede ser desaminada por la enzima amidasa, pero la estructura carbonada restante (poliacrilato) es más resistente a la biodegradación.
Modificador de pH	
Hidróxido de calcio	Ca (OH) ₂
Sinónimo	Cal hidratada / Cal apagada
Peso molecular	74,09 g /mol
Grupo químico	Hidróxido
Estado físico	Sólido
Degradación:	La cal es un producto cuya cinética química en el tiempo es transformarse en sulfato de calcio, carbonato de calcio, y otros productos que son inocuos al ambiente.

En base a la descripción presentada, para el procesamiento del mineral en PSJ Cobre Mendocino, se utilizarán reactivos químicos que no presentan ningún comportamiento similar con los prohibidos en la Ley N ° 7.722, ya que:

- El ácido sulfúrico, el cianuro y el mercurio no son requeridos para la fabricación de los reactivos seleccionados
- Los reactivos seleccionados son compuestos orgánicos y óxidos (cal) al contrario de los indicados en la ley que son inorgánicos (ácido sulfúrico, cianuro y mercurio utilizados para lixiviación de metales).
- Los reactivos seleccionados no disuelven metales.
- Los reactivos seleccionados no son un metal pesado como por ejemplo el mercurio.

2.2) Hojas de seguridad de los reactivos químicos utilizados en PSJ Cobre Mendocino

Se adjuntan en el Apartado Anexo del presente documento las hojas de seguridad de los reactivos químicos utilizados en PSJ Cobre Mendocino.

3) Instancias de uso de los reactivos químicos

Según se indica en la **Figura 17.11 Diagrama de flujo de materia prima, insumos, agua recuperada, residuos y emisiones. Planta de Proceso del Capítulo III del IIA**, las instancias de uso de los reactivos químicos son:

- Espumante - MIBC (Metil Isobutil Carbinol): este reactivo químico se utiliza para el **proceso de flotación** a razón de 5 g por tonelada de mineral a procesar. Se dosifica en las celdas de flotación.
- Colector - Isobutil Xantato de Sodio AX-317 Cytec: este reactivo químico se utiliza para el **proceso de flotación** a razón de 15 g por tonelada de mineral a procesar. Se dosifica en las celdas de flotación.
- Modificador de pH - cal apagada o hidratada (hidróxido de sodio): este reactivo químico se utiliza para el **proceso de flotación** a razón de 700 g por tonelada de mineral a procesar. Se dosifica en el *trommel* (criba giratoria cilíndrica) del molino.



- Floculante - Poliacrilamida aniónica (Magnaflow 1011): este reactivo químico se utiliza para:
 - El **proceso de espesado del concentrado** a razón de 0,35 g por tonelada de concentrado a espesar. Se dosifica en el espesador del concentrado.
 - El **proceso de espesado de colas de flotación** a razón de 15 g por tonelada de cola de flotación a espesar. Se dosifica en el espesador de las colas de flotación.

1.7. Título 4. CONCLUSIONES. Pág. 3: g) Incluir en los programas de monitoreo de aguas, una analítica para metales

RESPUESTA:

En el **Capítulo V del IIA**, el **Apartado 46.3.2.1 Calidad agua superficial**, establece cual es el programa de monitoreo de calidad de agua superficial y el **Apartado 46.3.2.3 Calidad y nivel del agua subterránea**, establece lo mismo, pero para agua subterránea. En ambos programas se indica en el campo “Parámetros o variables a monitorear”, que los parámetros a monitorear son los especificados en el Anexo IV de la Ley 24585 sobre Impacto ambiental de la actividad minera, Tablas 1 a 6, donde se establecen cuáles son los metales que deben ser determinados.

Así mismo si la AAM requiere incluir otra u otras analíticas para metales, MSJ lo podrá incluir en sus programas de monitoreo, previo análisis de la pertinencia y justificación del requerimiento correspondiente.

1.8. Título 4. CONCLUSIONES. Pág. 3: h) Incorporar todos los resultados obtenidos de los Sondeos Eléctricos Verticales - SEV's realizados a los pozos.

RESPUESTA:

En las Tablas siguientes se muestra el resultado obtenido de los SEV's realizados con el objeto de prospectar la profundidad del agua para luego saber a qué profundidad se debe perforar. En cada Tabla se indica el valor de la resistividad en función de la profundidad de cada nivel, junto con el nombre identificador del SEV.

La ubicación de los SEV's, se muestra en el siguiente Mapa:



Mapa 1.1 Ubicación del PSJ

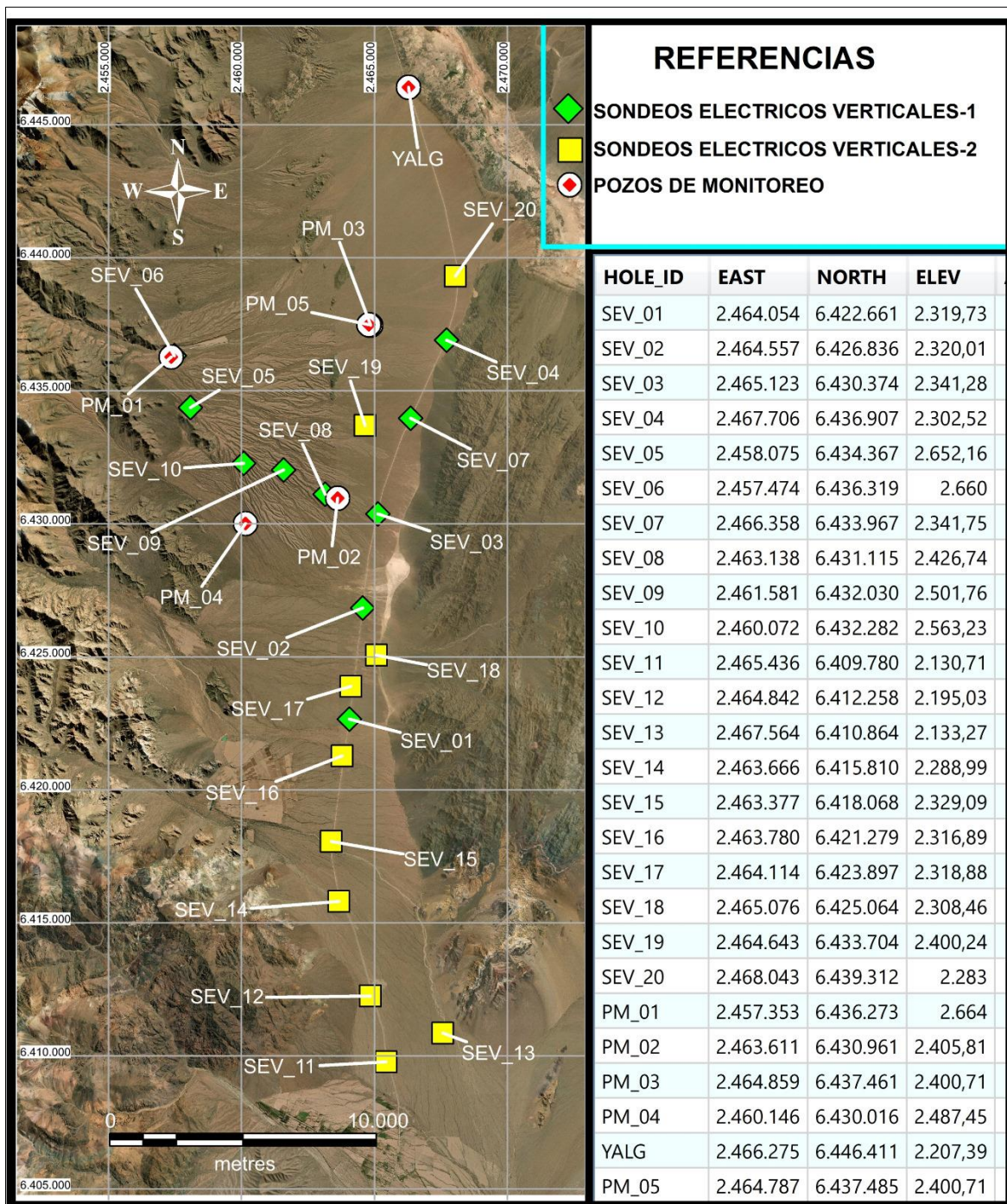




Tabla 1.2 Resultados SEV – SEV_01

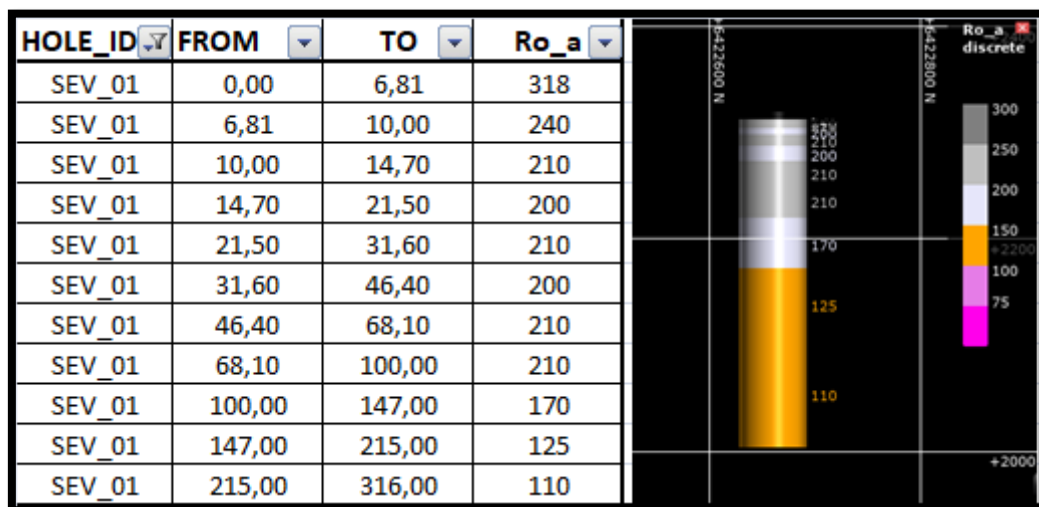


Tabla 1.3 Resultados SEV – SEV_02

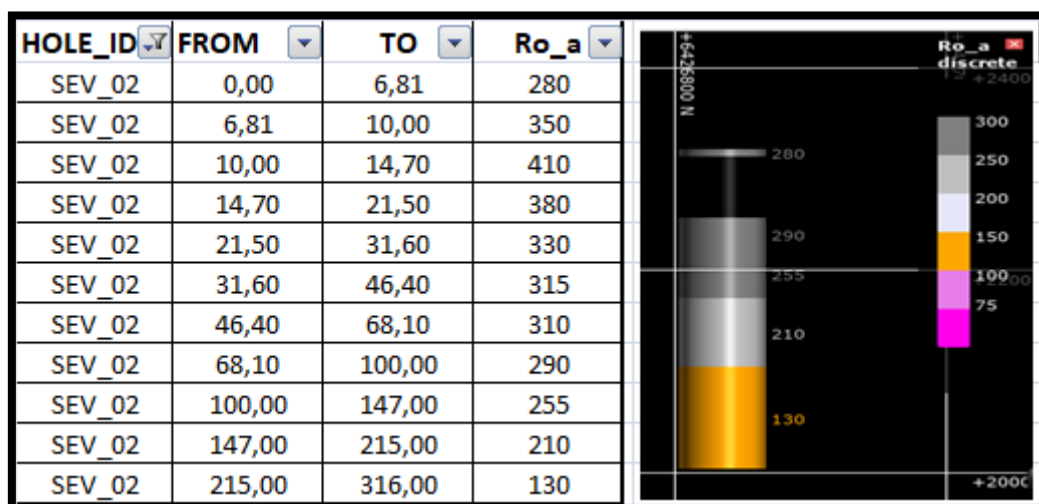


Tabla 1.4 Resultados SEV – SEV_03

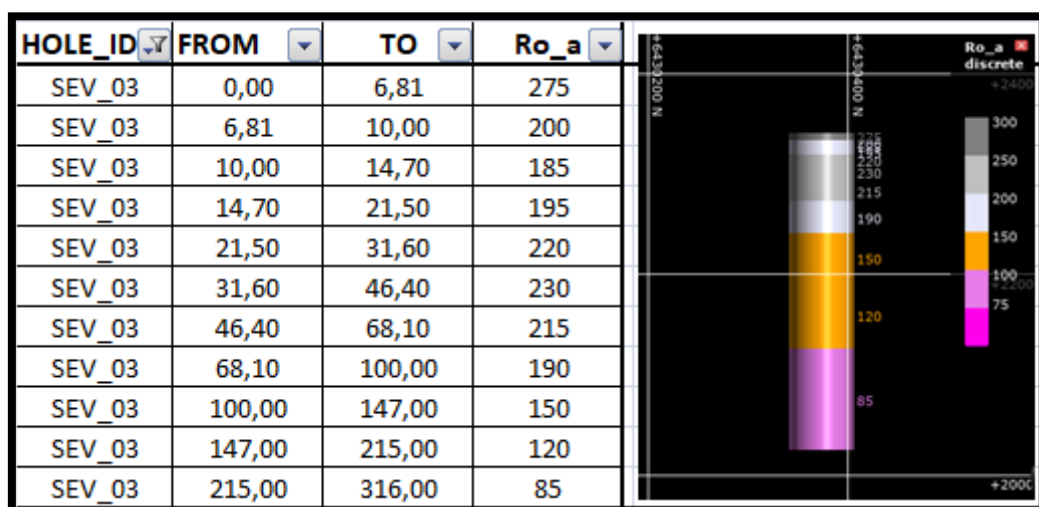




Tabla 1.5 Resultados SEV – SEV_04

HOLE_ID	FROM	TO	Ro_a
SEV_04	0,00	6,81	580
SEV_04	6,81	10,00	570
SEV_04	10,00	14,70	480
SEV_04	14,70	21,50	420
SEV_04	21,50	31,60	290
SEV_04	31,60	46,40	220
SEV_04	46,40	68,10	180
SEV_04	68,10	100,00	160
SEV_04	100,00	147,00	150
SEV_04	147,00	215,00	145
SEV_04	215,00	316,00	135

Tabla 1.6 Resultados SEV – SEV_05

HOLE_ID	FROM	TO	Ro_a
SEV_05	0,00	6,81	170
SEV_05	6,81	10,00	175
SEV_05	10,00	14,70	190
SEV_05	14,70	21,50	220
SEV_05	21,50	31,60	215
SEV_05	31,60	46,40	220
SEV_05	46,40	68,10	220
SEV_05	68,10	100,00	220
SEV_05	100,00	147,00	220
SEV_05	147,00	215,00	225
SEV_05	215,00	316,00	250

Tabla 1.7 Resultados SEV – SEV_06

HOLE_ID	FROM	TO	Ro_a
SEV_06	0,00	6,81	390
SEV_06	6,81	10,00	360
SEV_06	10,00	14,70	360
SEV_06	14,70	21,50	310
SEV_06	21,50	31,60	325
SEV_06	31,60	46,40	330
SEV_06	46,40	68,10	320
SEV_06	68,10	100,00	280
SEV_06	100,00	147,00	240
SEV_06	147,00	215,00	210
SEV_06	215,00	316,00	210



Tabla 1.8 Resultados SEV – SEV_07

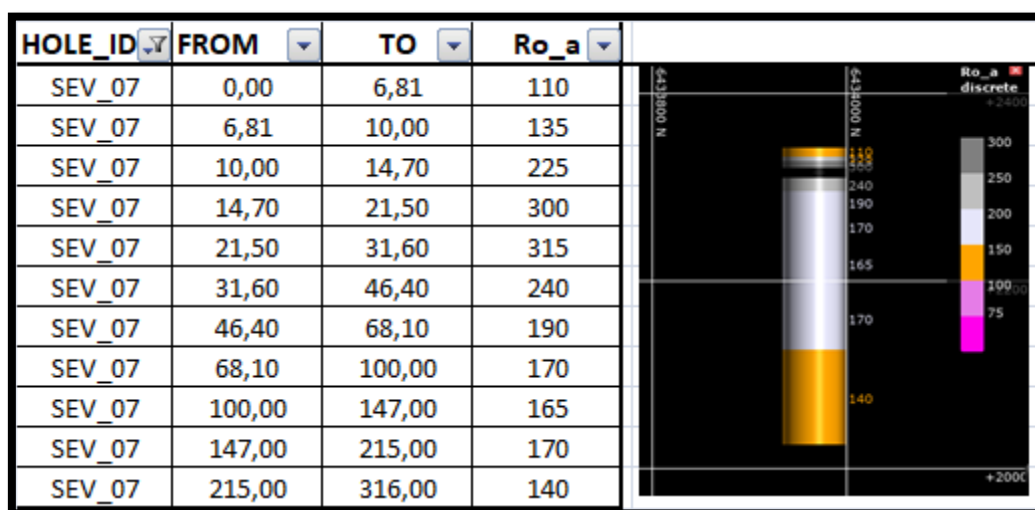


Tabla 1.9 Resultados SEV – SEV_08

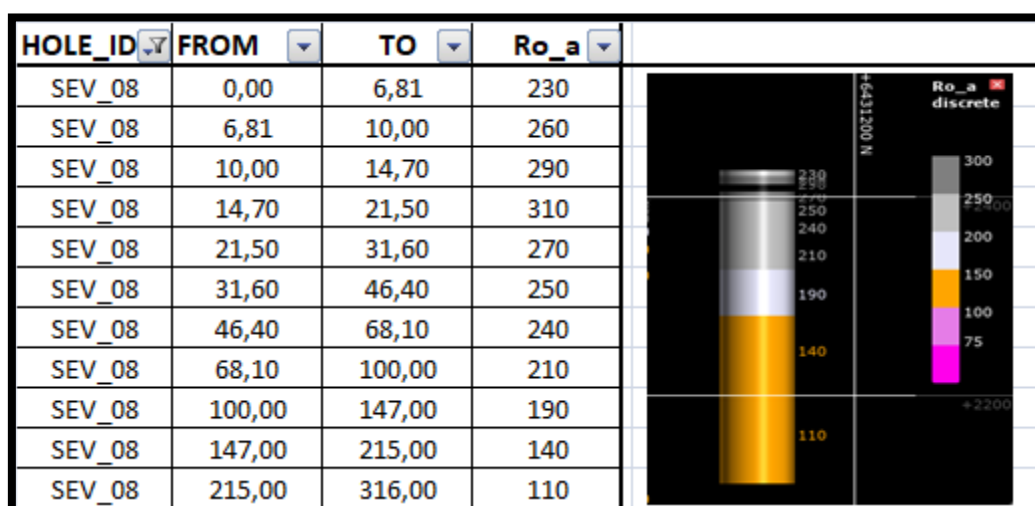


Tabla 1.10 Resultados SEV – SEV_09

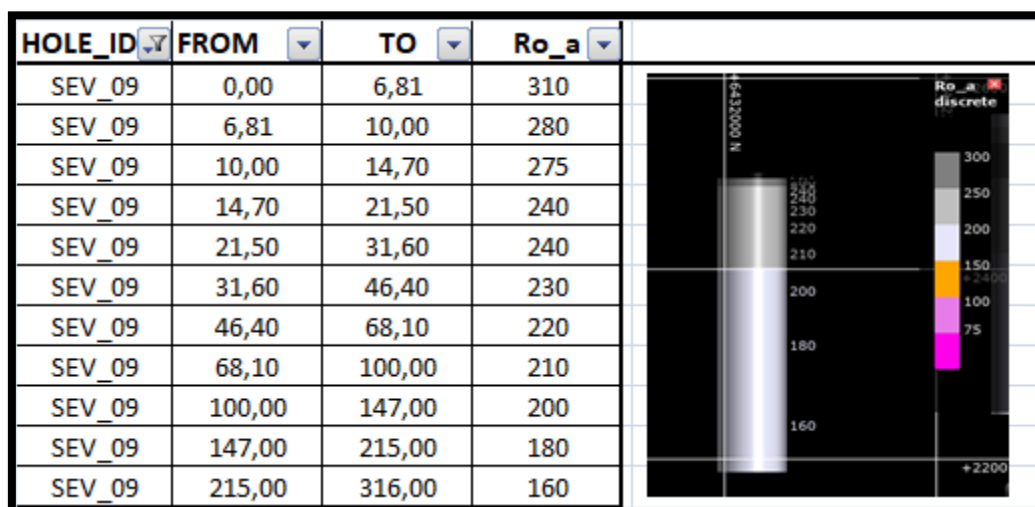




Tabla 1.11 Resultados SEV – SEV_10

HOLE_ID	FROM	TO	Ro_a
SEV_10	0,00	6,81	160
SEV_10	6,81	10,00	180
SEV_10	10,00	14,70	200
SEV_10	14,70	21,50	210
SEV_10	21,50	31,60	250
SEV_10	31,60	46,40	280
SEV_10	46,40	68,10	270
SEV_10	68,10	100,00	250
SEV_10	100,00	147,00	210
SEV_10	147,00	215,00	190
SEV_10	215,00	316,00	170

Tabla 1.12 Resultados SEV – SEV_11

HOLE_ID	FROM	TO	Ro_a
SEV_11	0,00	6,81	270,99
SEV_11	6,81	10,00	243,03
SEV_11	10,00	14,70	201,15
SEV_11	14,70	21,50	189,9
SEV_11	21,50	31,60	177,83
SEV_11	31,60	46,40	158,82
SEV_11	46,40	68,10	142,63
SEV_11	68,10	100,00	124,28
SEV_11	100,00	147,00	105,99
SEV_11	147,00	215,00	80,579
SEV_11	215,00	316,00	55,432

Tabla 1.13 Resultados SEV – SEV_12

HOLE_ID	FROM	TO	Ro_a
SEV_12	0,00	6,81	190,79
SEV_12	6,81	10,00	171,16
SEV_12	10,00	14,70	179,86
SEV_12	14,70	21,50	170,64
SEV_12	21,50	31,60	168
SEV_12	31,60	46,40	182,21
SEV_12	46,40	68,10	190,17
SEV_12	68,10	100,00	177,07
SEV_12	100,00	147,00	157,84
SEV_12	147,00	215,00	106,14
SEV_12	215,00	316,00	66,602



Tabla 1.14 Resultados SEV – SEV_13

HOLE_ID	FROM	TO	Ro_a
SEV_13	0,00	6,81	599,04
SEV_13	6,81	10,00	344,77
SEV_13	10,00	14,70	244,9
SEV_13	14,70	21,50	188,61
SEV_13	21,50	31,60	163,51
SEV_13	31,60	46,40	144,41
SEV_13	46,40	68,10	132,79
SEV_13	68,10	100,00	120,5
SEV_13	100,00	147,00	102,63
SEV_13	147,00	215,00	81.329
SEV_13	215,00	316,00	75.239

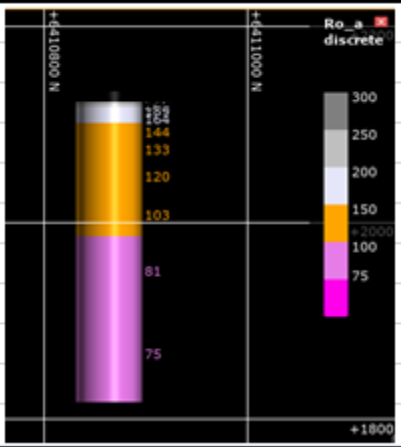


Tabla 1.15 Resultados SEV – SEV_14

HOLE_ID	FROM	TO	Ro_a
SEV_14	0,00	6,81	159,89
SEV_14	6,81	10,00	144,36
SEV_14	10,00	14,70	150,8
SEV_14	14,70	21,50	171,19
SEV_14	21,50	31,60	185,96
SEV_14	31,60	46,40	205,79
SEV_14	46,40	68,10	199,24
SEV_14	68,10	100,00	198,97
SEV_14	100,00	147,00	176,96
SEV_14	147,00	215,00	165,64
SEV_14	215,00	316,00	151,47

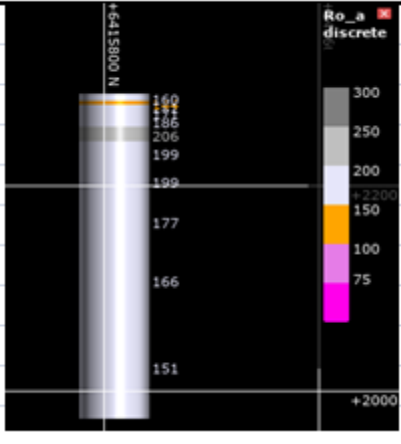


Tabla 1.16 Resultados SEV – SEV_15

HOLE_ID	FROM	TO	Ro_a
SEV_15	0,00	6,81	431,45
SEV_15	6,81	10,00	360,6
SEV_15	10,00	14,70	338,66
SEV_15	14,70	21,50	291,79
SEV_15	21,50	31,60	255,28
SEV_15	31,60	46,40	244,52
SEV_15	46,40	68,10	230,4
SEV_15	68,10	100,00	217,49
SEV_15	100,00	147,00	213,14
SEV_15	147,00	215,00	184,69
SEV_15	215,00	316,00	173,81

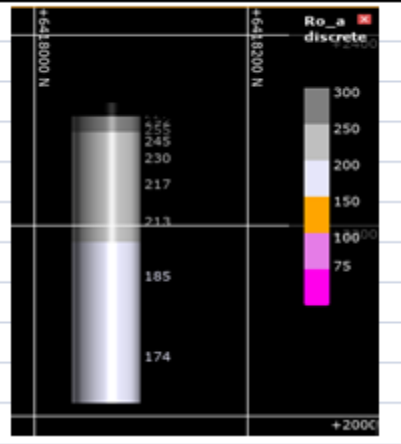




Tabla 1.17 Resultados SEV – SEV_16

HOLE_ID	FROM	TO	Ro_a
SEV_16	0,00	6,81	332,12
SEV_16	6,81	10,00	301,59
SEV_16	10,00	14,70	271,71
SEV_16	14,70	21,50	227,19
SEV_16	21,50	31,60	197,41
SEV_16	31,60	46,40	201,84
SEV_16	46,40	68,10	190,17
SEV_16	68,10	100,00	172,48
SEV_16	100,00	147,00	152,73
SEV_16	147,00	215,00	135,09
SEV_16	215,00	316,00	111,95

Tabla 1.18 Resultados SEV – SEV_17

HOLE_ID	FROM	TO	Ro_a
SEV_17	0,00	6,81	225,98
SEV_17	6,81	10,00	196,66
SEV_17	10,00	14,70	204,17
SEV_17	14,70	21,50	211,08
SEV_17	21,50	31,60	218,4
SEV_17	31,60	46,40	218,65
SEV_17	46,40	68,10	220,7
SEV_17	68,10	100,00	197,8
SEV_17	100,00	147,00	166,92
SEV_17	147,00	215,00	131,34
SEV_17	215,00	316,00	101,04

Tabla 1.19 Resultados SEV – SEV_18

HOLE_ID	FROM	TO	Ro_a
SEV_18	0,00	6,81	126,23
SEV_18	6,81	10,00	153,08
SEV_18	10,00	14,70	181,93
SEV_18	14,70	21,50	201,99
SEV_18	21,50	31,60	237,82
SEV_18	31,60	46,40	247,29
SEV_18	46,40	68,10	218,92
SEV_18	68,10	100,00	191,44
SEV_18	100,00	147,00	152,78
SEV_18	147,00	215,00	112,57
SEV_18	215,00	316,00	76,167



Tabla 1.20 Resultados SEV – SEV_19

HOLE_ID	FROM	TO	Ro_a	
SEV_19	0,00	6,81	191,29	
SEV_19	6,81	10,00	186,84	
SEV_19	10,00	14,70	210,5	
SEV_19	14,70	21,50	233,03	
SEV_19	21,50	31,60	267,61	
SEV_19	31,60	46,40	249,13	
SEV_19	46,40	68,10	235,89	
SEV_19	68,10	100,00	234,37	
SEV_19	100,00	147,00	230,91	
SEV_19	147,00	215,00	203,23	
SEV_19	215,00	316,00	193,71	

Tabla 1.21 Resultados SEV – SEV_20

HOLE_ID	FROM	TO	Ro_a	
SEV_20	0,00	6,81	130,23	
SEV_20	6,81	10,00	154,46	
SEV_20	10,00	14,70	166,25	
SEV_20	14,70	21,50	212,28	
SEV_20	21,50	31,60	267,28	
SEV_20	31,60	46,40	319,31	
SEV_20	46,40	68,10	356,57	
SEV_20	68,10	100,00	338,33	
SEV_20	100,00	147,00	277,09	
SEV_20	147,00	215,00	192,98	
SEV_20	215,00	316,00	147,49	

Tabla 1.22 Resultados SEV – PM_01

HOLE_ID	FROM	TO	Ro_a	
PM_01	0,00	6,81	400	
PM_01	6,81	10,00	400	
PM_01	10,00	14,70	300	
PM_01	14,70	21,50	300	
PM_01	21,50	31,60	300	
PM_01	31,60	46,40	300	
PM_01	46,40	68,10	200	
PM_01	68,10	95,00	150	
PM_01	95,00	130,00	80	
PM_01	130,00	147,00	200	
PM_01	147,00	215,00	400	
PM_01	215,00	316,00	400	



Tabla 1.23 Resultados SEV – PM_02

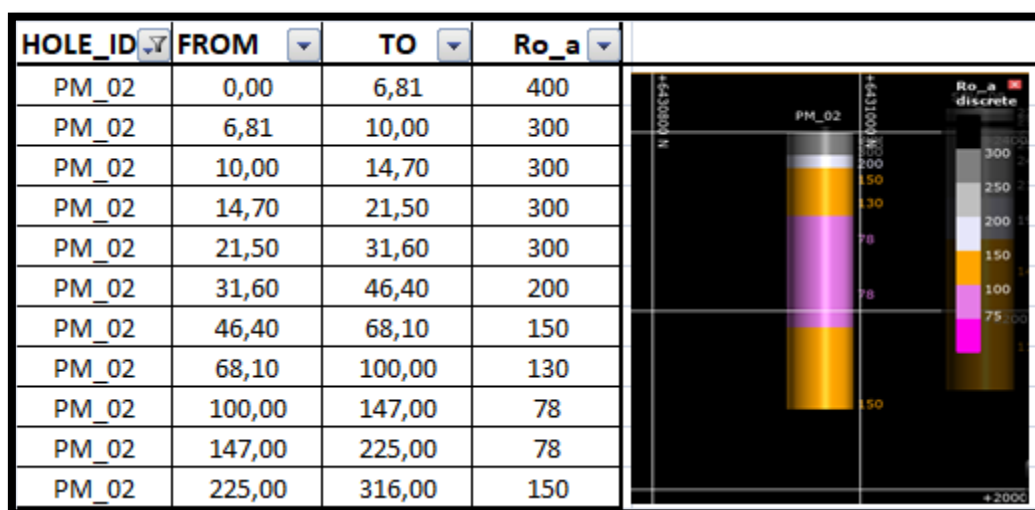


Tabla 1.24 Resultados SEV – PM_03

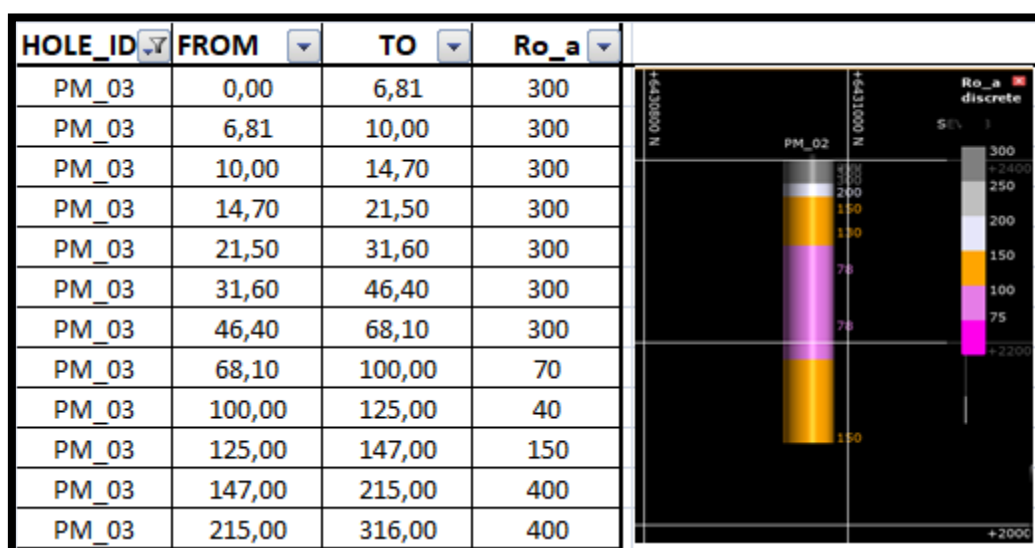


Tabla 1.25 Resultados SEV – PM_04

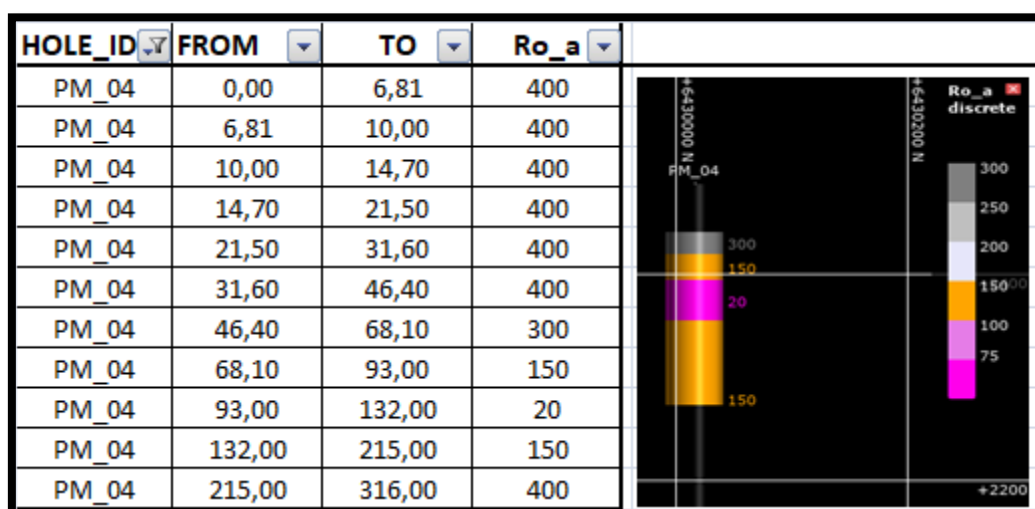




Tabla 1.26 Resultados SEV – PM_YAL

HOLE_ID	FROM	TO	Ro_a
YALG	0,00	6,50	200
YALG	6,50	200,00	50
YALG	200,00	300,00	400

Adicionalmente se adjunta en el apartado Anexo del presente documento, el Informe: Recopilación de información hidrogeológica en el entorno del Proyecto San Jorge, Lucero, 2018, en el cual se observa el resultado obtenido del perfilaje eléctrico en cada sondeo. Esta técnica se realiza dentro de cada perforación antes de entubarla con la cañería y permite entender las características físicas del suelo en profundidad

1.9. Título 4. CONCLUSIONES. Pág. 3: i) Informar con flujogramas los materiales particulados y componentes químicos del proyecto.

RESPUESTA:

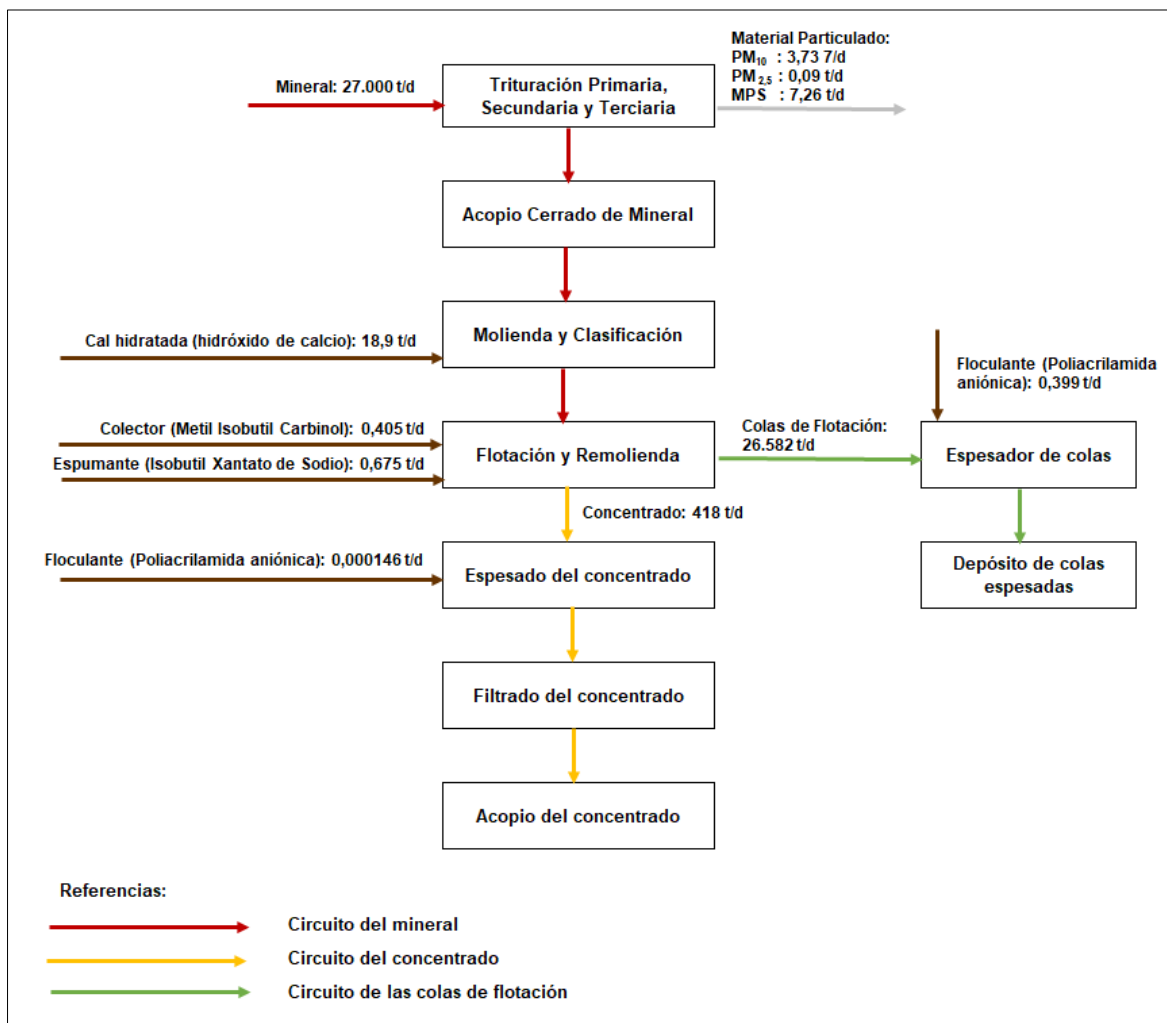
De los procesos de tratamiento del mineral se obtendrá solo un producto, un concentrado compuesto por cobre (25 % aproximadamente) y minoritariamente por oro, con una humedad del 9%.

La planta de proceso tiene una capacidad para procesar 10 millones de toneladas por año de mineral (10 Mt/a), lo cual equivalente a procesar 27.000 toneladas por día de mineral (27.000 tpd), con una producción promedio de concentrado de cobre de 151.000 t/a y máxima de 241.000 t/a.

La siguiente Figura muestra el diagrama de flujo de materia prima (mineral), insumos (reactivos químicos), residuos (colas de flotación), emisiones (material particulado) y mineral procesado (concentrado) correspondiente al procesamiento del mineral para 24 h (un día):



Figura 1.4 Diagrama de flujo de materia prima (mineral), insumos (reactivos químicos), residuos (colas de flotación) y emisiones de material particulado.



1.10. Título 4. CONCLUSIONES. Pág. 3: j) Incluir en el PMA, un “Programa de Monitoreo de Higiene y Seguridad Laboral”, respecto a las recomendaciones sobre efectos secundarios por el uso de aditivos y reactivos químicos para el personal.

RESPUESTA:

MSJ definirá e implementará un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SG SST), el cual se enmarcará en las normas de las mejores prácticas conforme a los más altos estándares internacionales. Este SG SST tendrá como propósito proporcionar un marco para gestionar los riesgos y oportunidades para la SST a fin de:

- Prevenir lesiones y deterioros de la salud relacionados con el trabajo a los colaboradores propios y de terceros (contratistas y visitantes)
- Proporcionar lugares de trabajo seguros y saludables, mediante la aplicación de medida de prevención y protección eficaces que permitan eliminar peligros y minimizar riesgos.

Este SG SST está en proceso de desarrollo y será informado en el marco de la Declaración Jurada de Buenas Prácticas según lo indicado en la Resolución 192/2024 y en todo un



acuerdo con lo establecido en el Capítulo II, Título III del Código de Procedimiento Minero (Ley N° 9529).

El SG SST estará conformado por:

- La Política de SST de MSJ para el PSJ Cobre Mendocino.
- La definición de roles, responsabilidades y autoridades dentro del SG SST.
- La definición y aplicación de un proceso de participación y consulta de los colaboradores (trabajadores) en todos los niveles y funciones aplicables.
- La definición y aplicación de procesos para la identificación continua y proactiva de peligros (físicos, químicos, biológicos, mecánicos, viales, psicosociales y psicofísicos).
- La definición y aplicación de procesos para la evaluación de los riesgos a partir de los peligros identificados.
- La definición y aplicación de un proceso para la identificación de los requisitos legales y otros a los que MSJ adhiera, que sean aplicables a los peligros y riesgos para la salud y la seguridad y al propio SG SST; como así también para mantenerlos actualizados.
- La definición de objetivos para la salud y seguridad en el trabajo para mejorar en forma continua el desempeño; y las acciones planificadas para su consecución.
- La definición de perfiles de puesto, donde se establecen las competencias necesarias de los colaboradores que afectan o pueden afectar el desempeño de la salud y seguridad en el trabajo.
- La definición e implementación de procesos de evaluación de competencias a fin de determinar las capacitaciones necesarias u otras acciones para que los colaboradores puedan alcanzar las competencias requeridas.
- La definición e implementación de procesos para las comunicaciones internas y externas pertinentes al SG SST.
- La definición e implementación de la planificación y control operacional que permitan cumplir con los requisitos del SG SST:
 - Política
 - Objetivos
 - Requisitos legales y otros aplicables
 - Eliminar peligros y reducir riesgos para la salud y seguridad en el trabajo
- La definición e implementación de procedimientos para la Gestión del Cambio (la gestión del cambio es un proceso que ayuda a garantizar que los colaboradores estén equipados y apoyados para toda la transición o cambio)
- La definición e implementación de procesos para el control de las compras de productos y servicio de forma que se asegure su conformidad con el SG SST
- La definición de procedimientos para la preparación y respuesta ante emergencias
- La definición y aplicación de un cronograma de simulacros para probar la eficacia de los procedimientos para la preparación y respuesta ante emergencias.
- La definición e implementación de procesos para el seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño y de verificación del cumplimiento de los requisitos legales y otros a los que MSJ adhiera.
- Definición e implementación de Programas de Auditorías Internas
- Definición e implementación de procesos de revisión periódica del SG SST por parte de la alta dirección, a fin que la misma pueda asegurar la conveniencia, adecuación y eficacia del SG SST
- Definición e implementación de un procedimiento para informar, investigar y tomar acciones para registrar y gestionar incidentes y no conformidades.



El SG SST estará sustentado por la información documentada controlada necesaria para la eficacia del mismo.

En este contexto el SG SST contemplará:

- la identificación de los peligros asociados al contacto y exposición de los trabajadores a los reactivos químicos y la evaluación de los riesgos y la evaluación de los riesgos a partir de los peligros identificados.
- los controles operacionales asociados a los riesgos identificados
- el seguimiento y medición de las actividades y operaciones relacionadas con los peligros y riesgos identificados
- el seguimiento y eficacia de los controles operacionales (por ejemplo: parámetros de salud obtenidos de los estudios médicos periódicos de los trabajadores, entre otros)

1.11. Título 4. CONCLUSIONES. Pág. 3: k) Incluir en el Plan de Control y Vigilancia Ambiental áreas de compensación

En el **Capítulo V del IIA**, los Planes de Manejo Ambiental y Social (PMAyS) 7, 8, 9 y 10 establecen medidas de compensación que buscan rescatar especies clave, tanto de flora como de fauna y re insertarlas en ambientes aledaños o próximos adecuados. En la Tabla siguientes, se indica para cada uno de los PMAyS mencionados las áreas disponibles para trasplante / relocalización de especies vegetales y de fauna nativa, las cuales, si bien no se encuentran mapeadas en el IIA, se establecen los criterios para su definición. A la fecha, las mismas no han sido mapeadas debido a que la identificación de las diferentes áreas de relocalización requiere de la intervención de profesionales especialistas y nuevos estudios especializados a desarrollar previo a la etapa de construcción de PSJ.

Tabla 1.27 Criterios para definir areas de trasplante / relocalización. PMAyS 7 a 10.

Plan de Manejo	Criterios para definir áreas de trasnplante
PMAyS ₇ (Ver Apartado 46.2.7 Plan de Manejo Ambiental y Social 7: Rescate de germoplasma, reproducción, viverización y plantación del IIA)	Las áreas en las que se implantarán las especies se ubican próximas al área de intervención y a no menos de 500 m de las instalaciones.
PMAyS ₈ (Ver Apartado 46.2.8 Plan de Manejo Ambiental y Social 8: Rescate y relocalización de cactáceas del IIA)	Las áreas de relocalización serán determinadas en base a la similitud de las condiciones del hábitat de origen de los individuos impactados. Se realizará un análisis a través de herramientas cartográficas y de teledetección para ubicar las zonas con las condiciones ambientales pertinentes, considerando al menos, topografía, pendiente, geoformas, tipo de sustrato, condiciones de exposición, soleamiento, posición respecto de escorrentía de aguas lluvias. Una vez definidas las áreas de relocalización, los sitios específicos de implantación serán definidos por especialistas en la disciplina, en base al análisis in situ de las condiciones ambientales.



Plan de Manejo	Criterios para definir áreas de trasnplante
PMaYs ₉ (Ver Apartado 46.2.9 Plan de Manejo Ambiental y Social 9: Rescate y relocalización de reptiles del IIA)	Traslado y relocalización de ejemplares en ambientes equivalentes fuera del área de influencia directa de PSJ.
PMaYs ₁₀ (Ver Apartado 46.2.10 Plan de Manejo Ambiental y Social 10: Rescate y relocalización de fauna de baja movilidad: micromamíferos del IIA)	Las áreas de relocalización serán sitios de características similares al hábitat donde se rescató con presencia de ejemplares de la especie, a una distancia tal que se impida su retorno al sitio intervenido.

Por otro lado, si bien PSJ considera que cumple con la normativa vigente y ha establecido un plan de manejo y de monitoreo suficiente y relevante, puede analizar el desarrollo de nuevas medidas de compensación. En este sentido PSJ propone, las siguientes opciones de compensación ambiental, que se adicionarían al actual Plan de Manejo Ambiental:

Opción 1	Opción 2
Plan de control de exóticas en ciénaga de Yalguaraz: Medida enfocada en el control de la especie Tamarindo durante la operación de PSJ	Plan de restauración/revegetación con especies nativas de las antiguas áreas de cultivo próximas al puesto abandonado ubicado en cercanías del arroyo El Tigre. Estas área abarcan una superficie de 120 ha aproximadamente.

Una vez consensuada la opción, PSJ desarrollará el correspondiente plan de compensación con el nivel de especificidad pertinente, el cual será presentado oportunamente ante la autoridad de aplicación (adendado al IIA de Explotación del Proyecto PSJ Cobre Mendocino)

1.12. Título 4. CONCLUSIONES. Pág. 3: I) Incluir en los Planes de Emergencia, el plan de riesgos ante una posible rotura de la pila de colas.

RESPUESTA:

Tal como se indica en el **Apartado 23.4. Estudio de rotura del depósito de colas espesadas** del **Capítulo III del IIA**, Anddes Argentina (Ver **Anexo: ANX_03_07_201.20.01-12-230-10-ITE-001- Ingeniería de Prefactibilidad Proyecto San Jorge, Estudio de rotura de presa y clasificación, 2024** adjunto al IIA), realizó el estudio de rotura del depósito de colas espesadas diseñado y definió en consecuencia su clasificación. La aplicación de la metodología seleccionada permitió concluir que el modo de falla por *overtopping* del depósito de colas, no resulta creíble, por lo cual se procedió a realizar la modelación del comportamiento de las colas en derrumbe o deslizamiento (escenario *sunny day*). Para este escenario, se modeló el apilamiento de colas y se evaluó su comportamiento en función de los parámetros geotécnicos del material adoptados en el análisis de estabilidad de las secciones del depósito de colas (Ver **Apartado 23.4.2. Modelación del comportamiento de las colas en derrumbe o deslizamiento** del



Capítulo III del IIA). Considerando los resultados obtenidos para el escenario *sunny day*, que indican que en caso de falla no habría desplazamiento de colas más allá de los límites del depósito de colas y considerando que dentro de esos límites y su entorno inmediato no se ubican población, valores culturales y ambientales e infraestructura que puedan verse afectados, el apilamiento de colas de PSJ Cobre Mendocino se clasifica como Bajo, en relación a las consecuencias que generaría su falla.

Considerando lo expuesto en el párrafo anterior, en el **Apartado 47.4.1 Identificación y evaluación de escenarios de emergencias ambientales del Capítulo VI Plan de Acción Frente a Contingencias Ambientales del IIA**, se presenta la **Tabla 47.3. Escenarios de emergencias PSJ**, donde para el depósito de colas espesadas se identifica como evento no deseado la inestabilidad y falla de taludes, cuya consecuencia se describe y evalúa en base a la conclusión del estudio de rotura del depósito de colas espesadas indicada en el párrafo anterior (La modelación del comportamiento de las colas en derrumbe o deslizamiento indican que en caso de falla no habría desplazamiento de colas más allá de los límites del depósito de colas y considerando que dentro de esos límites y su entorno inmediato no se ubican población, valores culturales y ambientales e infraestructura, no se genera afectación alguna), tal como se muestra en el siguiente recorte de la **Tabla 47.3. Escenarios de emergencias PSJ** incluida en el **Capítulo VI del IIA**:

Instalación	Evento no deseado (Riesgo)	Causas		Consecuencias	Evaluación del Riesgo				Medidas de Control Adicionales
		Naturales	Antropicas		Pr	S	VR	Nivel del Riesgo	
Depósito de colas espesadas	Inestabilidad y falla de taludes	Sismo		La modelación del comportamiento de las colas en derrumbe o deslizamiento indican que en caso de falla no habría desplazamiento de colas más allá de los límites del depósito de colas y considerando que dentro de esos límites y su entorno inmediato no se ubican población, valores culturales y ambientales e infraestructura, no se genera afectación alguna.	1	1	1	Bajo	N/A
		Sismo	Incumplimiento de los parámetros de diseño durante la conformación del apilamiento de colas espesadas	La modelación del comportamiento de las colas en derrumbe o deslizamiento indican que en caso de falla no habría desplazamiento de colas más allá de los límites del depósito de colas y considerando que dentro de esos límites y su entorno inmediato no se ubican población, valores culturales y ambientales e infraestructura, no se genera afectación alguna.	1	1	1	Bajo	N/A
			Falla en los controles geotécnicos		2	1	2	Bajo	N/A
		Precipitaciones extremas	Incumplimiento de los parámetros de diseño de las obras hidráulicas para la captación y derivación de los escorrentes pluviales		1	1	1	Bajo	N/A
			Falta de mantenimiento de las obras hidráulicas para la captación y derivación de los escorrentes pluviales		2	1	2	Bajo	N/A

En este contexto en el **Apartado 47.4.2 Tipos de emergencias ambientales del Capítulo VI Plan de Acción Frente a Contingencias Ambientales del IIA**, se identifican en la **Tabla 47.4. Tipos de emergencias**, la emergencia: Inestabilidad y falla de taludes. Esto implica que la misma fue considerada en el desarrollo del Plan de Acción frente a Contingencias Ambientales presentado en el **Capítulo VI del IIA**, en lo relativo a:

- Organización de la respuesta a los niveles de emergencias ambientales (Ver **Apartado 47.4.4 Organización de la respuesta a los niveles de emergencias ambientales**)
- Protocolo de Respuesta ante Emergencias (Ver **Apartado 47.4.5 Protocolo de Respuesta ante Emergencias**)
- Equipamiento para respuesta ante emergencias (Ver **Apartado 47.4.6 Equipamiento para respuesta ante emergencias**)
- Vías de evacuación y puntos de encuentro (Ver **Apartado 47.4.7 Vías de evacuación y puntos de encuentro**)
- Capacitación y Formación (Ver **Apartado 47.4.8 Capacitación y Formación**)
- Simulacros (Ver **Apartado 47.4.9 Simulacros**)
- Medidas para dar respuesta a emergencias (Ver **Tabla 47.7. Medidas para dar respuesta a emergencias del Apartado 47.4.10 Medidas para dar respuesta a emergencias**). A continuación, se transcribe de la **Tabla 47.7. Medidas para dar respuesta a emergencias** la Emergencia: Falla de taludes de componentes



mineros: Apilamiento de Colas Espesadas y la correspondiente medida de emergencia:

Emergencia	Medida de Emergencia
Falla de taludes de componentes mineros: • Apilamiento de Colas Espesadas	1) En caso que el área responsable del monitoreo geotécnico confirme una alerta geotécnica comunicará la misma al Gerente de Ingeniería quién a su vez es Coordinador de la Emergencia, y al Centro de Control y Comunicaciones 2) El Coordinador de la Emergencia ordena la interrupción de la operación y aísla los accesos al tajo y escombreras. 3) El Líder de la Brigada de Emergencia del Sector Afectado, activa la alarma del mismo. 4) El Líder de la Brigada de Emergencias del Sector, ordenará evacuar a todo el personal que se encuentra dentro de la zona de riesgo; así mismo, deberá comunicar al Centro de Control y Comunicaciones la zona de riesgo para que active el Protocolo de Respuesta ante Emergencias y se emita la alarma de evacuación del área de riesgo. 5) En caso de inestabilidad, fallas, deslizamientos o derrumbes ocasionados por un sismo o por una condición geotécnica no detectada, el Área de Geotecnia, da soporte al Coordinador de la Emergencia en el lugar de la escena antes que se considere el ingreso de los Brigadistas de Emergencias y del Equipo de Respuesta a Emergencias. 6) El Responsable del Área de Geotecnia, corrobora las condiciones del terrero mediante una inspección visual en el punto de emergencia con la información recibida por la supervisión del monitoreo geotécnico, esto deberá realizarse mediante comunicación telefónica o vía radial, según sea conveniente, a fin de autorizar el fin de la condición y alerta geotécnica.

- Acciones post emergencias (Ver **Apartado 47.4.11 Acciones post emergencia**)

1.13. Título 4. CONCLUSIONES. Pág. 3: m) Informar las posibles trazas para el transporte del Producto terminado y ampliar el análisis de tránsito por logística del proyecto, a toda la traza del corredor internacional Ruta N°7.

La única ruta posible que PSJ utilizará para el transporte del concentrado (producto final) es la Ruta Nacional N°7. La logística del producto final estará determinada de manera tal de que, si hubiese una interrupción del Paso Internacional Los Libertadores, por condiciones climáticas adversas, será posible como mejor alternativa, contratar camiones adicionales para recuperar los stocks en 15 días, considerando que se dispone de un embarque mensual de un buque de 200 mil toneladas. Si la producción mensual es menor a 200 mil toneladas, la recuperación puede ser en más días con la misma flota de camiones. Los camiones a utilizar tendrán capacidad de 30 t. y el concentrado se transportará en contenedores de volteo sellados tipo "Height Open Top". Estos contenedores marítimos diseñados especialmente para el transporte de concentrados de minerales, están contruidos de acuerdo a normas ISO que regulan sus dimensiones, características estructurales y hermeticidad, asegurando un traslado seguro del concentrado.

En condiciones normales, la cantidad de viajes diarios necesarios se estiman, dependiendo el año, entre 8 a 19, mientras que en condiciones de retiro de stock acumulado se suman entre 4 y 12 viajes diarios durante los 15 días que dura el recupero de stock. Considerando la TMDA (Tasa Media Diaria Anual) de la ruta Nacional N° 7 la cantidad de viajes que



incorporaría el transporte de concentrado de PSJ a la misma en el tramo Uspallata – Paso Internacional Los Libertadores, en la condición más desfavorable, es insignificante (menos del 1 %)

1.14. Título 4. CONCLUSIONES. Pág. 3: n) Describir los usos de suelo actuales en las áreas de influencia y prever los cambios que el proyecto puede inducir considerando la información comprendida en el Plan Provincial de OT (Ley Provincial N°8.999), al Plan Municipal de OT de Las Heras (Ordenanza N°56/2020) y la Zonificación de Uspallata (Ordenanza N°02/2017).

RESPUESTA:

1) Descripción de los usos de suelo actuales en las áreas de influencia considerando la información comprendida en el Plan Provincial de OT (Ley Provincial N°8.999), al Plan Municipal de OT de Las Heras (Ordenanza N°56/2020) y la Zonificación de Uspallata (Ordenanza N°02/2017).

A continuación, se presenta un resumen de la información relevante de cada Normativa citada por la AAM, a la que se adiciona la correspondiente a la Ordenanza N° 11/22 Código Urbano de Las Heras.

La información recopilada y sintetizada se organiza de forma lógica, avanzando de lo general a lo particular. En primer lugar, se abordan las Unidades de Integración Territorial (UIT) y los usos del suelo relevados según el Plan Provincial de Ordenamiento Territorial (Ley 8.999/2009). Luego, el análisis se focaliza en una escala más específica, considerando las UIT, los usos del suelo, sus dinámicas y desafíos en el marco del Plan Municipal de Ordenamiento Territorial de Las Heras (Ordenanza N° 56/2020). Finalmente, se presenta una síntesis de las ordenanzas departamentales con información específica sobre Uspallata (Ordenanza N°02/2017 y Ordenanza 11/22).

1.1) Plan Provincial de Ordenamiento Territorial (PPOT). Ley N° 8.999/2009

El PPOT de la provincia de Mendoza, definió unidades de integración territorial (UIT) para todo el territorio. PSJ Cobre Mendocino se ubica en la unidad UIT 3A - Andes Glaciales, mientras que la localidad de Uspallata, abarca las unidades UIT 1E - Oasis de Uspallata y UIT 5A -Piedemonte de Uspallata. A continuación, se presenta la descripción de cada unidad:

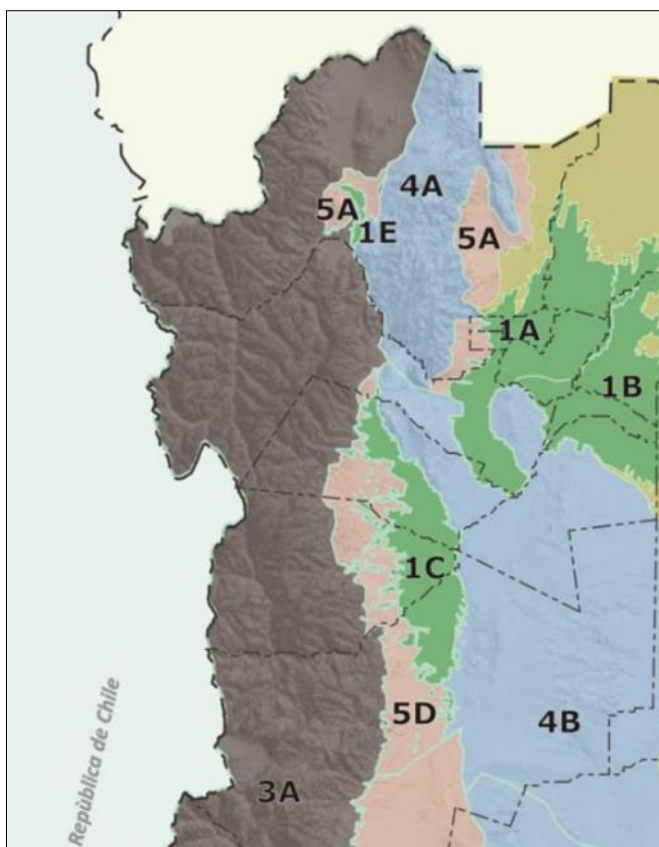
- UIT 1E - Oasis de Uspallata: Presenta aptitud agrícola y clima favorable para ciertos cultivos y turismo, además de ser el principal centro de servicios para el tránsito internacional en el Corredor Bioceánico. Si bien su población ha crecido en los últimos años su expansión se ve limitada por su geografía y la existencia de agua.
- UIT 3A - Andes Glaciales: Presenta abundante oferta de agua dada por las importantes reservas hídricas de glaciares y nieves perennes. Las áreas protegidas conforman un verdadero corredor de conservación y el Corredor Bioceánico constituye un eje potencial de desarrollo turístico y energético. Sin embargo, existen incompatibilidades de usos del suelo al coexistir en la zona reservorios de agua con actividades ganaderas, mineras, turísticas y recreación.
- UIT 5A – Piedemonte de Uspallata: Abarca el piedemonte ubicado al oeste del área metropolitana de Mendoza y el piedemonte de Uspallata, en las últimas décadas



han sido objeto de un avance no controlado de la urbanización. Aumenta la desertificación y el riesgo aluvional al estar sometida el área a una elevada presión de uso, a lo que se suman los incendios, la extracción irracional de áridos, la presencia de basurales y actividades deportivas inadecuadas, entre otras.

La Figura siguiente muestra la ubicación de las UIT descriptas en el área de influencia de PSJ:

Figura 1.5 Unidades de Integración territorial (UIT) en el área de influencia de PSJ



La Tabla siguiente resume para las UIT en el área de influencia de PSJ las actividades económicas asociadas según el modelo actual de la Ley N°8.999/2009

Tabla 1.28 Actividades económicas en las UIT en el área de influencia de PSJ según modelo actual de la Ley 8.999/2009

Unidad de integración territorial	Actividad económica
UIT 1E - Oasis de Uspallata	Actividad agrícola y centro de servicios relacionado al tránsito internacional en el Corredor Bioceánico
UIT 3A - Andes Glaciales	Actividades ganaderas, mineras, turísticas y recreación. Además, área de reserva hídrica (glaciares).
UIT 5A – Piedemonte de Uspallata	Ganadería extensiva, extracción de áridos, minería, turismo, basurales y más recientemente presión urbana

1.2) Plan Municipal de Ordenamiento Territorial (PMOT). Ordenanza N° 56/2020

1.2.1) Capítulo 2 – Inventario del PMOT



El PMOT en el inciso 2.2.4. Actividades económicas del Capítulo 2, ofrece información de:

- Producto Bruto Geográfico
- Población y Empleo
- Actividad Agropecuaria (usos del suelo)
- Actividad Industrial
- Actividad Minera
- Actividad Comercial
- Actividad Turística y de Servicios

Dicha información posee un enfoque departamental, por lo que la disponible para la localidad de Uspallata y área de localización de PSJ es limitada. Entre la información de relevancia local que se puede extraer, destaca:

- La Figura 53 Parques y Zonas Industriales de Mendoza y Las Heras, donde según el IDITS al año 2011 se puede verificar que no se localizan parques ni zonas industriales próximas a Uspallata.
- El sector minas y canteras en el departamento de Las Heras representó el 0,18% del PBG del sector minero de la provincia de Mendoza y tan solo el 0,27% del PBG departamental. En este apartado se cita a Proyecto San Jorge en fase de explotación.
- En relación a la actividad comercial, se cita la relevancia de Uspallata como Centro Integral de Transporte (CIT) dentro del Proyecto Mendoza Logística.
- En relación a la actividad turística se cita a Uspallata como parte del Circuito de Desarrollo Turístico debido a su interés arqueológico. Por último, se cita entre las ofertas turísticas del departamento de Las Heras el circuito de alta montaña (desde Polvaredas hasta Las Cuevas y Cristo Redentor), el Parque Provincial Aconcagua, el circuito urbano y del piedemonte y la ruta Sanmartiniana.

1.2.2) Capítulo 3 – Diagnóstico

Unidades de Integración territorial (UIT): El PMOT en su inciso 3.4 Unidades de integración territorial (UIT) define gráficamente las siguientes UIT (Ver Figura 109, página 218):

- Oasis
- Llanura.
- Piedemonte.
- Montañas.
- Varias Unidades

Sin embargo, para el abordaje y desarrollo de cada UIT a lo largo del documento, las UIT son denominadas como:

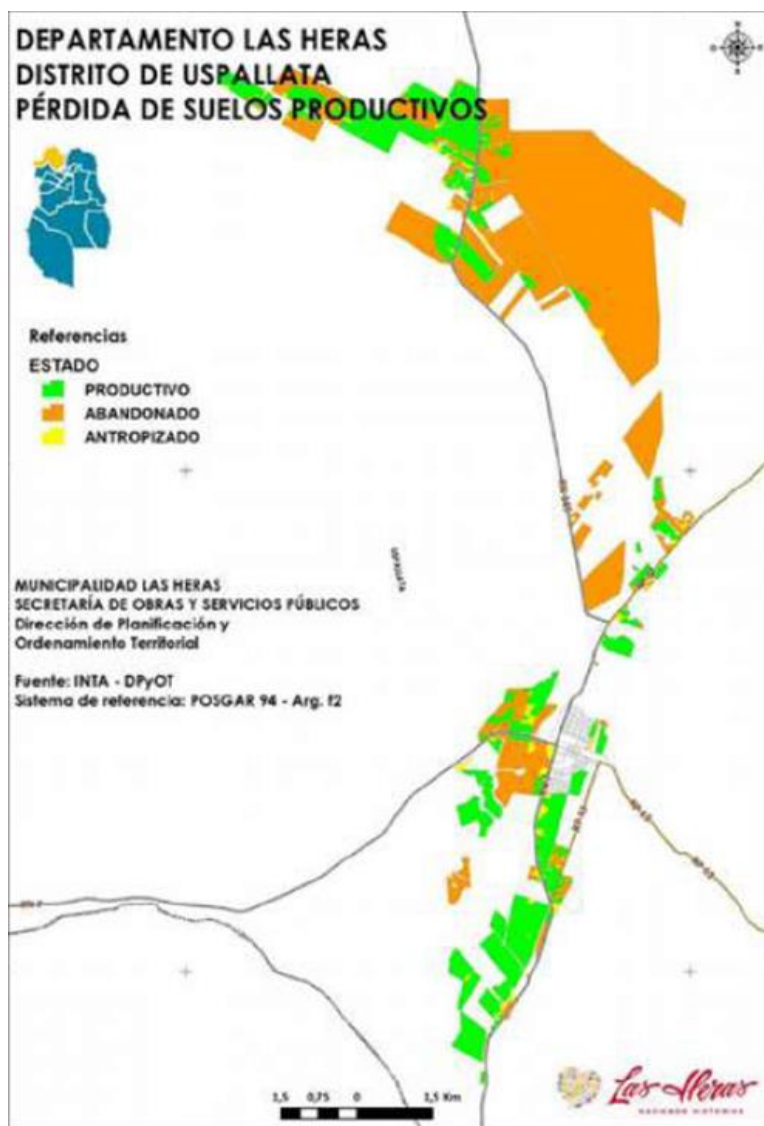
- Área Urbana: Central y Uspallata (páginas 200 a 217). Apartado enfocado en el área Central de Las Heras, sin referencia a Uspallata.
- Piedemonte (páginas 218 a 221). El apartado hace referencia a las características ambientales y la importancia del sector debido a que representan zonas de cuencas que aportan a las llanuras y presentan alta vulnerabilidad a los aluviones.



- Área Rural (página 222 a 236). Se identifican para el análisis del área rural 5 áreas productivas y las tierras secas no irrigadas. Uspallata se incluye dentro de las áreas productivas.
- Villas cordilleranas. Se incluye información general sobre el Perilago de Potrerillos, Corredor Internacional, Villa de Uspallata, Penitentes, Polvaredas, Punta de Vacas, Puente del Inca y Las Cuevas.

Estado de los suelos productivos en Uspallata: La Figura siguiente muestra la distribución espacial de las parcelas según el estado de los suelos productivos. Se destaca que las parcelas abandonadas representan la mayor superficie, la dinámica más importante del valle es que parcelas mayores han dejado de cultivarse o se abandonaron ya hace tiempo. Las parcelas antropizadas, se ubican en las cercanías de los caminos más importantes que atraviesan la villa, esta ubicación hace pensar en la prestación de diferentes servicios al tránsito vehicular ya sea turismo o transporte de carga, ligados al comercio en general, gastronomía y hospedaje, entre otros servicios.

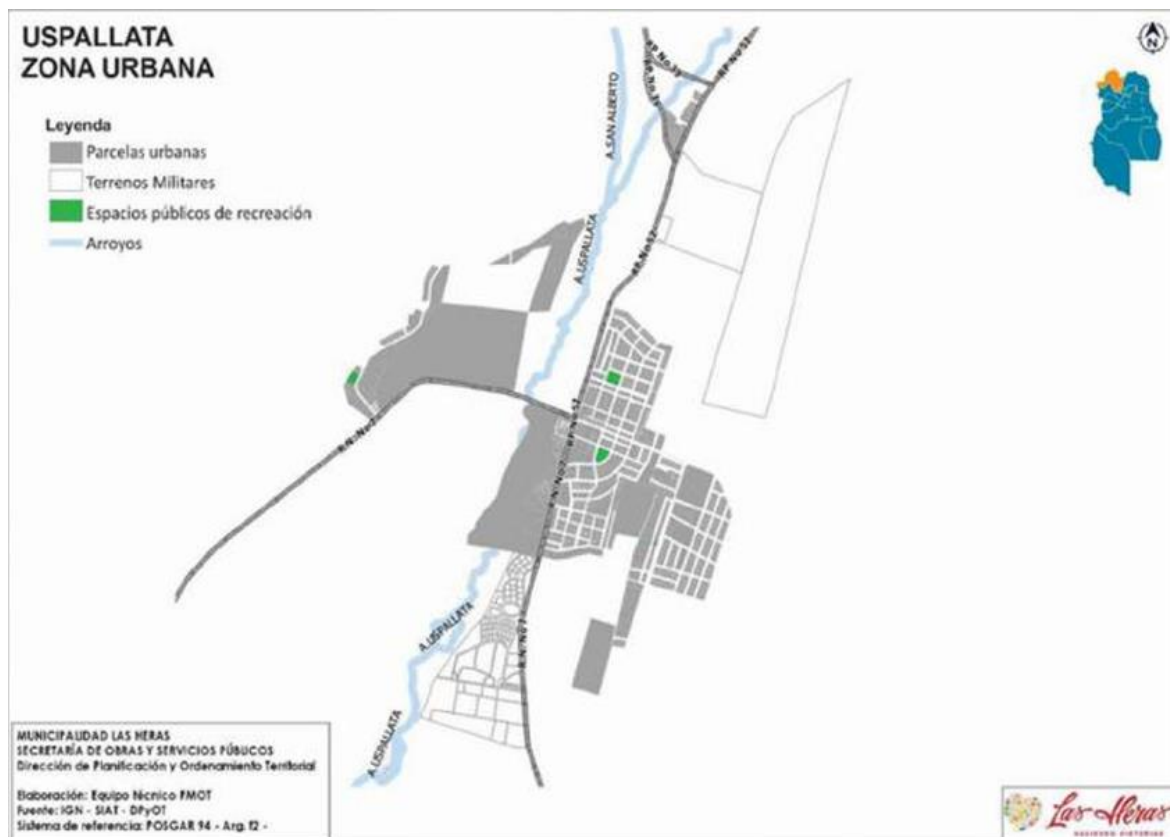
Figura 1.6 Pérdida de suelos productivos en Uspallata





Villa de Uspallata: La villa de Uspallata en el departamento de Las Heras se encuentra enclavada en un valle entre la Precordillera y la Cordillera de los Andes, a 125 km del centro departamental. Se puede acceder a ella a través de la ruta Nacional N°7 (tiempo estimado de viaje en auto 1,46 hs) o de la ruta Provincial N°52 (tiempo estimado de viaje en auto 2,19 hs). La villa está surcada por los arroyos San Alberto y Uspallata. El sector urbano del distrito se ha desarrollado a la vera de las rutas.

Figura 1.7 Villa de Uspallata

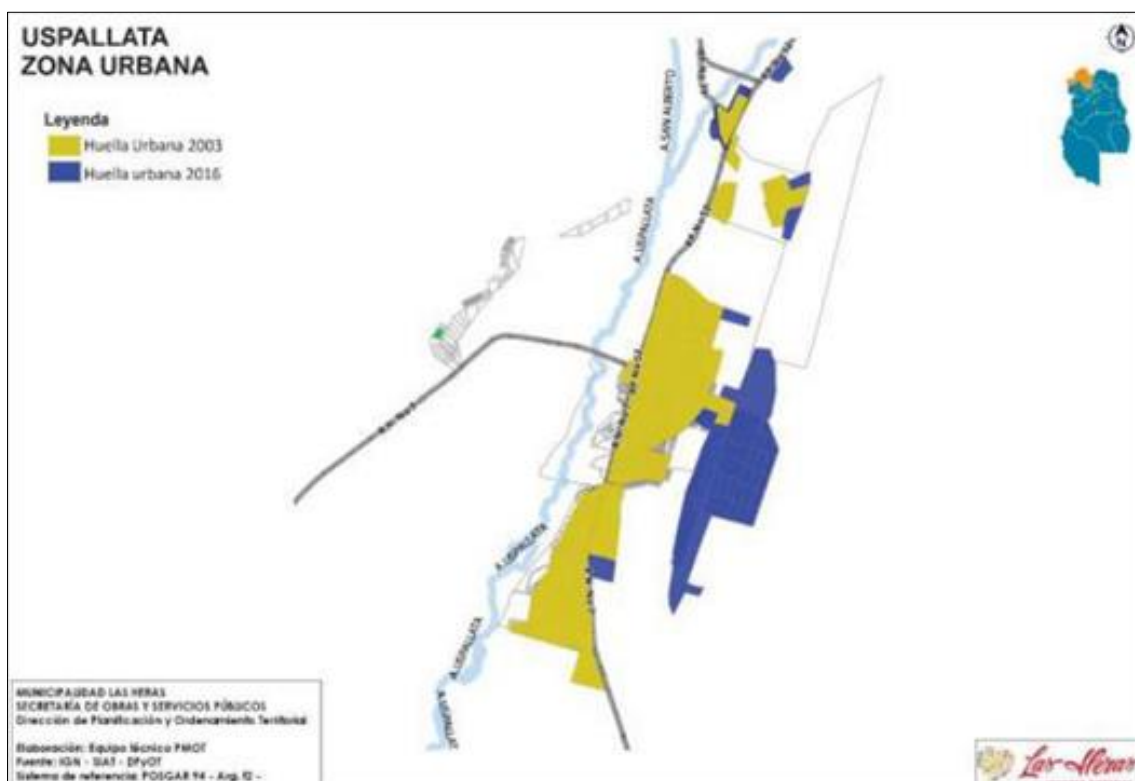


Las principales fuentes económicas son producto del turismo que se realiza en el sector y del comercio que genera la circulación de los vehículos de carga y pasajeros que transitan por el Corredor Internacional.

Entre los Censos Nacionales de Población de 2001 y 2010 se observó un crecimiento del 8,20%. No obstante, el crecimiento de la huella urbana entre 2003 y 2016 fue del 53% (Ver Figura siguiente). Si bien los períodos no son los mismos, la diferencia observada entre ambos crecimientos se debe a que la villa ha crecido turísticamente en los últimos tiempos, lo que se ve reflejado en la incorporación de nuevos hoteles y cabañas, así como también en la construcción de segundas residencias.



Figura 1.8 Crecimiento de la huella urbana (2003 – 2016). Villa de Uspallata



1.2.3) Capítulo 4 – Modelo territorial actual

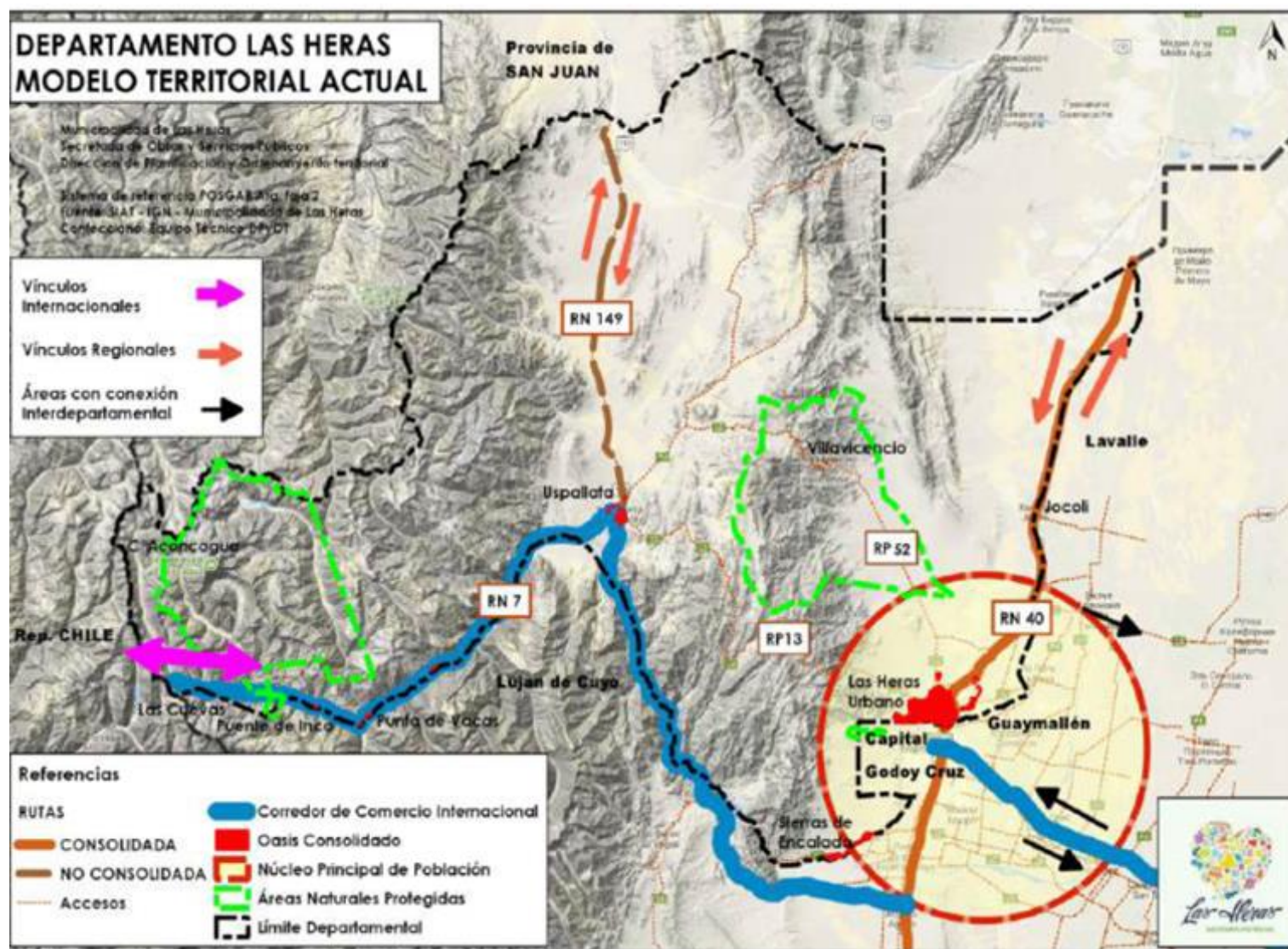
El mapa del modelo territorial actual del PMOT, es una representación que busca transmitir de forma simple las ideas principales sobre lo que está sucediendo en el territorio. El mapa contiene:

- Los asentamientos poblacionales, que demuestran la existencia de grandes desequilibrios en la distribución de la población y los equipamientos.
- Los principales corredores y ejes que conectan a los asentamientos poblacionales a nivel intrarregional y los que sirven para la comunicación del área metropolitana y los corredores provinciales.
- El agrupamiento de las actividades productivas que sirven de soporte para el desarrollo económico del territorio.

La Figura siguiente muestra el Mapa del Modelo Territorial Actual del PMOT:



Figura 1.9 Mapa del Modelo Territorial Actual. PMOT





El factor clave del ordenamiento territorial ha sido y es la existencia del recurso hídrico, el que explica la forma de organización actual de un territorio con su oasis y los asentamientos urbanos en las proximidades de este. El territorio es frágil por su clima desértico y por las amenazas naturales (granizo, heladas, aluviones, viento zonda). El uso del suelo se consolidó a partir de la organización de la vida social y el aprovechamiento racional de los recursos naturales, dando origen a un capital social que desarrolló valores sociales y culturales para superar las adversidades impuestas por el medio.

Según el PMOT, el modelo actual no responde a las necesidades de equidad social, equilibrio territorial y sostenibilidad ambiental. Se informa un descuido al sector productivo y la falta de presencia del Estado que favorece la marginalidad, pobreza y el trabajo infantil. Asimismo, existen actividades que generan impacto ambiental, no tributan, generan explotación laboral, trabajo infantil y condiciones de vida altamente precarizadas para sus empleados. Además, se citan como componentes característicos del modelo actual:

- La deficiente conectividad (conectividad Este-Oeste y la desconectividad absoluta entre los distritos y entre estos y la ciudad de Las Heras), ya que el sistema de transporte público ha privilegiado la conectividad concéntrica sobre la ciudad Capital.
- Creciente fragmentación territorial a partir de los grandes vacíos urbanos y el crecimiento segregado de la ciudad por extractos sociales.
- Escasa infraestructura turística: pese a la gran variedad de paisajes y atractivos turísticos

Por último, existe una gran variedad de pequeños comercios e industrias que no cuentan con habilitación municipal y no tributan tasas municipales. Este es otro elemento que alimenta la informalidad económica, que es una de las mayores a nivel provincial. Por ello, la dependencia de la coparticipación es muy elevada pese a ser el segundo departamento más poblado de la provincia y contar con actividades económicas muy significativas.

1.2.3) Capítulo 7 – Modelo territorial deseado

El modelo territorial deseado es la imagen del sistema territorial futuro del departamento de Las Heras que surge del consenso social. Sus acciones se formulan bajo el supuesto de que no existen restricciones de medios, recursos ni de voluntades en el Municipio y que se propone construirla mediante la implementación del PMOT. El modelo territorial deseado puede conceptualizarse como el futuro ideal, óptimo y más lógico, si se dieran cambios en las causas que condicionan las dinámicas territoriales, independientemente de la capacidad de lograrlo. El modelo territorial deseado identifica los siguientes supuestos:

- Control de huella urbana.
- El crecimiento urbano actual es limitado conforme al Código de Usos del Suelo, en pos de resguardar las zonas naturales frágiles.
- Las nuevas urbanizaciones son abiertas y se insertan en los vacíos urbanos; se mejora la trama vial y la conectividad de los servicios.
- Incorporación de espacios verdes de recreación, equipamientos y servicios con densidades poblacionales sostenibles. Las áreas urbanas centrales tienen un proceso de renovación edilicia y aumenta la densidad urbana.

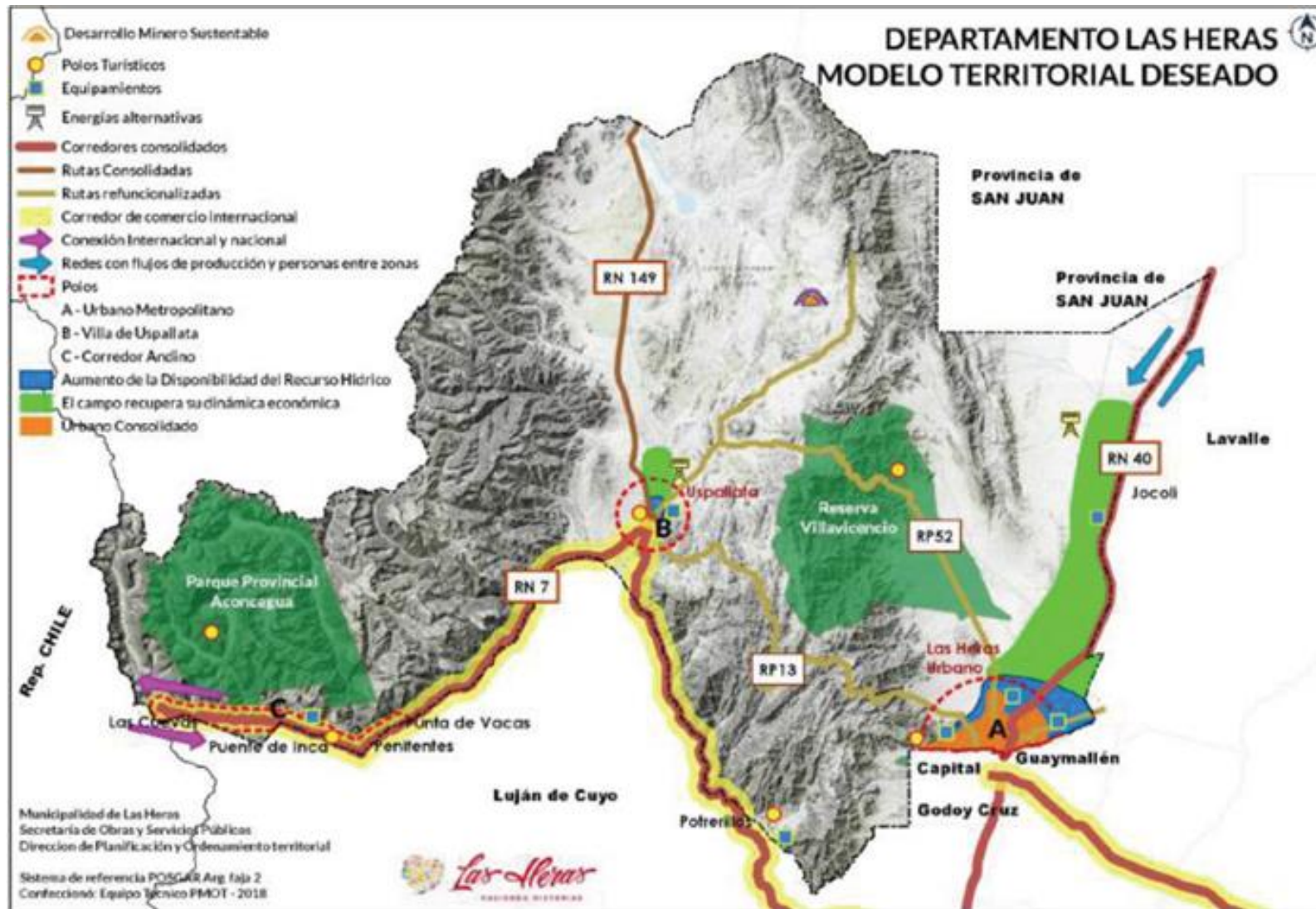


- Se detiene el avance sobre áreas potencialmente cultivables. Se delimitan las zonas urbanizables y las que se deben conservar como rurales. Disminuyen los loteos privados y los vacíos urbanos, lo que aumenta las posibilidades de continuidad de calles y avenidas.
- No hay problemas de conectividad entre los sectores Este-Oeste. El fortalecimiento de infraestructura, equipamiento y servicios permite que los centros urbanos pequeños y las zonas menos pobladas sean más atractivos y que así retengan y atraigan población e inversiones.
- Se implementan políticas que ordenan y fomentan el crecimiento turístico de forma organizada. Se aprovecha todo el potencial de la zona. Uspallata se convierte y posiciona como un nodo logístico clave en la conexión Este-Oeste en la Ruta del MERCOSUR.
- Avanza la diversificación de servicios relacionados con el turismo, el transporte y la actividad comercial. Crece su importancia estratégica en la prestación de servicios públicos y la centralidad comercial en el intercambio de mercadería dentro del MERCOSUR.
- El potencial minero, turístico, agrícola y ganadero del distrito genera inversiones tanto públicas como privadas en el eje productivo Norte-Sur con la provincia de San Juan.

La Figura siguiente muestra el Mapa del Modelo Territorial Deseado del PMOT:



Figura 1.10 Mapa del Modelo Territorial Deseado. PMOT





1.3) Ordenanza N° 02/2017

La Ordenanza N°02/2017 establece una zonificación para Uspallata, a través de 16 Zonas:

- Zona Cívica
- Zona Comercial
- Zona Comercial Mixta 2
- Zona Residencial Mixta
- Zona de Equipamiento Turístico
- Zona Turístico/Recreativa
- Zona Rural
- Zona Residencial Rural
- Zona Militar
- Zona de preservación y conservación del patrimonio cultural
- Zona de amortiguación y mitigación
- Zona de mayor naturalidad
- Zona de -servicios ambientales
- Zona cementerio
- Zona de aduana
- Zona de energías alternativas

PSJ Cobre Mendocino, se inserta en la Zona de preservación y conservación del patrimonio cultural. En relación a esta Zona, la Ordenanza establece que “Toda actividad a desarrollarse en la zona de preservación y conservación patrimonial\deberá prever un estudio detallado de los yacimientos”. Por último, en su Artículo 10, especifica: que la actividad minera estará regida por el marco normativo provincial en cumplimiento de la Ley N° 7.722.

1.4) Ordenanza N° 11/22 y su complementaria Ordenanza N° 14/23

La Ordenanza N° 11/22 denominada "Código Urbano " reglamenta:

- La problemática urbana, construcciones en la vía pública y obras relacionadas con éstas.
- Las construcciones de nuevos edificios, obras e instalaciones complementarias
- Las ampliaciones, refacciones y modificaciones de edificios y de construcciones complementarias.
- La conservación de los edificios y construcciones.
- La demolición de los edificios y construcciones.
- Las instalaciones técnicas propiamente dichas y las de los edificios, construcciones y vía pública.
- La seguridad de los edificios y construcciones.
- El diseño arquitectónico y urbano.
- El uso de los edificios y de los espacios libres privados y públicos.

Establece una zonificación para el centro urbano de Uspallata, con usos permitidos por zona, códigos constructivos, entre otros.

- 2) Prever los cambios en los usos del suelo que el proyecto puede inducir considerando la información comprendida en el Plan Provincial de OT (Ley Provincial N°8.999), al Plan Municipal de OT de Las Heras (Ordenanza N°56/2020) y la Zonificación de Uspallata (Ordenanza N°02/2017).**



- Según la Ley 8.999/ 2009, el área donde se localizará PSJ se ubicará en la UIT 3A Andes Glaciares, mientras que la localidad de Uspallata abarca las UIT 1E, Oasis de Uspallata y la UIT 5A Piedemonte. En la UIT – 3A la actividad minera se encuentra comprendida dentro de las actividades económicas según el modelo actual de la ley, **y alejado del área de reserva hídrica (glaciares)**. Para el caso del área de influencia de PSJ (localidad de Uspallata) donde como consecuencia de la actividad minera se generen nuevas actividades de servicio, estas no serán incompatibles con las actividades económicas de la UIT – 1E según el modelo actual de la ley.

En el marco de la Ley N° 8.999 / 2009), no prevé que el desarrollo de PSJ generará cambios en los usos actuales del suelo

- Según el PMOT de Las Heras (Ordenanza N°56/2020), PSJ se ubicará en la UIT Área Rural (tierra seca no irrigada). La localidad de Uspallata abarca las UIT Área Urbana: Central y Uspallata, Piedemonte y Villas Cordilleranas. Entre los usos del suelo más relevantes destacan el comercio relacionado con la relevancia del Uspallata como Centro Integral de Transporte y proveedor de servicios a transportistas, la agricultura y el turismo. Para el caso del área de Proyecto el suelo no tiene actualmente uso, por lo cual al momento del inicio del mismo el uso será minero hasta el cierre de la mina. Para el caso del área de influencia de PSJ (localidad de Uspallata) donde como consecuencia de la actividad minera se generen nuevas actividades de servicio, estas no serán incompatibles con las actividades económicas actuales de las UIT.

Si se considera el Modelo Territorial Deseado, se requiere el crecimiento ordenado y sostenible con mejor conectividad entre áreas urbanas y rurales, la revitalización de la agricultura y el desarrollo equilibrado del turismo, integrado con la actividad agrícola. Este modelo además considera que el potencial minero, turístico, agrícola y ganadero del Distrito genera inversiones tanto públicas como privadas en el eje productivo Norte-Sur con la provincia de San Juan. Esto implica que PSJ puede ser un actor importante en el logro del Modelo Territorial Deseado, ya que su desarrollo en el marco de estándares internacionales e inversiones asociadas podrán mitigar parte de las causas que el PMOT considera que están actuando y profundizando el modelo actual y alejan a Uspallata y a Las Heras del modelo deseado: falta de inversiones públicas y privadas, informalidad laboral, falta de tributación, etc.

- Según la Ordenanza N° 02/17 PSJ se inserta en la Zona de preservación y conservación del patrimonio cultural. En relación a esta Zona, la Ordenanza establece:
 - Toda actividad a desarrollarse en la zona de preservación y conservación patrimonial, deberá prever un estudio detallado de los yacimientos
 - En su Artículo 10, que la actividad minera estará regida por el marco normativo provincial en cumplimiento de la Ley N° 7722.

En este contexto, no se observan incompatibilidades entre el desarrollo de PSJ y los requerimientos de la mencionada Ordenanza, ya que el PSJ se enmarca en la Ley N° 7722, y en los Planes de Manejo de PSJ relacionados a la protección del patrimonio cultural se definen con la intervención de la Dirección de Patrimonio Cultural y Museos como autoridad de aplicación.



Con respecto a la localidad de Uspallata (área de influencia de PSJ), el crecimiento demográfico y el incremento en la oferta de servicios que originará el desarrollo de PSJ contarán con zonas establecidas según la ordenanza para su establecimiento (construcción de nuevas viviendas, locales comerciales para la provisión de insumos y servicios). En este contexto, no se observan incompatibilidades entre el desarrollo de PSJ y los requerimientos de la mencionada Ordenanza

- PSJ a través del Plan de Manejo Ambiental y Social 17: Plan de Gestión Social (**Ver Apartado 46.2.17** del Capítulo V del IIA), y específicamente el Programa para la prevención, mitigación y atención de los efectos migratorios en el área de influencia del PSJ (Ver **Apartado 46.2.17.6** del Capítulo V del IIA), ha asumido el compromiso de identificar, planificar e implementar iniciativas y proyectos de apoyo a las autoridades locales para prevenir, mitigar y atender los efectos migratorios, que hayan surgido como resultado del proceso de involucramiento con los grupos de interés, de manera tal de:
 - Apoyar iniciativas de planificación territorial para gestionar un crecimiento demográfico sostenible.
 - Promover la integración y cohesión social entre las comunidades locales y los migrantes.
 - Reducir la presión sobre los servicios públicos y la infraestructura local.

En conclusión, PSJ puede ser un actor importante y conducente para el logro del Modelo Territorial Deseado, a través de:

- El desarrollo de una minería en el marco de estándares internacionales y las inversiones asociadas, podrán mitigar parte de las causas que el PMOT considera que están actuando y profundizando el modelo actual y alejan a Uspallata y a Las Heras del modelo deseado (falta de inversiones públicas y privadas, informalidad laboral, falta de tributación, etc.)
- La aplicación de Programa para la prevención, mitigación y atención de los efectos migratorios en el área de influencia del PSJ (Ver **Apartado 46.2.17.6** del Capítulo V del IIA).



II. ANEXO

2. Anexo



2.1. Anexo 1. Informe OL_4069-2_(Test_ABA_Escombreras)



Estudios Ambientales

Tests ABA de Muestras de Cabeza

Preparado para

Minera San Jorge S.A.

Proyecto San Jorge

Mendoza, Argentina

OL 4069-2
Junio 2008

Tabla de Contenidos

1	INTRODUCCIÓN.....	3
2	DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS	3
2.1	DESCRIPCIÓN DE LAS MUESTRAS	3
3	TEST ABA	4
3.1	DESCRIPCION DEL TEST	4
3.2	PREPARACIÓN DE LA MUESTRA PARA TEST ABA.....	4
3.3	CARACTERIZACION QUIMICA DE LA MUESTRA PARA TEST ABA.....	5
3.4	RESULTADOS Y CONCLUSIONES TEST ABA.....	7

ANEXO 1 Mediciones y Resultados Experimentales Ensayos ABA

1 INTRODUCCIÓN

Este estudio comprende la realización de pruebas de Acid Base Accounting (ABA) de cuatro muestras de cabezas de mineral del Proyecto San Jorge.

Existen varias pruebas de laboratorio disponibles para la determinación de potencial de generación o neutralización ácida de una roca. Cada tipo de prueba permite determinar el comportamiento ambiental del material bajo ciertas condiciones simuladas. El test ABA es una manera simple de determinar el potencial de formación de drenaje ácido de un mineral.

2 DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS

2.1 Descripción de las Muestras

Por solicitud del Cliente Minera San Jorge S.A. representado por el Sr. Jorge Irarrazaval, fueron entregadas al área ambiental (SGS), 4 muestras compósito, estas se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1 Identificación de las Muestras

Muestras
Compósito Primario Baja Ley
Compósito Oxido Baja Ley
Compósito Oxido Alta Ley
Compósito Mineral Estéril

3 TEST ABA

3.1 DESCRIPCION DEL TEST

Este ensayo corresponde a una modificación del método US. EPA-600 en la forma de realizar los análisis de carbono inorgánico y de azufre sulfurado.

Las muestras de roca previamente preparadas se lixiviaron con ácido clorhídrico diluido 0.1 N, utilizando 2 g de muestra y matraz agitado en “shaker” orbital. El matraz se monitoreó por un periodo de 24 horas, controlando la adición de ácido en el caso que el pH sea inferior a 1.5. El volumen total y la concentración del ácido a utilizar se basaron en la interpretación visual de un ensayo preliminar (ensayo fizz) y de acuerdo al procedimiento estandarizado para este ensayo.

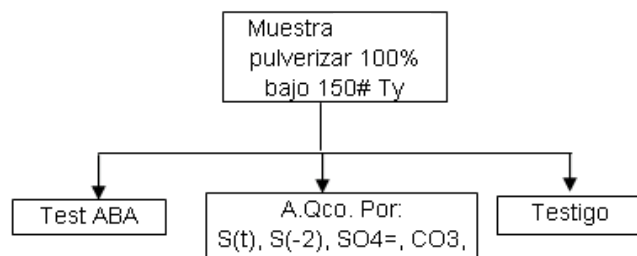
Una vez finalizada la lixiviación de las muestras por 24 horas se determinó el potencial de neutralización ácida (NP) mediante titulación del ácido no consumido con una solución acuosa de NaOH de igual concentración, hasta un pH de 8.3. La cantidad de azufre sulfurado de cada muestra se utilizó para calcular el potencial de generación ácida de la muestra (AP).

Los resultados principales obtenidos en las pruebas ABA con las muestras enviadas se presentan en la Tabla 3. Los cálculos de conteo ácido base se realizaron usando como referencia los resultados de los análisis químicos. Los detalles de las pruebas realizadas se muestran en el Anexo N° 1 al final de este informe.

3.2 Preparación de la Muestra para Test ABA

La muestra se pulverizó a 100% -150# Tyler (104 micrones), para realizar los análisis químicos y la prueba ABA. El esquema de preparación se muestra en la figura siguiente

Figura N° 1. Esquema de preparación de muestras



3.3 CARACTERIZACION QUIMICA DE LA MUESTRA PARA TEST ABA

Los análisis químicos realizados fueron: azufre total (S), azufre sulfurado [S(-II)], azufre sulfato [S(VI)] y carbono como carbonato. La cantidad de azufre sulfurado se utilizó para calcular el potencial de generación ácida de la muestra (AP). Los análisis de azufre y de carbono se determinaron por análisis LECO. El contenido de azufre sulfurado se determinó mediante la diferencia entre el azufre total y el azufre sulfato de la muestra. Los resultados de los análisis químicos realizados a las muestras de roca se presentan en la Tabla 2.

Las muestras corresponden a dos minerales de cabeza de tipo óxidos, un mineral de muy baja ley de cobre (estéril) y un mineral de tipo primario de baja ley de cobre.

Tabla 2 Análisis Químico de la Muestra

ID	Análisis químico			
	S(tot), %	S=, %	SO4=, %	CO3=, %
Compósito Primario Baja Ley	1,17	1,11	0,02	4,08
Compósito Oxido Baja Ley	0,02	0,01	-0,01	0,37
Compósito Oxido Alta Ley	0,03	0,02	-0,01	0,08
Compósito Mineral Estéril	0,03	0,02	0,03	0,26



Los resultados de las pruebas ABA se presentan en la Tabla 3.

Resumen de Resultados de Prueba ABA

(Cálculos basados en análisis químico)

ID	Análisis químico					Potenciales				
	S(tot), %	S=, %	SO4=, %	CO3=, %	pH pasta	NP	AP	Net NP	NP/AP	Tipo de material
Compuesto Primario Baja Ley	1,17	1,11	0,02	4,08	7,83	184,36	34,69	149,67	5,31	Material no productor de ácido
Compuesto Oxido Baja Ley	0,02	0,01	-0,01	0,37	6,48	15,53	0,31	15,22	49,70	Material no productor de ácido
Compuesto Oxido Alta Ley	0,03	0,02	-0,01	0,08	7,58	14,38	0,63	13,76	23,01	Material no productor de ácido
Compuesto Estéril	0,03	0,02	0,03	0,26	7,62	23,55	0,63	22,92	37,67	Material no productor de ácido

NP=Potencial de Neutralización

AP (Potencial Generación de Acido) = %Azufre Sulfurado x 31.25

Net NP (Potencial Neto de Neutralización) = NP-AP

NP / AP Razón = NP / AP

*Resultados expresados como toneladas equivalentes CaCO_3 / 1000 toneladas de material.

3.4 RESULTADOS Y CONCLUSIONES TEST ABA

La muestra Compósito Primario Baja Ley tiene un contenido de S= relativamente alto (1.11 % S=) , pero al mismo tiempo esta muestra tiene bastante carbonato (4.08%) lo que resulta en un Potencial Neto de Neutralización positivo (149.67). Esto implica que la muestra no presenta potencial de producción de ácido a pesar de su contenido de sulfuro. Lo mismo se puede deducir de la razón NP/AP que es de 5.31. Por el contrario esta muestra tiene un potencial de neutralización de ácido.

Las muestras Compósito Oxido Baja Ley , Compósito Oxido Alta Ley y Compósito Mineral Estéril tienen todas un muy bajo contenido de S=. La concentración de carbonato también es baja de 0.37, 0.08 y 0.26%. Esto resulta en un Potencial Neto de Neutralización de 13.76 y 15.22 para los dos primeros compósitos y 22.9 para el mineral estéril. Las razones NP/AP para estas tres muestras son todas muy altas. Esto implica que estas tres muestras tampoco tienen potencial de producción de ácido.



ANEXO 1

Mediciones y Resultados Experimentales

Ensayos ABA

**Tabla 3 Resumen de Resultados de Pruebas ABA**SGS Minerals Services Chile
Acid - Base Accounting

N° 1

Cliente: San Jorge

Table No 1: Details Analytical ABA

Sample	Pasta pH	Value Fizz	Weight Sample (g)	HCl Initial (mL)	HCl (N)	NaOH (N)	HCl Total (added, mL)	pH before titration	NaOH until (pH 8.3, mL)	Analysis %			
										S (t)	S (-2)	CO ₃	SO ₄ ²⁻
Compósito Primario Baja Ley	7,83	3	2,0	40	0,50	0,50	40	0,75	25,4	1,17	1,11	4,08	0,02
Compósito Oxido Baja Ley	6,48	1	2,0	20	0,10	0,10	20	1,60	13,9	0,02	0,01	0,37	-0,01
Compósito Oxido Alta Ley	7,58	1	2,0	20	0,10	0,10	28	1,58	22,7	0,03	0,02	0,08	-0,01
Compósito Mineral Esteril	7,62	1	2,0	20	0,10	0,10	20	1,40	10,7	0,03	0,02	0,26	0,03
Estandar	0,00	1	0,5	20	0,10	0,11	20	0,98	13,2	0,28		0,5	0,02
Blanco 1	0,00	0	0,0	20	0,10	0,11	20	0,89	16,8				

Test ABA (24 horas)

01-2008

Sample	Pasta pH	Weight g	Fizz Value	HCl Initial (mL)	HCL (N)	Control 1 (0.5 Hours)			Control 2 (1.0 Hours)			Control 3 (4.0 Hours)			Control 4 (22.0 Hours)				Final Control (24 Hours)		
						pH initial	Add.HCL ml	pH final	pH initial	Add.HCL ml	pH final	pH initial	Add.HC ml	pH final	pH initial	Add.HCL ml	pH final	Add.Tota ml	pH initial	NaOH (N)	Consumpt. NaOH (mL)
Compósito Primario Baja Ley	7,83	2,0	3	40	0,503	0,66		0,66	0,92		0,92	0,90		0,90	0,75		0,75	40,0	0,75	0,50	25,4
Compósito Oxido Baja Ley	6,48	2,0	1	20	0,101	1,03		1,03	1,41		1,41	1,50		1,50	1,65		1,65	20,0	1,60	0,10	13,9
Compósito Oxido Alta Ley	7,58	2,0	1	20	0,101	1,60		1,60	1,85	8,3	1,55	1,59		1,59	1,70		1,70	28,3	1,58	0,10	22,7
Compósito Mineral Esteril	7,62	2,0	1	20	0,101	1,34		1,34	1,55		1,55	1,60		1,60	1,28		1,28	20,0	1,40	0,10	10,7
Estandar		0,5	1	20	0,100	0,25		0,25	0,91		0,91	0,93		0,93	0,96		0,96	20,0	0,98	0,11	13,4
Blanco 1				20	0,100	0,66		0,66	0,71		0,71	0,82		0,82	0,85		0,85	20,0	0,89	0,11	16,8



2.2. Anexo 2. Informe _OL_4069 (Test_ABA_Colas)



Estudios Ambientales

Tests ABA de Muestras de Cabeza

Preparado para

Minera San Jorge S.A.

Proyecto San Jorge

Mendoza, Argentina

OL 4069-3
Junio 2008

Tabla de Contenidos

1	INTRODUCCIÓN.....	3
2	DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS	3
2.1	DESCRIPCIÓN DE LAS MUESTRAS	3
3	TEST ABA	4
3.1	DESCRIPCION DEL TEST	4
3.2	PREPARACIÓN DE LA MUESTRA PARA TEST ABA.....	4
3.3	CARACTERIZACION QUIMICA DE LA MUESTRA PARA TEST ABA.....	5
3.4	RESULTADOS Y CONCLUSIONES TEST ABA.....	6

ANEXO 1	Mediciones y Resultados Experimentales Ensayos ABA
---------	--

1 INTRODUCCIÓN

Este estudio comprende la realización de pruebas de Acid Base Accounting (ABA), sobre un grupos de muestras de Relaves Rougher generados a partir de pruebas de Tets de Ciclo.

Existen varias pruebas de laboratorio disponibles para la determinación de potencial de generación o neutralización ácida de una roca. Cada tipo de prueba permite determinar el comportamiento ambiental del material bajo ciertas condiciones simuladas.

2 DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS

2.1 Descripción de las Muestras

Se recibieron 6 muestras de Relave, estas últimas generadas a partir de Tests de Ciclos realizadas en nuestras instalaciones (SGS) Proyecto San Jorge, para realizar pruebas ambientales, estas muestras se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1 *Identificación de las Muestras*

T-82 Compósito 1 y 2 Relave Rougher
T-89 Primario Relave Rougher
T-90 Compósito Alta Ley Relave Rougher
T-91 Compósito Baja Ley Relave Rougher
T-92 Muestras Zona 5 COL 22
T-93 Muestras Zona 6 COL 23

3 TEST ABA

3.1 DESCRIPCION DEL TEST

Este ensayo corresponde a una modificación del método US. EPA-600 en la forma de realizar los análisis de carbono inorgánico y de azufre sulfurado.

Las muestras de roca previamente preparadas se lixiviaron con ácido clorhídrico diluido 0.1 N, utilizando 2 g de muestra y matraz agitado en “shaker” orbital. El matraz se monitoreó por un periodo de 24 horas, controlando la adición de ácido en el caso que el pH sea inferior a 1.5. El volumen total y la concentración del ácido a utilizar se basaron en la interpretación visual de un ensayo preliminar (ensayo fizz) y de acuerdo al procedimiento estandarizado para este ensayo.

Una vez finalizada la lixiviación de las muestras por 24 horas se determinó el potencial de neutralización ácida (NP) mediante titulación del ácido no consumido con una solución acuosa de NaOH de igual concentración, hasta un pH de 8.3. La cantidad de azufre sulfurado de cada muestra se utilizó para calcular el potencial de generación ácida de la muestra (AP).

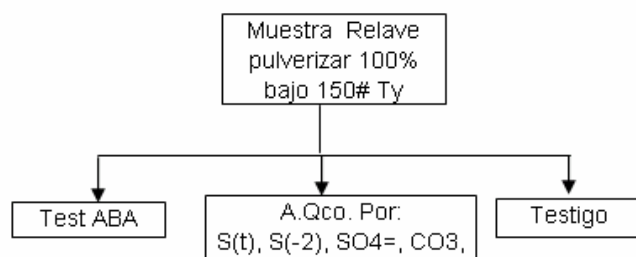
Los resultados principales obtenidos en las pruebas ABA con las muestras enviadas se presentan en la Tabla 3. Los cálculos de conteo ácido base se realizaron usando como referencia los resultados de los análisis químicos. Los detalles de las pruebas realizadas se muestran en el Anexo N° 1 al final de este informe.

3.2 Preparación de la Muestra para Test ABA

La muestra de Relave recibida fue primero homogeneizada y cortada para reducir el peso. Una submuestra se pulverizó a 100% -150# Tyler (104 micrones), para realizar los análisis químicos y la prueba ABA.

La muestra de Relave recibida se pulverizó a 100% -150# Tyler (104 micrones), para realizar los análisis químicos y la prueba ABA. El esquema de preparación se muestra en la figura siguiente

Figura N° 1. Esquema de preparación de muestras de Relave



3.3 CARACTERIZACION QUIMICA DE LA MUESTRA PARA TEST ABA

Los análisis químicos realizados fueron: azufre total (S), azufre sulfurado [S(-II)], azufre sulfato [S(VI)] y carbono como carbonato. La cantidad de azufre sulfurado se utilizó para calcular el potencial de generación ácida de la muestra (AP). Los análisis de azufre y de carbono se determinaron por análisis LECO. El contenido de azufre sulfurado se determinó mediante la diferencia entre el azufre total y el azufre sulfato de la muestra. Los resultados de los análisis químicos realizados a las muestras de roca se presentan en la Tabla 2

Tabla 2 Análisis Químico de la Muestra

ID	S(tot), %	S=, %	SO4=, %	CO3=, %
T-82 Compósito 1 y 2 Relave Rougher	0,17	0,17	0,01	1,41
T-89 Primario Relave Rougher	0,18	0,16	0,03	1,83
T-90 Compósito Alta Ley Relave Rougher	0,17	0,17	0,01	0,82
T-91 Compósito Baja Ley Relave Rougher	0,19	0,10	0,27	0,91
T-92 Muestras Zona 5 COL 22	0,12	0,11	0,04	0,39
T-93 Muestras Zona 6 COL 23	0,33	0,32	0,05	0,41

Tabla 3 Resumen de Resultados de Prueba ABA
(Cálculos basados en análisis químico)

ID	Análisis químico					Potenciales				
	S(tot), %	S=, %	SO4=, %	CO3=, %	pH pasta	NP	AP	Net NP	NP/AP	Tipo de material
T-82 Compósito 1 y 2 Relave Rougher	0,17	0,17	0,01	1,41	8,85	12,75	5,31	7,44	2,40	Potencial Incierto
T-89 Primario Relave Rougher	0,18	0,16	0,03	1,83	8,77	43,35	5,00	38,35	8,67	No productor de ácido
T-90 Compósito Alta Ley Relave Rougher	0,17	0,17	0,01	0,82	8,51	10,20	5,31	4,89	1,92	Potencial Incierto
T-91 Compósito Baja Ley Relave Rougher	0,19	0,10	0,27	0,91	8,69	14,79	3,13	11,67	4,73	No productor de ácido
T-92 Muestras Zona 5 COL 22	0,12	0,11	0,04	0,39	8,07	12,75	3,44	9,31	3,71	No productor de ácido
T-93 Muestras Zona 6 COL 23	0,33	0,32	0,05	0,41	7,74	12,75	10,00	2,75	1,28	Potencial Incierto

NP=Potencial de Neutralization

AP (Potencial Generación de Acido)

Net NP (Potencial Neto de Neutralización)

*Resultados expresados como toneladas equivalentes CaCO_3 / 1000 toneladas de material.

3.4 RESULTADOS Y CONCLUSIONES TEST ABA

Los contenidos de azufre de estos relaves son todos relativamente bajos por lo que el potencial de producción de drenaje ácido es también bajo. Todas las muestras de relaves presentan valores netos de neutralización positivos, y por tanto poca tendencia a generar drenajes ácidos. El valor de la razón NP/AP son en todos los relaves mayores a 1.28 lo que confirma que estas muestras en general no tienen una tendencia a ser generadores de ácido.

Los relaves de los tests T89, T91 y T92 tienen valores de la razón NP/AP mayores a 3.0 lo que definitivamente clasifica a estos tres relaves como material no productores de ácido.

Por otra parte los relaves de los tests T82, T90 y T93 presentan valores de potencial de neutralización neto (NetNP) menores a +20 y al mismo tiempo razón de NP/AP menores que 3.0 lo que clasifica a estos tres productos en la categoría materiales de “potencial incierto” respecto de su capacidad de neutralizar o producir drenaje ácido.

ANEXO 1

Mediciones y Resultados Experimentales

Ensayos ABA

Tabla 4 Resumen de Resultados de Pruebas ABA

SGS Minerals Services Chile
Acid - Base Accounting

N° 1

Cliente: San Jorge

Table No 1: Details Analytical ABA

Sample	Pasta pH	Value Fizz	Weight Sample (g)	HCl Initial (mL)	HCl (N)	NaOH (N)	HCl Total (added, mL)	pH before titration	NaOH until (pH 8.3, mL)	Analysis %			
										S (t)	S (-2)	CO ₃	SO ₄ ⁼
T-82 CPSTO 1 Y 2 REL RO	8,85	1	2,0	20	0,10	0,10	20	1,30	15,0	0,17	0,17	1,41	0,01
T-89 PRIMARIO REL RO	8,77	2	2,0	40	0,10	0,10	40	0,52	23,0	0,18	0,16	1,83	0,03
T-90 CPSTO A LEY REL RO	8,51	1	2,0	20	0,10	0,10	20	0,53	16,0	0,17	0,17	0,82	0,01
T-91 CPSTO B LEY REL RO	8,69	1	2,0	20	0,10	0,10	20	0,00	14,2	0,19	0,10	0,91	0,27
T-92 ZONA 5 COL 22	8,07	1	2,0	20	0,10	0,10	20	0,39	15,0	0,12	0,11	0,39	0,04
T-93 ZONA 6 COL 23	7,74	1	2,0	20	0,10	0,10	20	0,00	15,0	0,33	0,32	0,41	0,05

Test ABA (24 horas)04-2008

					Control 1 (0.5 Hours)			Control 2 (1.0 Hours)			Control 3 (4.0 Hours)			Control 4 (22.0 Hours)				Final Control (24 Hours)				
N°	Sample	Pasta pH	Weight g	Fizz Value	HCl Initial (mL)	HCL (N)	pH initial	Add.HCL ml	pH final	pH initial	Add.HCL ml	pH final	pH initial	Add.HC ml	pH final	pH initial	Add.HCL ml	pH final	Add.Tot ml	pH initial	NaOH (N)	Consumpt. NaOH (mL)
1	T-82 CPSTO 1 Y 2 REL RO	8,85	2,0	1	20	0,102	1,56		1,56	1,40		1,40	1,50		1,50	1,45		1,45	20,0	1,30	0,10	15,0
2	T-89 PRIMARIO REL RO	8,77	2,0	2	40	0,102	0,60		0,60	0,65		0,65	0,70		0,70	0,64		0,64	40,0	0,52	0,10	23,0
3	T-90 CPSTO A LEY REL RO	8,51	2,0	1	20	0,102	0,86		0,86	0,86		0,86	0,85		0,85	0,86		0,86	20,0	0,53	0,10	16,0
4	T-91 CPSTO B LEY REL RO	8,69	2,0	1	20	0,102	0,52		0,52	0,42		0,42	0,50		0,50	0,35		0,35	20,0	0,00	0,10	14,2
5	T-92 ZONA 5 COL 22	8,07	2,0	1	20	0,102	0,60		0,60	0,63		0,63	0,70		0,70	0,50		0,50	20,0	0,39	0,10	15,0
6	T-93 ZONA 6 COL 23	7,74	2,0	1	20	0,102	0,47		0,47	0,50		0,50	0,58		0,58	0,32		0,32	20,0	0,00	0,10	15,0
	Estandar	8,60	0,5	1	20	0,102	0,25		0,25	0,91		0,91	0,93		0,93	0,96		0,96	20,0	0,98	0,10	13,4
	Blanco 1				20	0,102	0,66		0,66	0,71		0,71	0,82		0,82	0,85		0,85	20,0	0,89	0,10	16,8

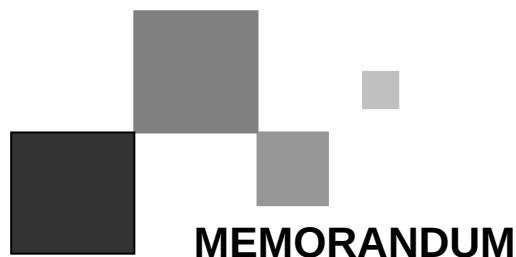
NOTE If pH is more than 2,0 after control 1 or 2, add HCL to lower pH to a value between 1.5 y 2.0.
If pH is less than 2,0 after control 1 or 2, do not adjust pH



2.3. Anexo 3. Memo_BalanceHidricoPSJ_Artois



www.artoisconsulting.us



To	Marcelo Cortez	Date	19 oct. 2022
Company	Solway Investment Group - San Jorge	Project No.	500.08.21
Cc	Fabian Gregorio	Order No.	_____
From	Jan Van Hooydonck		
Subject	Proyecto San Jorge: Balance hídrico preliminar	Pages	Pág. 1 de 15

Estimado Marcelo,

A continuación, se presenta el balance hídrico para el Proyecto San Jorge, ubicado en el nor-oeste de la Provincia de Mendoza, Argentina. El trabajo fue realizado en apoyo al estudio hidro-ecológico en curso. Se considera el balance preliminar en espera de los resultados de mi visita a terreno y la campaña de perforación.

1. Clima y topografía

El yacimiento de cobre y oro San Jorge se ubica en una altura topográfica de 2.600 msnm, posicionado en una depresión tectónica (Valle de Uspallata) limitado por la Cordillera Frontal en el oeste, y la Precordillera en el este. La Cordillera Frontal del Tigre forma un relieve accidentado con cumbres que superan los 5.000 msnm. Los ríos perennes del valle, tales como los arroyos San Alberto, Tambillos, Chiquero y El Tigre, nacen en la cuenca superior de dicha cadena montañosa, alimentados por la fusión de la nieve y los deshielos primaverales. En tanto, la Precordillera es de menor altura (aprox. 3.000 msnm) consecuencia de un desgaste erosivo de las rocas sedimentarias y volcánicas de menor resistencia.

El clima en San Jorge se define como "semi-árido de meseta" y "desierto árido y frío" (BWk según Köppen). Debido al relieve y la altura, el área de estudio se encuentra en una franja transicional entre 2 sistemas climatológicas. La alta montaña se ve afectado por un régimen nival invernal procedente del Pacífico, mientras, en menor altura, rige un régimen pluvial estival proveniente del Atlántico.

1.1 Régimen nival y pluvial

La Figura 1 y la Tabla 1 presentan la precipitación media mensual para las estaciones meteorológicas regionales y la estación local en San Jorge. La precipitación sólida (nieve) ocurre generalmente en la alta cordillera por sobre los 2.600 msnm. La precipitación líquida (lluvia) se distribuye principalmente a lo largo de las llanuras del valle. Por ende, la estación de San Jorge, ubicado en 2.600 msnm en el piedemonte del valle, registra, en su mayoría, lluvias estivales.

La fluctuación en altura de la línea de nieve se grafica en la Figura 2. Durante el invierno, se ubica en la cota 2.600 msnm y sube, a medida que aumentan las temperaturas durante la primavera y el verano, hasta alcanzar una cota de 4.100 msnm.

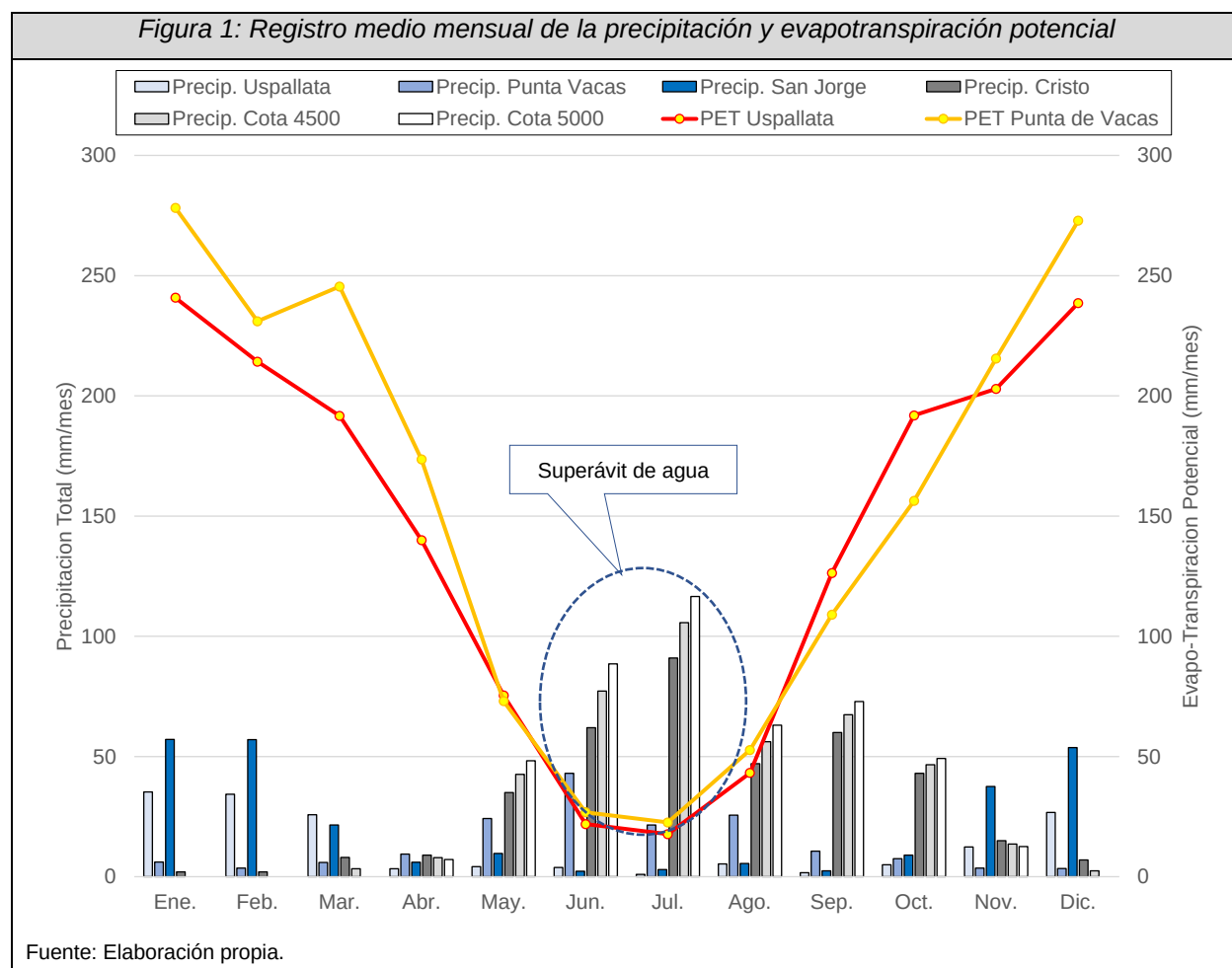
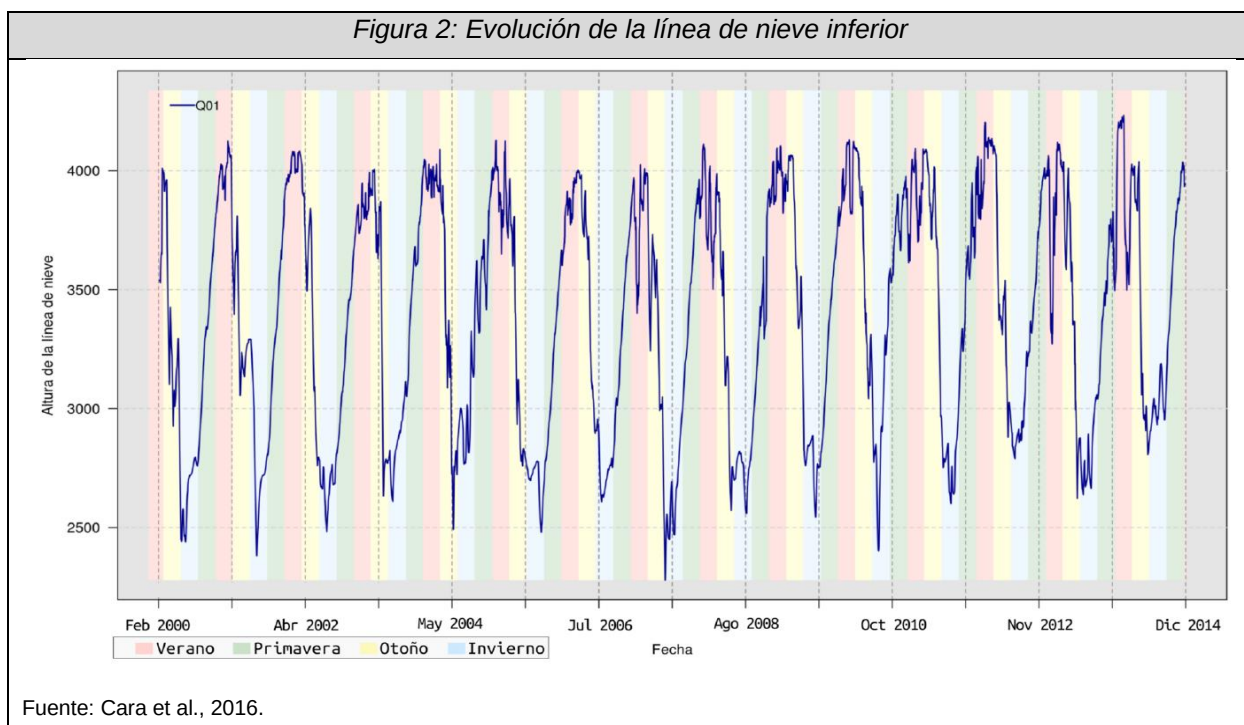


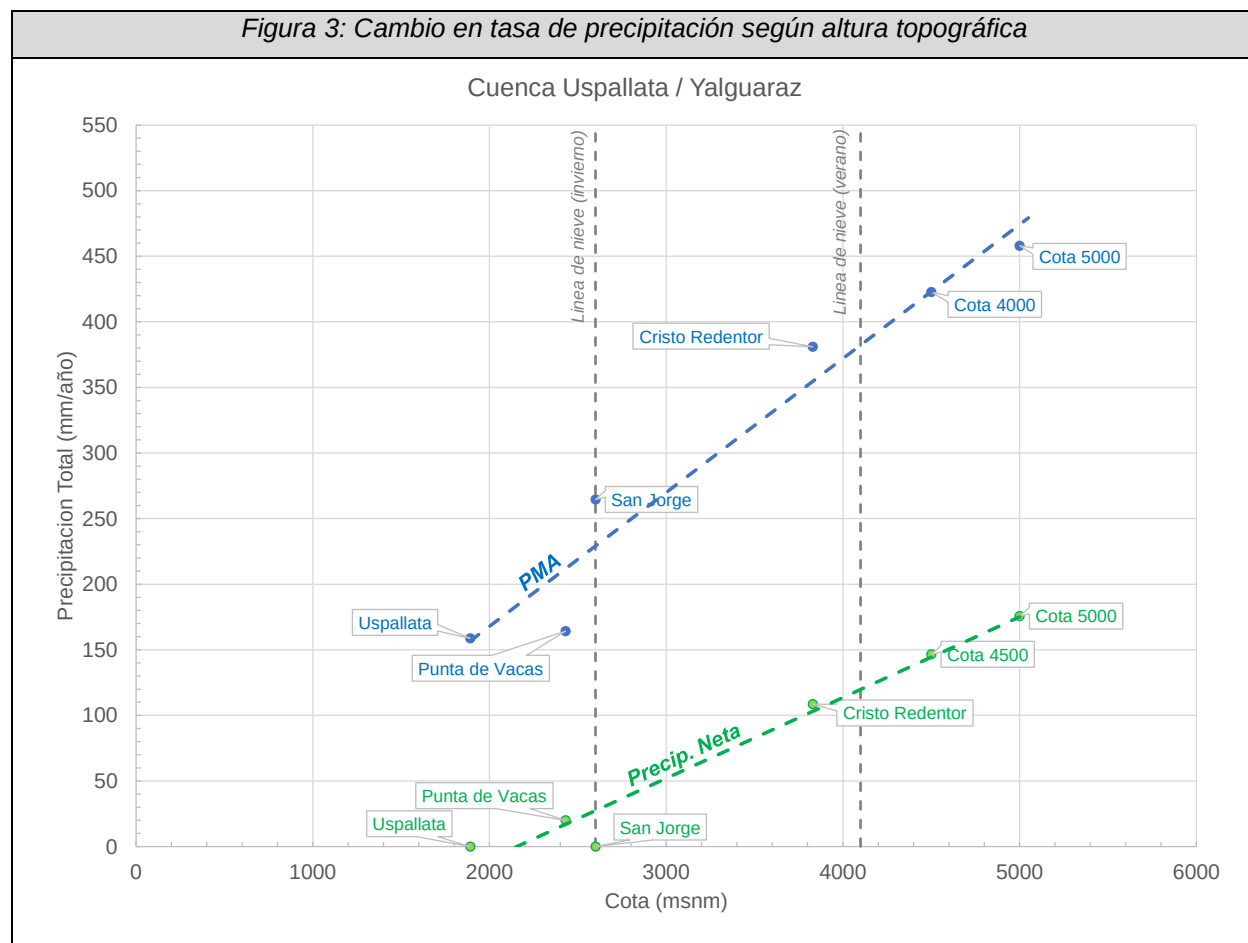
Tabla 1: Precipitación (sólida y líquida) media mensual

Estación	Cota (msnm)	Ene. (mm)	Feb. (mm)	Mar. (mm)	Abr. (mm)	May. (mm)	Jun. (mm)	Jul. (mm)	Ago. (mm)	Sep. (mm)	Oct. (mm)	Nov. (mm)	Dic. (mm)	Anual (mm)
Uspallata	1.891	35	34	26	3	4	4	1	5	2	5	12	27	159
P. Vacas	2.430	6	4	6	9	24	43	21	26	11	7	4	3	164
San Jorge	2.600	57	57	22	6	10	2	3	6	2	9	38	54	265
Cristo R.	3.832	2	2	8	9	35	62	91	47	60	43	15	7	381
Cota 4500	4.500	0	0	3	8	43	77	106	56	67	47	14	2	423
Cota 5000	5.000	0	0	0	7	48	89	117	63	73	49	13	0	458

Figura 2: Evolución de la línea de nieve inferior



Además de ser ubicado en una zona transicional, también existe un cambio en la tasa de precipitación de acuerdo a la altura topográfica. La precipitación media anual en Uspallata (1.890 msnm) suma 159 mm/año y aumenta a 381 mm/año en Cristo Redentor (3.830 msnm). Según la Tabla 1 y Figura 3, se calcula un incremento del orden de 10 mm por cada 100 m de cambio en altura (línea azul en Figura 2).



1.2 Régimen de sublimación y evapotranspiración

La evapotranspiración potencial, registrados directamente en las estaciones Uspallata y Punta Las Vacas, mide en promedio 1.780 mm al año, pero varía entre mínimos mensuales de 20 mm/mes en el invierno y máximos de hasta 260 mm/mes en el verano (ver Tabla 2).

Debido a la ausencia de actividades agrícolas aguas arriba del oasis de Uspallata, no se evidencian pérdidas adicionales de evapotranspiración asociadas a cultivos. Sin embargo, por sobre la línea de nieve del verano (4.100 msnm), la pérdida principal es por efecto de sublimación. Según la literatura

especializada, la tasa de sublimación en los Andes Centrales (lat. 30.08° S) es del orden de 1,9 mm/día (Ginot et al, 2001). Equivaldría a unos 340 mm durante 6 meses del año.

Tabla 2: Evapotranspiración potencial media mensual

Estación	Cota (msnm)	Ene. (mm)	Feb. (mm)	Mar. (mm)	Abr. (mm)	May. (mm)	Jun. (mm)	Jul. (mm)	Ago. (mm)	Sep. (mm)	Oct. (mm)	Nov. (mm)	Dic. (mm)	Anual (mm)
Uspallata	1.891	241	214	192	140	75	22	18	43	126	192	203	239	1.705
P. Vacas	2.430	278	231	245	174	73	27	23	53	109	156	216	273	1.857
Prom.		260	223	219	157	74	24	20	48	118	174	209	256	1.781

1.3 Superávit de agua y precipitación neta

A pesar que la evapotranspiración potencial, basado en estadísticas anuales, excede ampliamente la precipitación, existe un periodo de 2 meses en invierno (junio y julio) donde se acumula un superávit de agua. Dicho recurso se mantiene almacenada en forma de nieve y hielo en la alta cordillera (ver Figura 1). Cuando las temperaturas aumentan en los meses de primavera y verano, la fusión y el deshielo generan escorrentías superficiales que, aguas abajo, infiltran a lo largo de los depósitos permeables de piedemonte y los conos de deyección. Según el cálculo de la precipitación neta (es decir: PMA-PET), los aportes generados por sobre la línea de nieve, serían equivalentes a un promedio de 34% de la PMA (144 mm/año).

En cambio, las precipitaciones estivales sobre las llanuras del valle ocurren durante la época de mayor evapotranspiración, limitando así su potencial aporte y recarga. Basado en la precipitación neta, el aporte de agua por debajo de la línea de nieve, no superaría un promedio 4% de la PMA (7 mm/año).

Tabla 3 presenta el superávit de aguas según estación meteorológica y altura geográfica.

Tabla 3: Superávit de agua / Precipitación neta media mensual

Estación	Cota (msnm)	Ene. (mm)	Feb. (mm)	Mar. (mm)	Abr. (mm)	May. (mm)	Jun. (mm)	Jul. (mm)	Ago. (mm)	Sep. (mm)	Oct. (mm)	Nov. (mm)	Dic. (mm)	Anual (mm)
Uspallata	1.891	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P. Vacas	2.430	0	0	0	0	0	19	1	0	0	0	0	0	20
San Jorge	2.600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prom. Llanura		0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	7
Cristo R.	3.832	0	0	0	0	0	38	71	0	0	0	0	0	109
Cota 4500	4.500	0	0	0	0	0	53	86	8	0	0	0	0	147
Cota 5000	5.000	0	0	0	0	0	64	96	15	0	0	0	0	176
Prom. Cordillera		0	0	0	0	0	52	84	8	0	0	0	0	144

Las fuentes de escorrentía y la importancia de los deshielos estacionales en el balance hídrico también fueron confirmados a través de los estudios hidro-químicos e isotópicos en la cuenca de Uspallata y Yalguaraz (Lana et al, 2021).

2. Cuencas hidrológicas y coeficientes de escorrentía

El valle de Uspallata se subdivide en 2 cuencas hidrológicas, a saber:

- La cuenca hidrográfica Yalguaraz (797,4 km²): La cuenca Yalguaraz forma una depresión intermontana limitada por la Cordillera Frontal (poniente) y la Pre-cordillera (oriente). La depresión se encuentra relleno con sedimentos, conos de deyección y depósitos de piedemontes. Debido a la alta permeabilidad de estos rellenos sedimentarios, se genera una infiltración rápida de las escorrentías generadas en la Cordillera. Hidrológicamente, se clasifica como una cuenca arreica con descarga subterránea hacia la Ciénaga homónima. El Arroyo el Tigre, el único arroyo con un caudal continuo (antes de infiltrar en la cota 2531 msnm), se encuentra en el extremo sur de la cuenca. Según el mapa hidrogeológico de Mendoza (Gobierno y Universidades de la región Andina Argentina, 1996), la cuenca Yalguaraz almacena un volumen de 750 Hm³ en recursos hídricos subterráneos. Si embargo, en el presente, no existen actividades agrícolas.
- La cuenca hidrográfica Uspallata (1018,3 km² hasta la descarga del Arroyo Tambillo): La cuenca colinde con la cuenca Yalguaraz y, tectónicamente, es la continuación de la depresión intermontana anteriormente mencionada. La Pre-cordillera disminuye en elevación hasta desaparecer en la confluencia con el río Mendoza. Debido a su mayor superficie, mantiene un recurso hídrico mayor, alimentado por las escorrentías del deshielo y, en menor grado, por las lluvias estivales. Según el mapa hidrogeológico de Mendoza (Gobierno y Universidades de la región Andina Argentina, 1996), la cuenca Uspallata almacena un volumen de 1000 Hm³ en recursos subterráneos. El Barreal de la Lomada se ubica en el extremo norte de la cuenca Uspallata. Aguas abajo, el flujo alimenta el oasis de Uspallata y las actividades agrícolas.

El mapa hidrogeológico de Mendoza se encuentra parcialmente reproducido en la Figure 4.

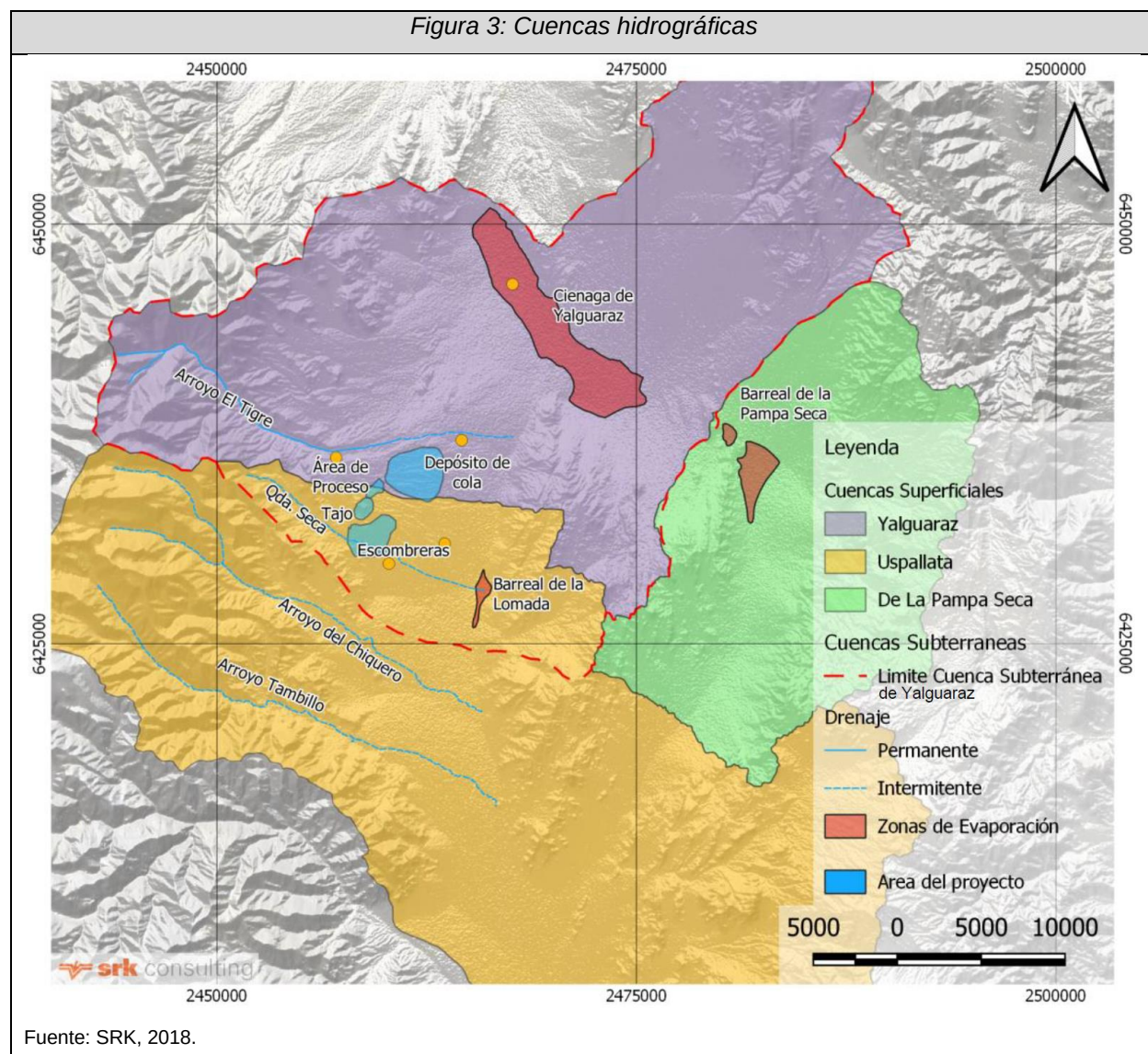
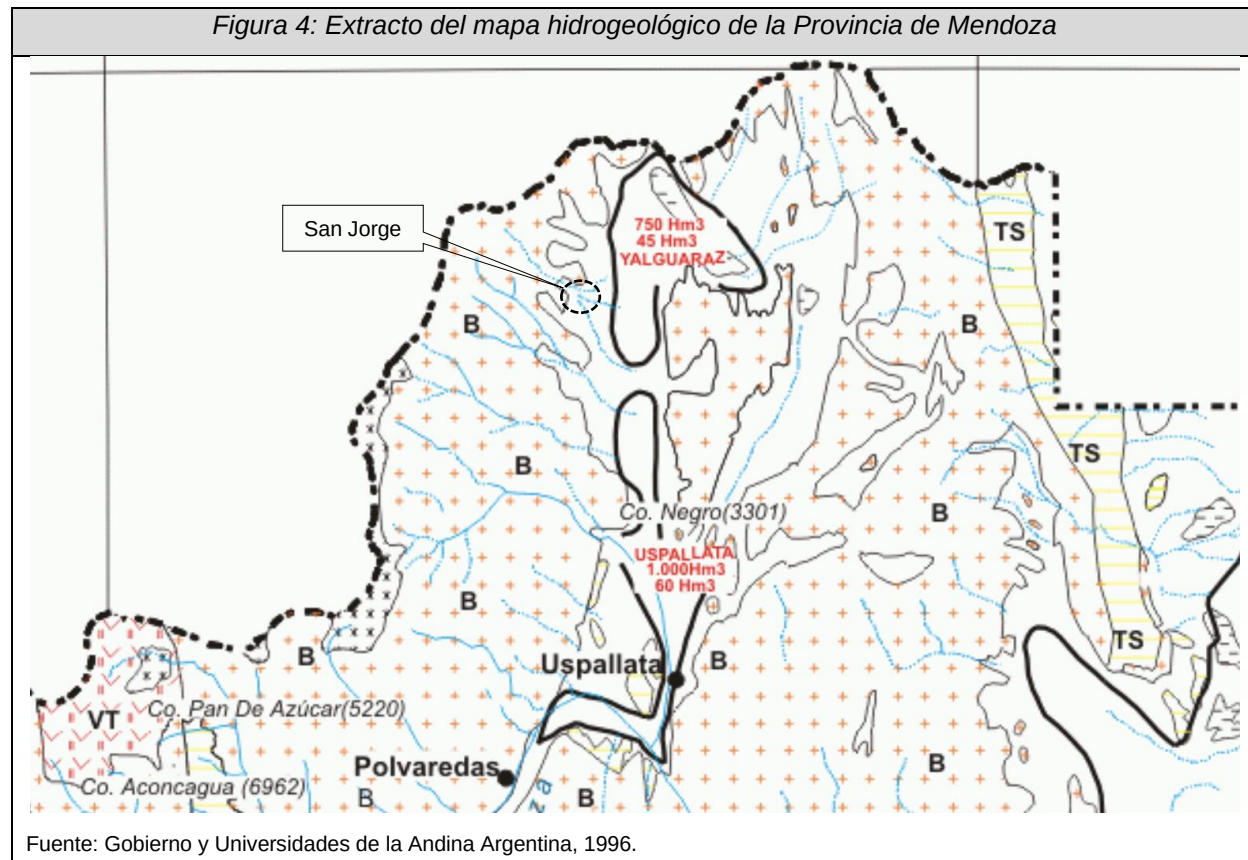


Figura 4: Extracto del mapa hidrogeológico de la Provincia de Mendoza



Fuente: Gobierno y Universidades de la Andina Argentina, 1996.

Tal como se indican en las Figuras 3 y 4, el Proyecto San Jorge se ubica por sobre un afloramiento de roca paleozoica parcialmente cubierto por un cono de deyección que coincide con el divisorio topográfico entre las dos cuencas mencionadas anteriormente. En el lado norte, el patrón de drenaje mantiene un rumbo hacia el NE y E, en dirección a la Ciénaga de Yalguaraz. Al sur del divisorio, la dirección de drenaje es hacia el SE y E, en dirección al Barreal de la Lomada.

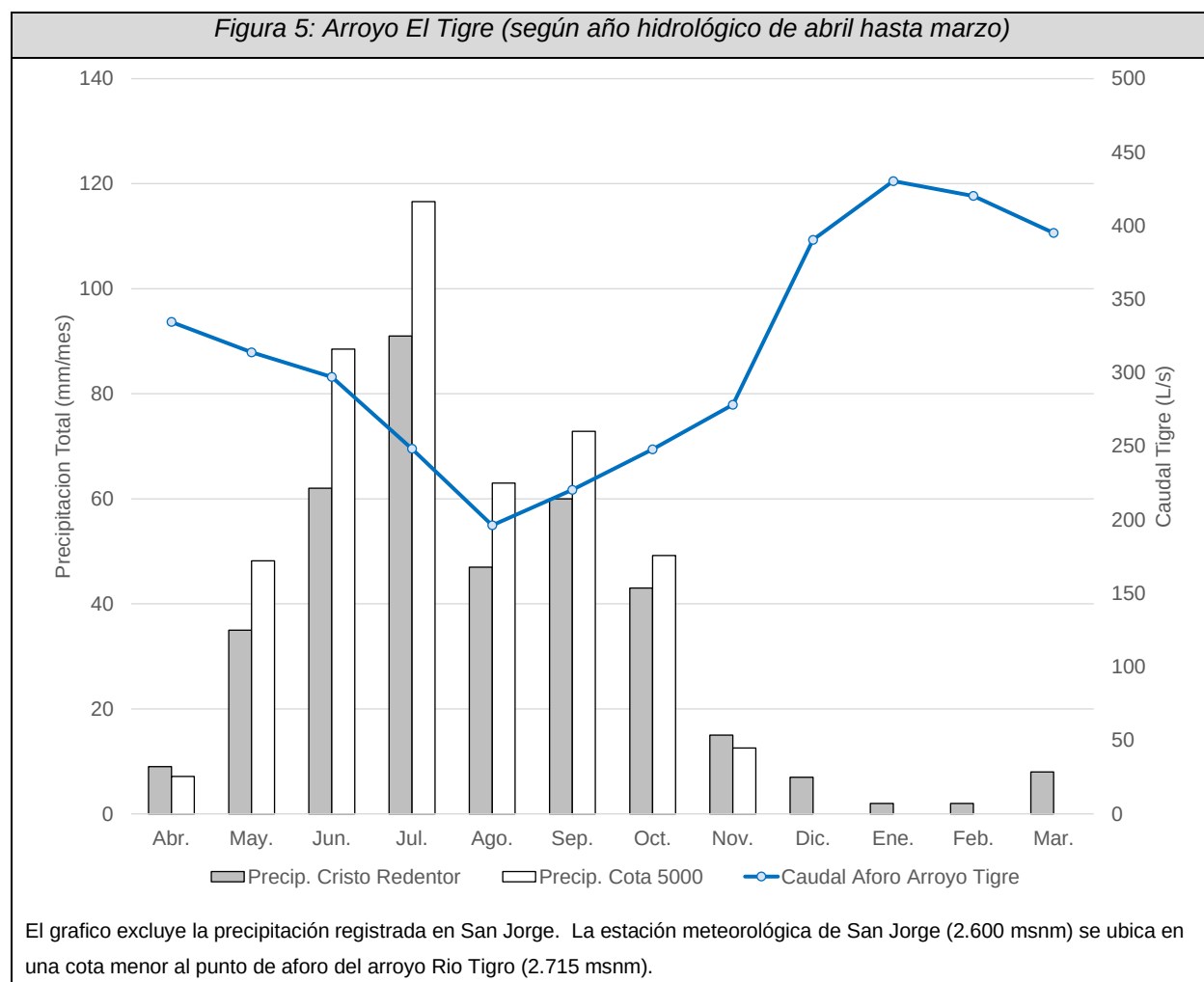
El arroyo El Tigre se ubica al norte del Proyecto, a unos 4 km al NW de la propuesta mina a tajo abierto. Es el único arroyo con flujo permanente en la zona de estudio, promediando un caudal de descarga de 314 L/s (2008-2010). Tal como se indica en la Tabla 4, mes a mes, el caudal fluctúa significativamente, siendo producto de los deshielos en la Cordillera Frontal del Tigre.

Tabla 4: Caudales registrados en Aforo Arroyo El Tigre (2.715 msnm)

Año	Ene. (L/s)	Feb. (L/s)	Mar. (L/s)	Abr. (L/s)	May. (L/s)	Jun. (L/s)	Jul. (L/s)	Ago. (L/s)	Sep. (L/s)	Oct. (L/s)	Nov. (L/s)	Dic. (L/s)	Prom. (L/s)
2008										285	347	541	391
2009	562	456	467	380	314	297	248	196	220	211	209	240	317
2010	299	384	323	290									324
Prom.	430	420	395	335	314	297	248	196	220	248	278	390	314

La Figure 5 presenta el comportamiento promedio mensual en el punto de Aforo (2.715 msnm). Se observa una demora de hasta 6 meses entre el mes de mayor precipitación en la cordillera (julio) y el mes de mayor escorrentía (enero).

Basado en una superficie de 79.7 km² (hasta el punto de aforo en Arroyo el Tigre), se calcula un coeficiente promedio de escorrentía de 4 a 5 L/s/km², cuya equivalente en precipitación neta es de 124 a 155 mm/año. Son valores muy similares a aquellos obtenidos a través del análisis meteorológico regional (ver Tabla 3). Debido a la alta permeabilidad de los depósitos de piedemontes, la totalidad del flujo en El Tigre infiltra antes de la cota 2.531 msnm (Lana et al., 2021). Salvo durante tormentas temporales de alta intensidad, las lluvias estivales no generan escorrentías permanentes en superficie.



3. Balance hídrico

El régimen tectónico extensional ha generado una topografía accidentada con “graben” o cuencas sedimentarias rodeadas por una cadena de afloramiento de rocas de baja permeabilidad o “horst”. Dicha cadena montañosa constituye un divisorio de aguas que genera un flujo hacia las llanuras sedimentarias a ambos lados de las cumbres, así formando regímenes hidrológicos independientes.

La precipitación es la fuente principal de aguas en las cuencas intermontanas de Yalguaraz y Uspallata. Dependiendo de la altura topográfica, la precipitación se presenta como líquida (lluvia) o sólida (nieve). En tanto, las pérdidas se producen a través de la sublimación, la evapotranspiración, la escorrentía, la infiltración y la salida de aguas subterráneas. Siendo Yalguaraz y Barreal de la Lomada cuencas arreicas (es decir: sin caudal superficial continuo hacia el punto de descarga), se agrupa la tasa de escorrentía e infiltración en “precipitación neta”.

3.1 *Condiciones naturales de línea base*

A continuación, se presenta el balance de agua estacionaria según condiciones naturales de línea base. Debido al efecto topográfico, distintos mecanismos de entrada y pérdida predominan en cada sector (Cordillera / Llanura / Ciénaga o Barreal), tal como se indica en las ecuaciones 1, 2 y 3:

$$E = P_{Cor.} - S \text{ (aporte de agua desde alturas mayores de 2.600 msnm - Cordillera)} \quad \text{Ecuación 1}$$

$$I = E + P_{llan} - ET_{llan} \text{ (aporte de agua desde alturas menores de 2.600 msnm - Llanura)} \quad \text{Ecuación 2}$$

$$I = ET_{ciénaga} + Q_{subt.} \text{ (cuenca arreica - Ciénaga / Barreal)} \quad \text{Ecuación 3}$$

Donde:

- E: escorrentía (L/s)
- S: sublimación (L/s)
- I: infiltración (L/s)
- ET_{llan}: evapotranspiración real en la llanura (L/s)
- ET_{ciénaga}: evapotranspiración de bandeja en la ciénaga (L/s)
- P_{cor}: Precipitación sólida en la Cordillera (nieve de invierno) (L/s)
- P_{llan}: Precipitación líquida sobre la Llanura (lluvia de verano) (L/s)
- Q_{subt.}: Flujo de agua subterránea de salida (L/s)

A modo de aclaración, la Figura 5 grafica los resultados a través de un perfil hidrológico transversal a lo largo de la cuenca Yalguaraz. La tasa, expresada en mm/año, se multiplica por su respectiva área de

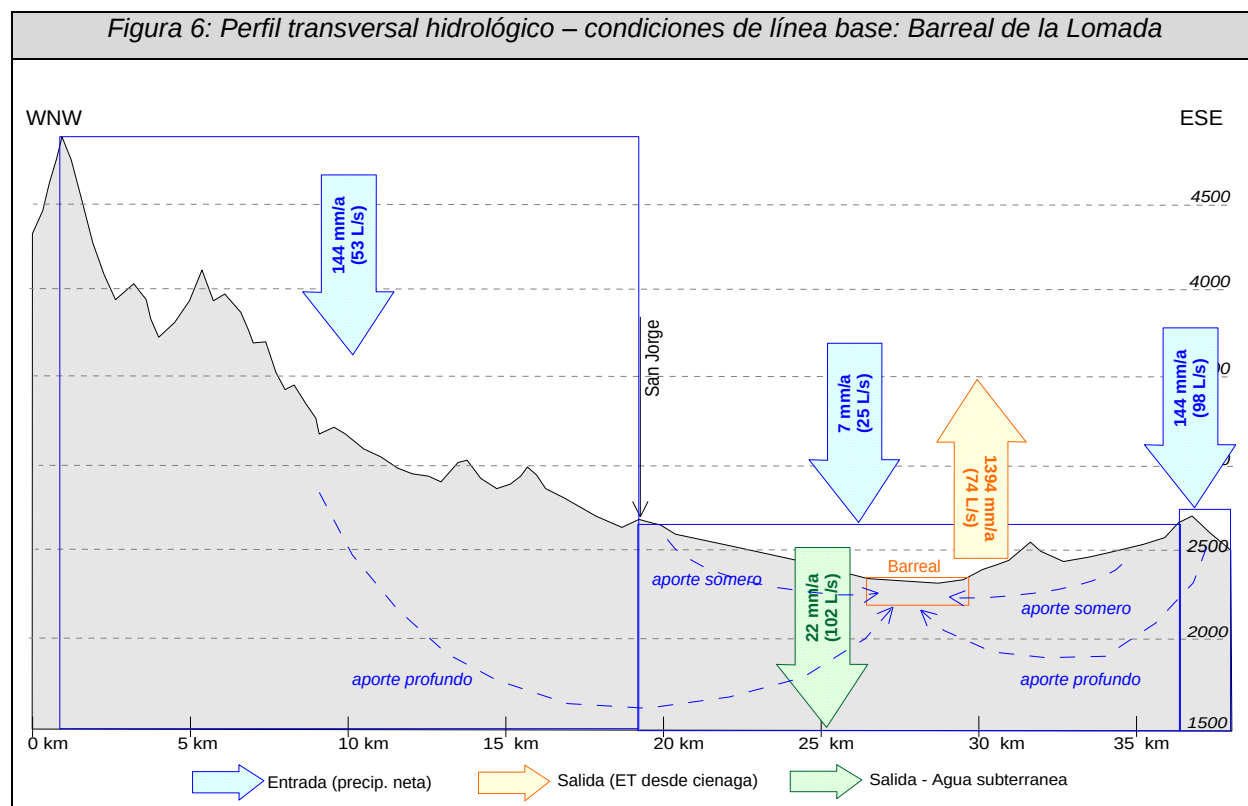
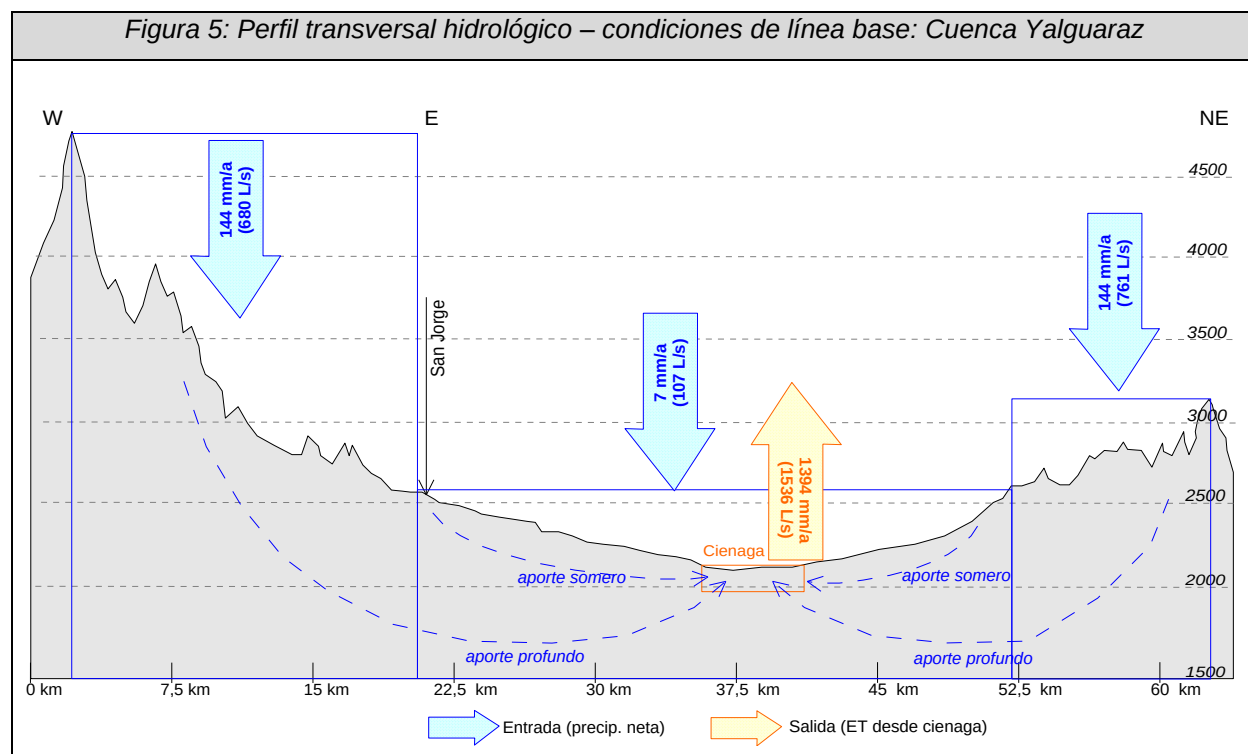
exposición para obtener un caudal de flujo aportado por cada sector (expresado en L/s). Se observa lo siguiente:

1. Sector Yalguaraz Cordillera (>2.600 msnm): Durante la época de los deshielos, este sector de 315,7 km² aporta una escorrentía de 1.441 L/s. El coeficiente de escorrentía de 4.6 L/s/km es similar a lo registrado en el Arroyo El Tigre. Según la Ecuación 1, el caudal de aporte se obtiene descontando la sublimación (3.063 L/s) de la precipitación total sobre la Cordillera (4.505 L/s). La escorrentía aportada por el lado occidental de la cuenca (es decir, al oeste de la ciénaga) es del orden de 680 L/s.
2. Sector Yalguaraz Llanura (<2.600 msnm): Este sector de 481,7 km² permite la infiltración de los deshielos (1.441 L/s) y la infiltración de lluvias estivales (107 L/s). Es decir, 93% de las recargas son generadas por la infiltración de aguas del deshielo. Según la Ecuación 2, la infiltración proveniente de las lluvias estivales se calcula descontando la evapotranspiración (2.887 L/s) de la precipitación total sobre la Llanura (2.994 L/s).
3. Sector Ciénaga de Yalguaraz: La ciénaga cubre una superficie aproximada de 34,7 km². Debido a la poca profundidad del nivel freático y la surgencia de aguas subterráneas en el sector, se genera una tasa de evapotranspiración alta. Según los registros históricos y cálculos teóricos (Ivanov y Blaney-Criddle), se estima una tasa promedio de 1.394 mm/año, siendo equivalente a 1.536 L/s. Es decir, en condiciones naturales, todas las aguas generadas en la cuenca Yalguaraz (1.444 L/s+107 L/s = 1.548 L/s) se evapotranspiran a través de la ciénaga (1.536 L/s) (error balance: <1%).

Para el sector Barreal de la Lomada / Quebrada Seca (ver Figura 6), se observan condiciones similares, a saber:

1. Sector de la Lomada Cordillera (>2.600 msnm): Las escorrentías producidas por los deshielos en la Cordillera promedian 151 L/s (superficie 33 km²).
2. Sector de la Lomada Llanura (<2.600 msnm): Las infiltraciones de las lluvias estivales generan una recarga de 25 L/s a través de una superficie de 114,2 km².
3. Sector Barreal de la Lomada: La superficie del Barreal de la Lomada se limite a 1,8 km². Por ende, las pérdidas por efecto de evapotranspiración se mantienen en unos 74 L/s, siendo menor a la totalidad de las aguas recargadas anualmente en este sector (151+25 L/s=176 L/s). Por ende, se

asume un caudal de salida subterránea de 102 L/s para equilibrar la Ecuación 3. Dicha agua subterránea forma un aporte al Valle de Uspallata.



Nuestras conclusiones coinciden con los balances de aguas anteriores obtenidos a través de otras técnicas de cálculo (e.j. SRK, 2018).

3.2 Condiciones durante la operación minera

Las condiciones de operación serán evaluados una vez obtenidos los nuevos registros de terreno y completados los modelos de simulación. Mientras tanto, se anticipa los siguientes cambios en el balance de aguas del sector:

1. Abastecimiento: San Jorge propone la extracción de 141 L/s de aguas frescas desde el Arroyo el Tigre. Tal como se indica en la Tabla 4, el Arroyo mantiene un caudal promedio de 314 L/s, con extremos medios mensuales de 196 y 562 L/s. Una eventual extracción de aguas en el mismo punto de aforo, equivaldría a una reducción del orden de 45% del caudal medio anual ($=141 / 314$ L/s). Sin embargo, en la totalidad de la cuenca Yalguaraz, se reduce a un impacto de 9% ($=141 / 1.544$ L/s).
2. Drenaje: La mina extraerá el mineral a través de un tajo abierto lo cual será parcialmente drenado para evitar derrumbes y reducir la generación de aguas de contacto. Se anticipa activar el drenaje al interceptar la cota 2.520 msnm (80 m bajo la superficie) (SRK, 2008). En forma preliminar¹, se calcula una tasa de bombeo entre 5 y 20 L/s. Considerando la totalidad de la cuenca Yalguaraz, equivale a un impacto de hasta 1,3% ($20 / 1.544$ L/s). Para reducir el impacto, en estudios posteriores se evaluará la sustitución de aguas frescas captado en el Arroyo El Tigre por las aguas interceptadas en el tajo.
3. Infiltraciones: Se propone depositar colas espesadas, cuya humedad es menor a lo asociado con colas convencionales. Adicionalmente, las altas tasas de evaporación y el espesor de la zona no-saturada por debajo el depósito (mínimo 50 m de profundidad), impide la infiltración de aguas de contacto hacia el nivel freático. Por ende, los modelos numéricos de infiltración (SRK, 2018), indican una tasa de infiltración poco significativo que no alteraría la cantidad ni la calidad de las aguas subterráneas en la cuenca de Yalguaraz.

Estas conclusiones serán revisadas una vez analizados los nuevos datos de terreno.

¹ Cálculos realizados por Artois usando la ley de Darcy, la ecuación de Dupuit y los balances basados en la precipitación neta.

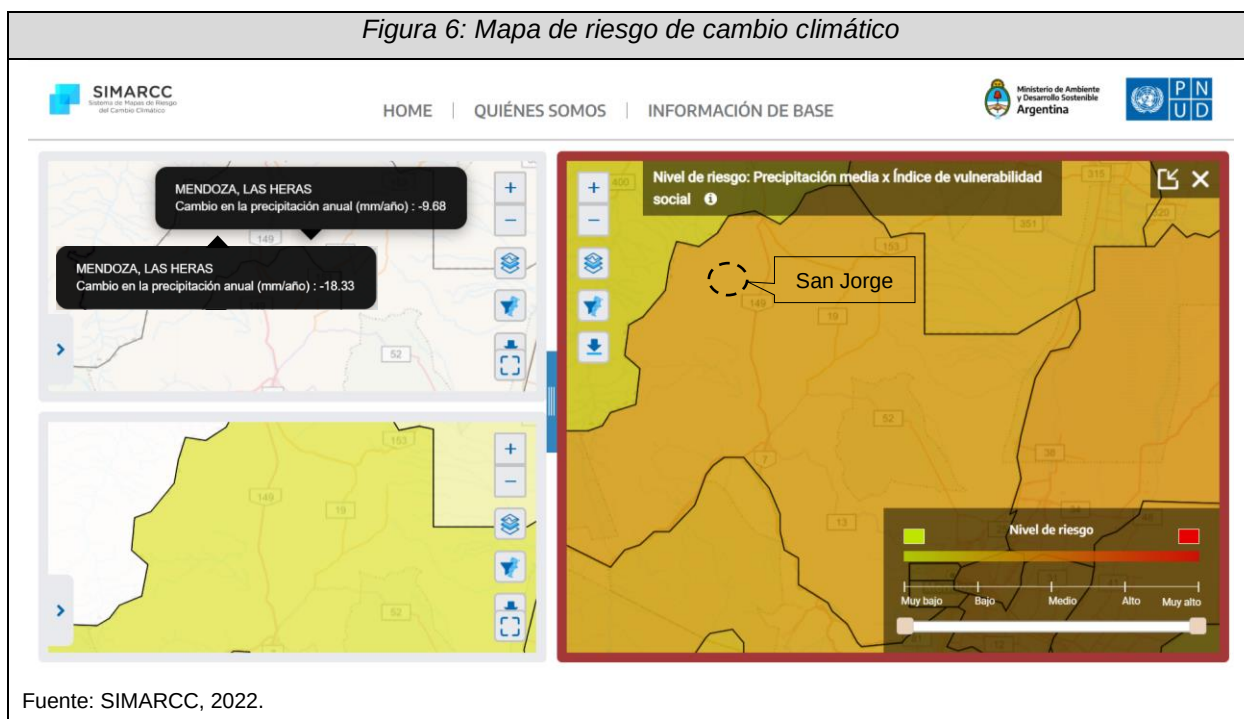
3.3 Condiciones de cierre

Las condiciones de cierre serán evaluados una vez obtenidos los nuevos registros de terreno y terminados los modelos de simulación. Basado en el balance de aguas preliminar, se anticipa que el tajo abierto juntará aguas en su fondo, generando así un lago artificial ("pit lake"). El tipo de lago, siendo "estancado" o "flujo pasante", será determinada en estudios posteriores.

3.4 Efecto del cambio climático

Según el estudio realizado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se identifica la Provincia de Mendoza como un sector afectado por el cambio climático. El mapa de riesgo (SIMARCC) califica de baja riesgo el sector norte de la División Mendoza – Las Heras, con un cambio de -10 a -18 mm/año en las precipitaciones medias anuales hasta 2030. Es decir, equivale a una reducción en la precipitación media anual de 4 a 7%, dependiendo de la cota topográfica (cordillera versus llanura).

Figura 6: Mapa de riesgo de cambio climático



Atentamente,

ARTOIS CONSULTING LLC

Jan Van Hooydonck

Consulting Hydrogeologist (M.Sc., C.Geol., F.G.S.)

Referencias:

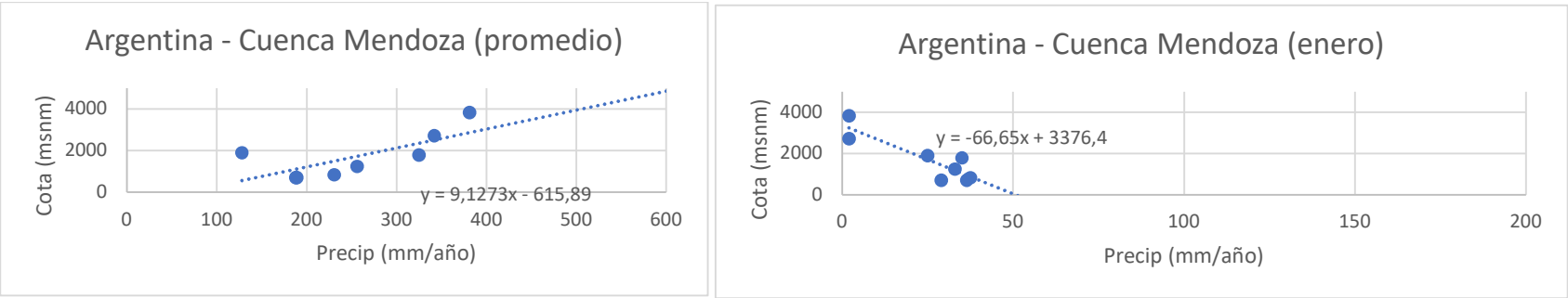
- Cara, L., Masiokas, M., Viale, M., Villalba, R., 2016: *“Análisis de la cobertura nival de la cuenca superior del río Mendoza a partir de imágenes MODIS”*, Meteorológica, Vol. 41, No. 1, 2016, pág. 21-36.
- Ginot, P., Kull, C., Schwikowski, M., Schotterer, U., Gaggeler, H.W., 2001: *“Effects of post depositional processes on snow composition of a subtropical glacier”*, Journal of Geophysical Research, Vol. 106, No.D23, pág. 32.375-32.386, 16 diciembre 2001.
- Gobierno y Universidades de la Andina Argentina, 1996: *“Mapa hidrogeológico con referencias a las aguas subterráneas Mendoza”*, Autores: Zambrano J., Torres E., Inventario de los recursos de la región Andina Argentina, Sistema Física Ambiental de Cuyo, Provincia de Mendoza, Coordinación General Elena Maria Abraham y Francisco Rodrigo Martinez, Argentina, 1996.
- Lana, N.B., Ibañez, S., Salvi, N., Cicerone, D., Manzano, M., 2021: *“First conceptual hydrogeological model of two intermountain Andean Basins based on isotopes and hydrochemistry”*, Isotopes in Environmental and Health Studies, DOI: 10.1080/10256016.2021.1905636.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, PNUD, 2022: *“Sistema de Mapas de Riesgo del Cambio Climático”*, <https://simarcc.ambiente.gob.ar/mapa-riesgo>.
- SRK Consulting, 2008: *“Resumen trabajos hidrogeológicos de terreno – Proyecto San Jorge”*, Memo Hidrogeología Rev. A, 7 octubre 2008.
- SRK Consulting, 2018: *“Actualización estudios de cuencas – Minera San Jorge”*, Informe, 24 octubre 2018.



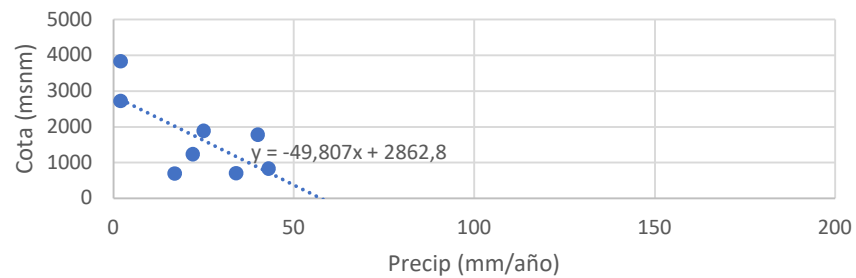
2.4. Anexo 4. Resumen_VariablesMeteorológicas_P SJ

Resumen de Variables Meteorológicas

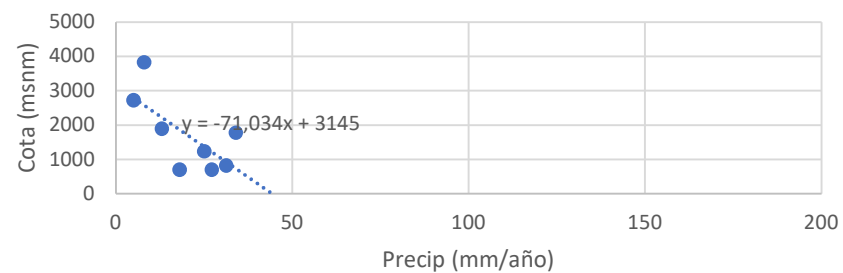
	Longitude	Latitude	Altitude	Distance	Direction	Direction	Station Name	Country Name		January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Year
Precip.									Precip.	(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/year)
1	-69,33	-32,6	1891	1,9	149	SE	USPALLATA	ARGENTINA		25	25	13	3	3	4	6	7	3	4	13	22	128
2	-69	-32,5	1782	32,6	74	E	VILLAVICENCIO	ARGENTINA		35	40	34	22	17	10	14	21	32	41	34	25	325
3	-69,08	-32,96	1236	48,1	151	SE	CACHEUTA	ARGENTINA		33	22	25	18	20	6	17	20	20	38	23	14	256
4	-68,85	-32,88	827	56	126	SE	MENDOZA	ARGENTINA		38	43	31	13	8	6	8	5	12	18	21	29	231
5	-68,78	-32,83	704	58,6	118	SE	MENDOZA-AERO	ARGENTINA		36	34	27	13	6	4	7	3	8	11	16	24	189
6	-69,9	-32,81	2720	58,8	244	SW	PUENTE-DAL-INCA	ARGENTINA		2	2	5	11	89	90	50	38	17	27	9	2	342
7	-68,76	-32,83	699	60,2	117	SE	PLUMERILLO	ARGENTINA		29	17	18	9	8	9	5	4	8	33	24	24	188
8	-70,08	-32,83	3829	75,1	248	W	CRISTO-REDENTOR	ARGENTINA		2	2	8	9	35	62	91	47	60	43	15	7	381
9	-70,15	-32,85	2249	82	249	W	JUNCAL	CHILE		8	22	6	15	10	74	15	71	8	31	23	2	285
10	-70,3	-32,9	1420	97,1	248	W	RIO-BLANCO	CHILE		3	15	10	31	109	102	79	94	41	22	11	1	518
	-69,42	-32,8	1736	57	199	S		average		21	22	18	14	30	37	29	31	21	27	19	15	284
PET									PET	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Year
										(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/year)
1	-68,85	-32,88	827	56	126	SE	MENDOZA	ARGENTINA		147	124	97	66	42	28	30	50	76	112	137	146	1054
2	-69,9	-32,81	2720	58,8	244	SW	PUENTE-DAL-INCA	ARGENTINA		213	182	170	125	81	48	53	74	101	128	174	206	1554
3	-70,08	-32,83	3829	75,1	248	W	CRISTO-REDENTOR	ARGENTINA		111	94	88	57	44	31	34	37	47	57	80	105	782
4	-70,61	-32,83	816	122,6	257	W	LOS-ANDES	CHILE		162	132	117	71	46	32	35	44	64	98	127	161	1088
5	-69,03	-33,76	940	133,9	168	S	SAN-CARLOS	ARGENTINA		160	128	110	66	43	30	34	49	76	102	132	158	1087
6	-68,41	-31,56	598	143,2	38	NE	SAN-JUAN-AERO	ARGENTINA		209	161	137	91	60	36	44	72	97	149	181	216	1451
7	-70,68	-33,43	520	157	233	SW	SANTIAGO-Q.-NORMAL	CHILE		161	133	106	61	31	20	21	33	51	93	120	160	990
8	-70,61	-33,55	625	160,4	228	SW	LA-PLATINA	CHILE		173	137	108	66	38	24	26	40	59	93	133	151	1047
9	-71,26	-32,88	120	183,2	259	W	QUILLOTA	CHILE		141	98	71	57	39	37	39	42	57	86	106	135	909
10	-67,55	-33,46	506	192,7	121	SE	LA-PAZ	ARGENTINA		186	145	110	74	45	31	30	52	82	124	152	176	1207
	-69,7	-33	1150	128,3	216	SW		average		166	133	111	73	47	32	35	49	71	104	134	161	1117



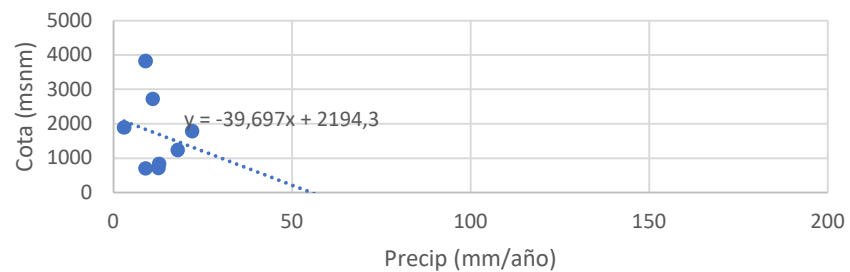
Argentina - Cuenca Mendoza (febrero)



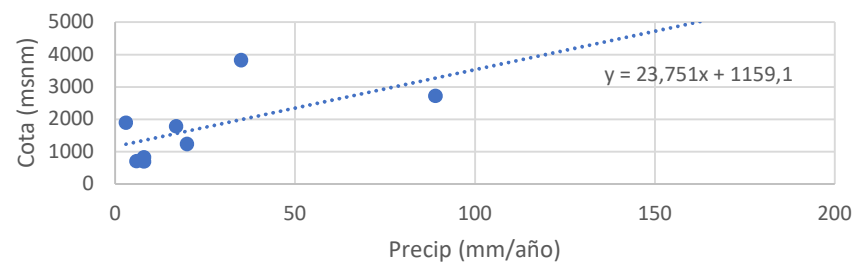
Argentina - Cuenca Mendoza (marzo)



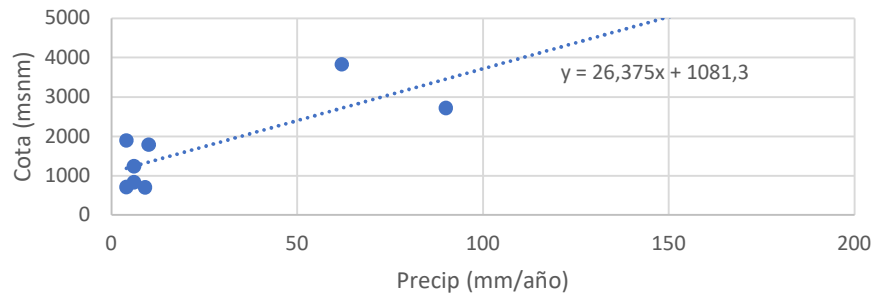
Argentina - Cuenca Mendoza (abril)



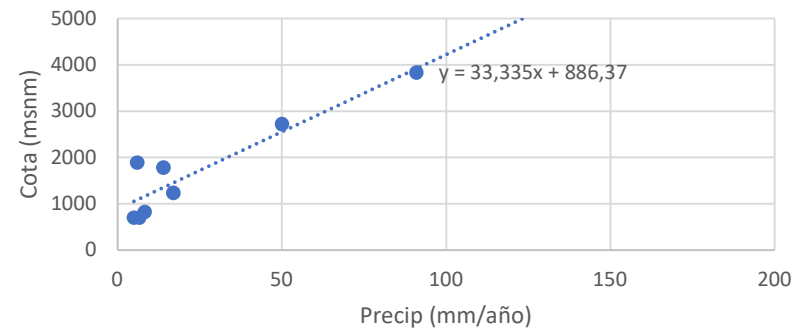
Argentina - Cuenca Mendoza (mayo)



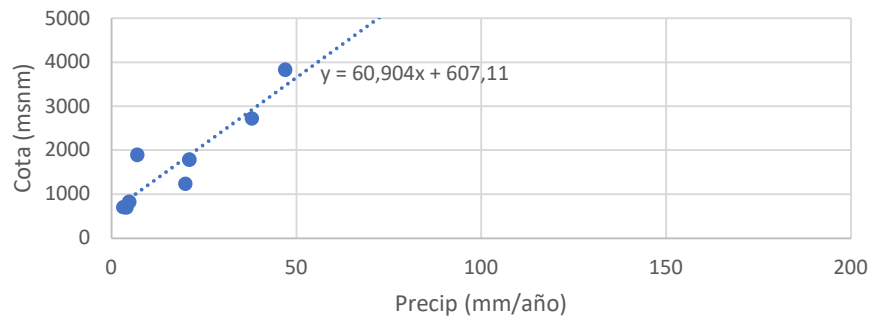
Argentina - Cuenca Mendoza (junio)



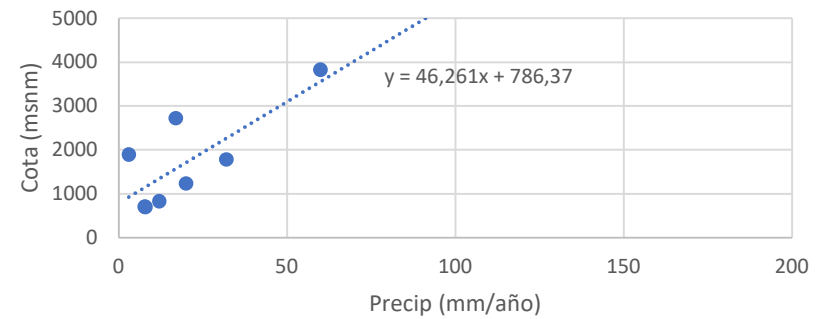
Argentina - Cuenca Mendoza (julio)



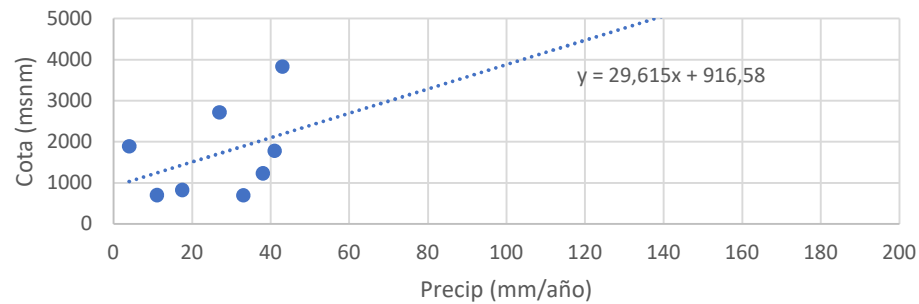
Argentina - Cuenca Mendoza (agosto)



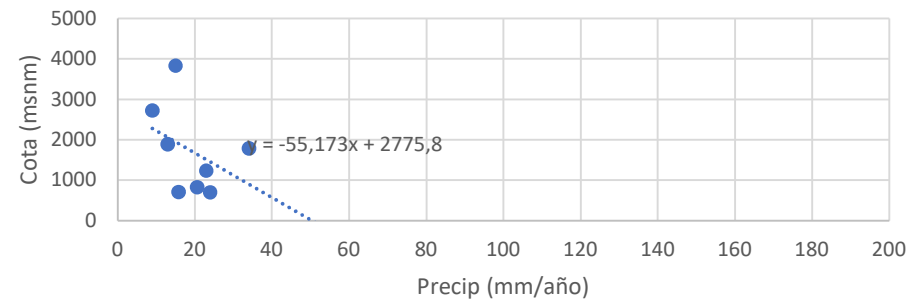
Argentina - Cuenca Mendoza (septiembre)



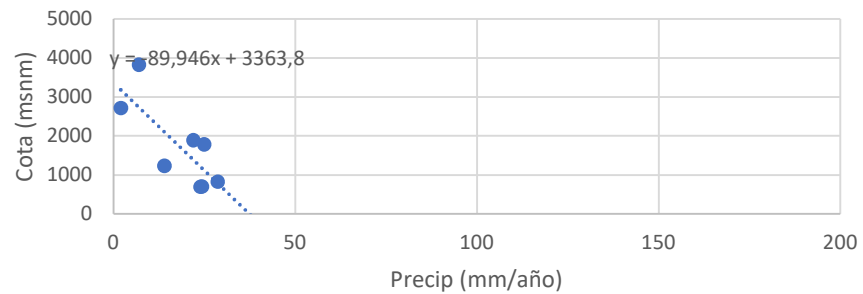
Argentina - Cuenca Mendoza (octubre)



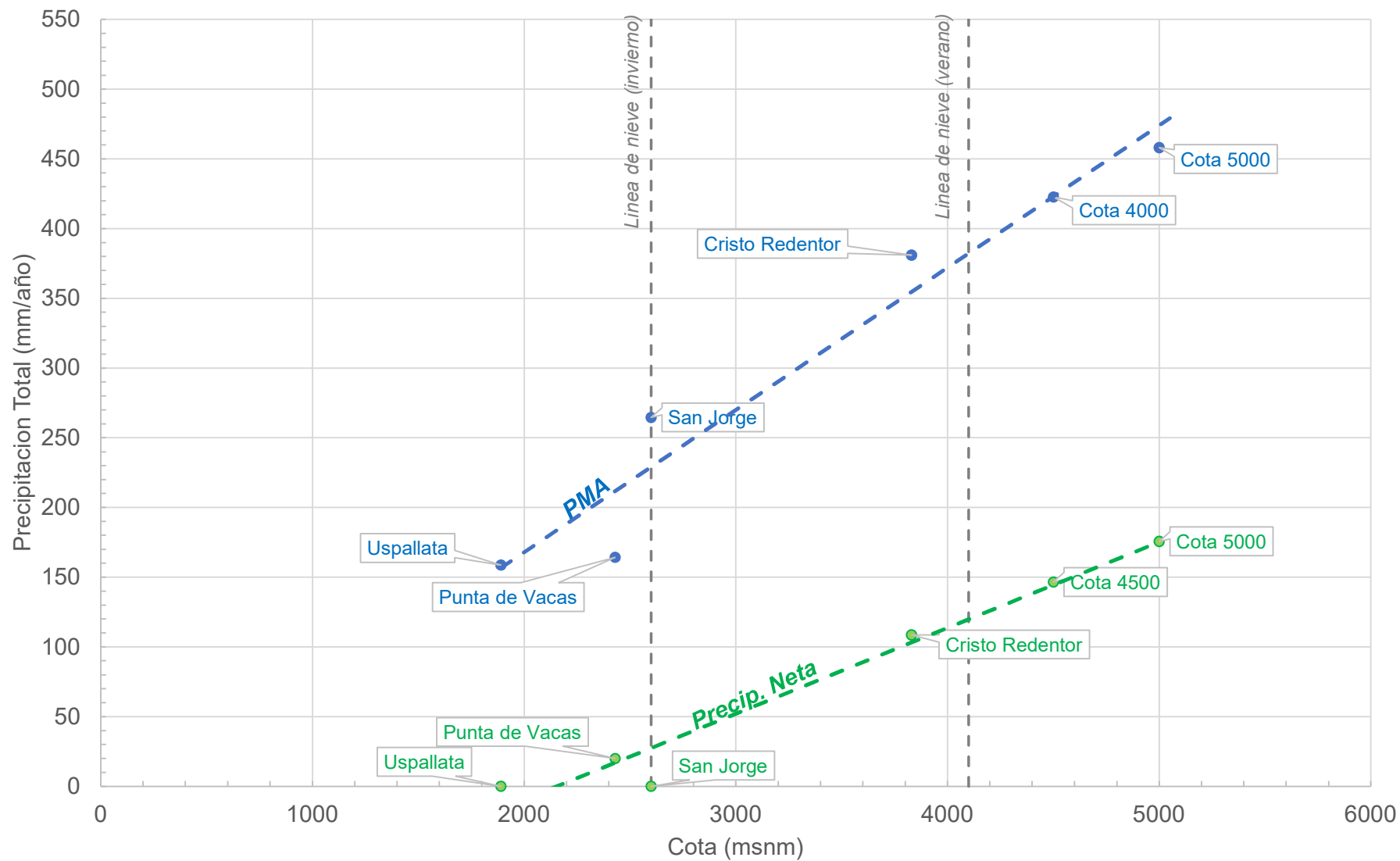
Argentina - Cuenca Mendoza (noviembre)

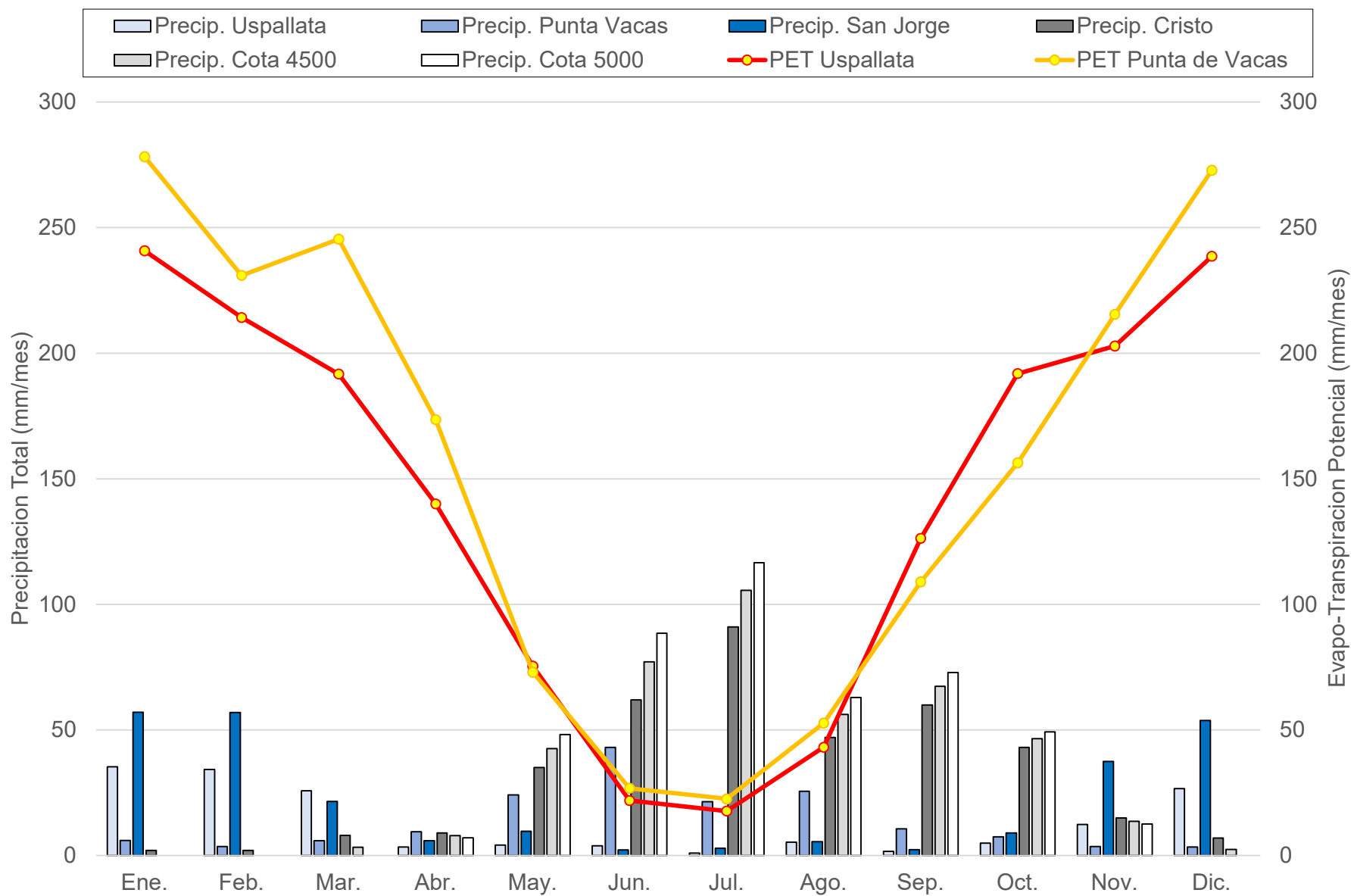


Argentina - Cuenca Mendoza (diciembre)



Cuenca Uspallata / Yalguaraz



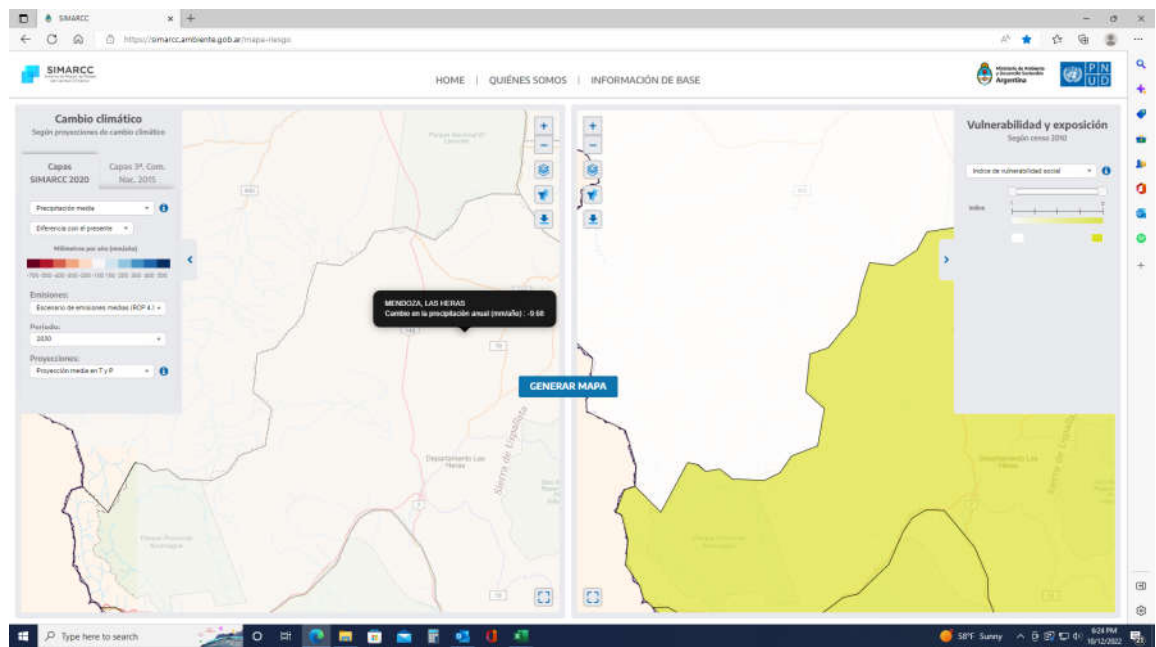


Estacion San Jorge													
PRECIP.													
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/año)
2007	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	10,6	12,9	0,0	3,1	0,5	3,5	30,6
2008	105,3	74,4	72,3	0,0	3,5	7,8	0,0	6,1	0,0	9,4	130,2	79,0	487,9
2009	8,6	10,5	11,3	0,0	4,0	2,5	0,0	2,8	5,8	2,0	70,1	4,8	122,3
2010	54,8	4,1	1,0	0,0	12,4	0,0	3,3	1,0	5,3	17,3	3,3	79,7	182,2
2011	70,3	206,6	34,5	16,5	0,0	3,0	3,8	3,8	0,0	18,0	18,4	67,7	442,6
2012	39,2	1,5	0,0	0,0	38,1	0,0	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	78,8
2013													
2014													
2015													
2016													
2017													
2018	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	0,0	0,0	6,6	3,3	4,3	2,8	87,6	104,5
2019	64,2	45,2	10,1	19,3	0,0	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	138,7
2020													
2021													
Prom.	57,1	57,0	21,5	6,0	9,7	2,2	2,9	5,5	2,4	9,0	37,5	53,7	264,6
Estacion Uspallata - Estacion 1491													
PRECIP.													
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/año)
2012	60,0	14,0	9,0	6,5	15,0	2,5	2,0	0,0	5,5	10,5	5,0	0,0	130,0
2013	79,9	43,0	4,5	6,0	14,0	3,0	1,5	2,5	0,0	0,0	15,0	56,0	225,4
2014	10,0	79,5	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	1,5	1,5	10,0	131,5
2015	36,5	29,5	33,5	2,0	0,0	0,0	6,5	49,0	0,0	5,0	47,0	37,5	246,5
2016	32,0	40,5	16,0	0,0	13,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5	47,0	193,0
2017	31,5	82,0	83,0	14,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,5	1,5	28,5	242,5
2018	32,0	13,3	12,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	3,0	13,0	40,5	114,3
2019	29,5	15,0	4,5	5,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	22,5	5,0	3,8	87,3
2020	26,0	3,0	14,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,5	17,0	80,3
2021	15,5	23,0	62,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	1,8		109,4
Prom.	35,3	34,3	25,8	3,4	4,2	3,8	1,0	5,3	1,7	5,0	12,4	26,7	158,7
Mendoza - Tunel Internacional - Estacion 1499													
PRECIP.													
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/año)
2018													
2019													
2020	0,0	0,0	0,0	0,0	202,7	194,6	197,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	594,6
2021													
2022													
Estacion - Punta de Vacas - Tupungato Estacion 1420													
PRECIP.													
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/año)
1992												21,0	
1993	0,0	1,2	0,0	28,4	99,8	32,5	0,0	4,7	0,0	1,5	0,0	1,1	169,2
1994	0,0	18,0	0,0	6,3	2,3	15,5	70,0	4,4	13,7	21,5	0,0	0,0	151,7
1995	30,0	0,7	0,0	17,0	3,0	0,0	2,0	8,0	8,6	4,2	0,0	13,1	86,6
1996	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0	1,3	0,0	22,6
1997	0,0	1,0	12,0	0,0	1,2	93,0	6,5	23,0	42,0	3,0	3,0	0,0	184,7
1998	0,0	12,0	16,0	35,0	1,5	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0	0,0	0,0	73,3
1999	30,0	0,0	14,0	8,0	15,0	18,0	0,0	21,0	16,0	28,0	0,0	1,5	151,5
2000	0,0	0,0	0,0	23,0	10,5	141,0	21,5	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	198,0
2001	0,0	0,0	32,0	8,5	2,5	0,0	89,1	83,0	0,0	2,5	1,0	1,0	219,6
2002	6,0	3,5	0,0	2,0	35,0	12,0	93,8	2,0	0,0	0,0	0,0	8,0	162,3
2003	2,8	0,0	10,0	0,0	38,5	47,0	25,0	5,5	39,5	0,0	16,0	8,0	192,3
2004	3,0	13,0	1,5	12,5	3,1	35,0	0,1	1,3	13,5	6,8	26,0	0,0	115,8
2005	1,0	0,0	17,0	8,1	54,0	266,0	0,0	154,5	5,5	0,0	0,0	0,0	506,1
2006	16,5	0,0	0,0	1,0	6,3	39,8	218,5	11,5	3,5	55,8	0,0	0,0	352,9
2007	0,5	0,0	34,7	1,8	16,5	68,5	50,2	4,8	0,0	0,0	0,0	2,5	179,5
2008	0,0	0,0	0,5	14,2	174,7	90,2	4,3	89,0	2,0	7,5	0,0	3,0	385,4
2009	0,0	0,3	3,0	0,0	13,1	51,8	0,0	44,5	72,5	0,5	0,0	0,0	185,7
2010	11,5	0,0	3,0	0,0	7,5	13,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,6	52,6
2011	0,0	5,5	0,0	4,3	0,0	14,5	6,0	32,5	5,0	1,0	6,5	18,5	93,8
2012	21,0	0,0	12,0	0,5	100,5	35,0	6,5	5,0	5,0	3,5	0,0	0,0	189,0
2013	7,5	26,0	0,0	0,0	11,0	26,0	0,0	13,2	23,2	0,0	4,5	0,0	111,4
2014	5,0	11,5	7,5	0,5	31,5	7,5	25,7	0,0	24,8	1,5	9,5	0,0	125,0
2015	0,0	4,5	5,5	0,0	3,0	0,0	33,0	125,5	11,0	13,0	22,5	0,0	218,0
2016	0,0	0,0	0,0	51,5	30,5	140,0	12,0	3,0	0,0	6,0	0,0	9,6	252,6
2017	0,0	8,5	1,0	39,0	8,5	6,5	3,5	2,5	1,5	13,0	1,5	0,0	85,5
2018	3,0	1,0	7,5	0,0	31,1	3,5	19,0	3,0	2,4	42,5	0,5	0,0	113,5
2019	0,0	0,0	0,0	0,9	15,3	18,5	4,0	1,5	0,0	3,5	0,0	0,0	43,7
2020	0,5	0,0	0,0	1,8	8,4	25,0	17,0	0,0	0,5	0,0	4,5	0,0	57,7
2021	43,5	0,0	0,0	0,0	0,0	36,0	0,0	23,2	8,0	0,0	6,0	0,0	116,7
2021	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5	0,5	23,0	14,9	1,5				
Prom.	6,1	3,6	5,9	9,4	24,2	43,0	21,5	25,6	10,7	7,5	3,5	3,4	164,3
Estacion - Punta de Vacas - Tupungato Estacion 1420													
EVAP.													
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/año)
1993									81,5	203,2	294,1	371,0	949,8
1994	341,0	290,2	313,1						205,3	212,9	295,4	394,7	2052,6
1995	361,3	298,4	309,1						285,1	300,6	295,8	328,0	2178,3
1996	298,0	306,2	334,4						227,6	281,3	301,2	323,6	2072,3
1997	333,9	272,6	272,7						163,0	130,8	126,1	181,1	1480,2
1998	228,2	157,5	145,2						56,8	71,4	108,0	165,0	932,1
1999	183,9	141,7	149,2			0,0	0,0	0,0	82,0	86,5	90,0	109,0	842,3
2000	141,0	102,0	116,0						79,0	107,5	96,0	109,0	750,5
2001	154,0	127,0	167,5	119,5	17,0	113,0	169,5	237,0	179,6	129,9	146,5	175,4	1735,9
2002	192,0	182,0	233,0	171,5	221,5			126,2	261,0	264,0	286,0	314,0	2251,2
2003	265,0	204,0	208,0	210,0	163,0	188,0		77,2	143,0	294,5	335,2	490,7	2578,6
2004	464,4	342,8	321,6	172,1	51,6	58,4	68,0	70,0	176,6	187,0	265,4	426,3	2604,2
2005	301,7	320,9	295,9	180,8	17,3	28,6	0,0	151,7	0,0	53,6	211,1	365,1	1926,7
2006	356,1	246,1	345,7	251,1	116,5	30,2	61,0	0,0	67,1	195,7	280,5	336,0	2286,0
2007	310,0	274,3	295,6	234,0	45,0	0,0	0,0	0,0	85,4	296,6	229,9	221,7	1992,5
2008	251,5	281,1	290,3	168,9	30,7	0,0	0,0	23,0	119,4	179,5	256,8	273,8	1875,0
2009	257,2	227,2	351,9	205,6	184,1	13,0	0,0	44,5	63,3	125,0	190,1	279,1	1941,0
2010	268,9	270,2	274,7	100,1	53,9	0,0	0,0	95,0	19,0	230,8	246,8	260,4	1819,8
2011	335,4	269,5	277,1	184,5	15,5	12,0	0,0	0,0	60,0	149,8	260,0	292,2	1856,0
2012	307,1	250,1	256,0	115,5	75,2	43,4	11,3	22,5	118,4	92,1	199,7	336,3	1827,6
2013	287,4	264,2	226,4	213,2	49,3	0,0	0,0	18,0	102,5	141,0	241,9	341,7	1885,6
2014	325,4	200,6	205,8	194,6	115,0	2,0	54,5	84,0	81,4	187,8	197,4	237,9	1886,4

Estacion Uspallata - Estacion 1491																
EVAP.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual			
(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/año)			
1993													1012,9			
1994	306,1	324,0	230,3						218,0	218,9	262,5	385,9	1945,7			
1995	360,0	267,2	294,5						131,9	282,0	288,0	346,7	1970,3			
1996	276,8	311,0	258,2						117,9	258,6	253,0	353,6	1829,1			
1997	341,3	260,0	276,4						275,6	278,9	309,8	370,7	2112,7			
1998	317,0	236,2	16,1					0,0	85,0	291,9	304,0	288,0	1538,2			
1999	322,9	303,2	298,2						177,6	151,6		167,1	1420,6			
2000	257,6	273,6	272,7						260,5	244,1	300,5	385,0	1994,0			
2001	439,4	425,0	334,1	219,4	77,1	28,2	59,2	81,7	260,0	437,6	336,8	421,2	3119,7			
2002	343,4	392,2	278,4	232,8	172,0	21,4	19,6	109,7	122,1	184,4	196,2	170,3	2242,5			
2003	309,8	194,6	179,1						125,1	162,8	129,5	146,4	1247,3			
2004	165,7	170,1	149,2						130,9	124,0	120,0	161,9	1021,8			
2005	161,7	141,5	140,1						73,1	282,8	271,8	272,1	1343,1			
2006	268,2	250,1	224,2	130,8	45,0	34,9	60,2	39,5	103,8	221,0	181,2	199,9	1758,8			
2007	134,9	159,5	210,4	131,2	33,1	2,6	24,6	0,0	134,4	164,9	220,9	248,4	1464,9			
2008	158,7	138,2	142,5	111,1	78,2	4,4	3,9	41,8	106,2	142,5	155,0	184,4	1266,9			
2009	168,9	186,6	193,9	144,5	122,6	11,8	8,2	88,1	57,0	118,4	268,4	292,2	1660,6			
2010	322,2	204,3	169,9	159,9	56,7	11,6	10,7	60,3	157,8	203,4	191,0	259,8	1807,6			
2011	212,6	186,5	185,1	158,4	117,8	29,4	0,0	37,4	103,9	183,3	184,9	229,7	1629,0			
2012	205,8	170,0	140,3	106,5	69,5	34,0	17,9	29,4	106,5	126,2	114,2	141,6	1261,9			
2013	221,9	195,2	130,2	113,4	49,2	51,1	26,1	33,2	58,8	101,1	142,2	201,3	1323,7			
2014	162,5	142,8	199,1	139,5	70,0	12,7	15,9	64,5	108,1	150,6	127,6	130,9	1324,2			
2015	157,1	135,4	167,2	120,4	93,4	45,3	15,1	45,8	108,2	102,3	87,0	140,2	1217,4			
2016	150,1	133,5	134,7	97,0	66,1	0,0	0,0	34,4	103,1	148,3	162,4	217,1	1246,7			
2017	219,9	202,6	152,4	102,5	48,5	22,6	11,7	22,9	94,7	129,8	119,8	145,1	1272,5			
2018	165,4	156,1	133,4	125,9	70,0	24,3	6,7	37,0	122,2	125,3	143,0	117,4	1226,7			
2019	187,3	104,9	138,4	129,9	54,5	18,1	17,7	35,7	47,8	125,4	144,8	174,8	1179,3			
2020	208,0	191,0	176,9	133,6	79,8	19,8	17,6	8,5	74,7	166,7	182,7	190,9	1450,2			
2021	197,6	142,6	141,5	162,6	53,6	21,5	3,2	49,9	110,2	192,7	143,5		1218,9			
Prom.	240,8	214,2	191,7	140,0	75,4	21,9	17,7	43,1	126,3	191,9	202,9	238,6	1704,5			
Resumen																
PRECIP	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual	Cota	Precip. Neta	
(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/año)	(msnm)	(mm/año)	
Uspallata	35	34	26	3	4	4	1	5	2	12	27	159	1891	6	5	
Punta de Vacas	6	4	6	9	24	43	21	26	11	7	4	3	164	2430	7	
San Jorge	57	57	22	6	10	2	3	6	2	9	38	54	265	2600	11	
Cristo Redentor	2	2	8	9	35	62	91	47	60	43	15	7	381	3832	129	
Cota 4500	0	0	3	8	43	77	106	56	67	47	14	2	423	4500	143	
Cota 5000	0	0	0	7	48	89	117	63	73	49	13	0	458	5000	155	
EVAP	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual			
(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/año)			
Uspallata	241	214	192	140	75	22	18	43	126	192	203	239	1705			
Punta de Vacas	278	231	245	174	73	27	23	53	109	156	216	273	1857			
Prom.	260	223	219	157	74	24	20	48	118	174	209	256	1781			
Precipitation Neta	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual	Cota	Precip. Neta	
(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/mes)	(mm/año)	(msnm)	(% MAP)	
Uspallata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1891	0%
Punta de Vacas	0	0	0	0	0	19	1	0	0	0	0	0	20	2430	12%	
San Jorge	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2600	0%	
Promedio Llanura	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	7			
Cristo Redentor	0	0	0	0	0	38	71	0	0	0	0	0	109	3832	28%	
Cota 4500	0	0	0	0	0	53	86	8	0	0	0	0	147	4500	35%	
Cota 5000	0	0	0	0	0	64	96	15	0	0	0	0	176	5000	38%	
Promedio Cordillera	0	0	0	0	0	52	84	8	0	0	0	0	144			
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec				
(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/month)	(mm/month/100 m)			
Loc Clim precip / topo gradient	-1,15	-0,94	-0,7	-0,16	1,13	2,27	2,19	1,37	1,1	0,53	-0,21	-0,68				
Cristo Redentor v. Uspallata	0,0	0,0	0,0	7,2	40,0	74,8	52,2	44,8	26,1	14,9	0,6	0,0	260,6			
Cristo Redentor v. Punta de Vacas	0,0	0,0	0,0	7,2	40,0	74,8	52,2	44,8	26,1	14,9	0,6	0,0	260,6			
Cristo Redentor v. San Jorge	0,0	0,0	0,0	7,2	40,0	74,8	52,2	44,8	26,1	14,9	0,6	0,0	260,6			
Cristo Redentor LOCLIM	2,0	2,0	8,0	9,0	35,0	62,0	91,0	47,0	60,0	43,0	15,0	7,0	381,0			
Loc Clim precip / topo gradient - Artois (month)	0	0	0	0	112,5	104,3	88,4	53,0	65,8	98,4	0	0	522,4			
Loc Clim precip / topo gradient - Artois (year)	0	0	0	0	105,0	97,3	82,4	49,4	61,4	91,8	0	0	487,3			
Cota 4500 v. Uspallata	5,3	9,8	7,5	0,0	33,7	63,0	58,1	41,0	30,3	18,8	6,9	9,0	283,4			
Cota 4500 v. Punta de Vacas	0,0	0,0	0,0	6,1	47,6	90,0	66,8	54,0	33,4	18,5	0,0	0,0	316,3			
Cota 4500 v. San Jorge	35,2	39,2	8,2	2,9	31,1	45,4	44,6	31,6	23,3	19,1	33,5	40,8	354,9			
Cota 4500 v. Cristo Redentor LOCLIM	0,0	0,0	3,3	7,9	42,5	77,2	105,6	56,2	67,3	46,5	13,6	2,5	422,7			
Prom. Cota 4500	10,1	12,2	4,8	4,2	38,7	68,9	68,8	45,7	38,6	25,7	13,5	13,1	344,3			
Cota 5000 v. Uspallata	0,0	5,1	4,0	0,0	39,3	74,4	69,1	47,9	35,8	21,4	5,9	5,6	308,5			
Cota 5000 v. Punta de Vacas	0,0	0,0	0,0	5,3	53,2	101,3	77,7	60,8	38,9	21,1	0,0	0,0	358,4			
Cota 5000 v. San Jorge	29,5	34,5	4,7	2,1	36,8	56,7	55,5	38,4	28,8	21,7	32,5	37,4	378,6			
Cota 5000 v. Cristo Redentor LOCLIM	0,0	0,0	0,0	7,1	48,2	88,5	116,6	63,0	72,8	49,2	12,5	0,0	458,0			
Prom. Cota 500	9,8	13,2	2,9	2,5	43,1	77,5	67,4	49,0	34,5	21,4	12,8	14,3	348,5			
	Cota	MAP	Precip. Neta	Winter snowlimmer snowline												
(msnm)	(mm/año)	(mm/año)	(mm/año)	(msnm)	(msnm)											
Uspallata	1891	158,7	0,0	2600	4100	0										
Punta de Vacas	2430	164,3	20,0	2600	4100	550										
San Jorge	2600	264,6	0,0													
Cristo Redentor	3830	381,0	108,6													
Cota 4500	4500	422,7	146,6													
Cota 5000	5000	458,0	175,7													

Lámina precipitada para tormentas 24 Horas de duración para distintos tiempos de recurrencia

Periodos retorno (años)	Precip (mm/24 horas)
2	21,3
3	27,3
5	33,9
10	42,3
20	50,3
25	52,9
50	60,7
100	68,5

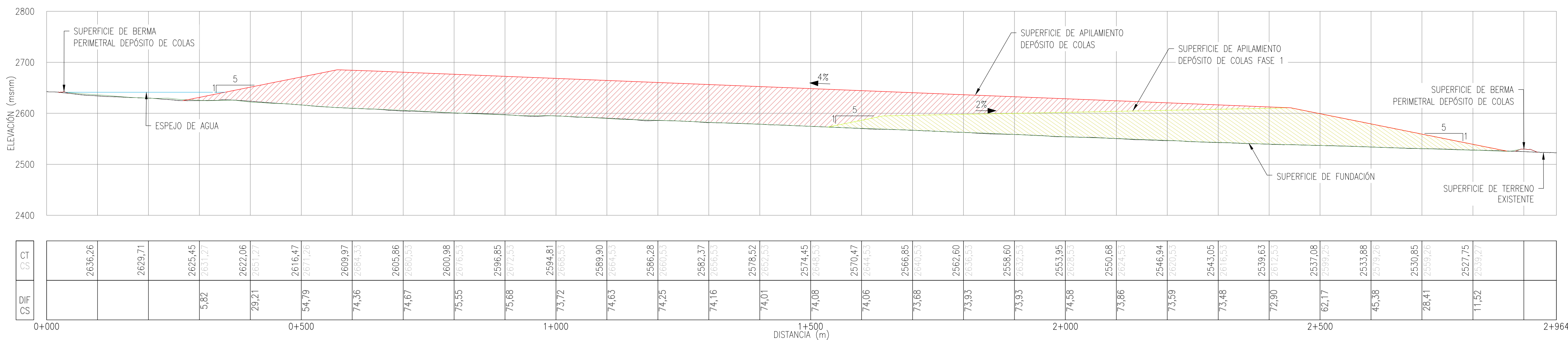




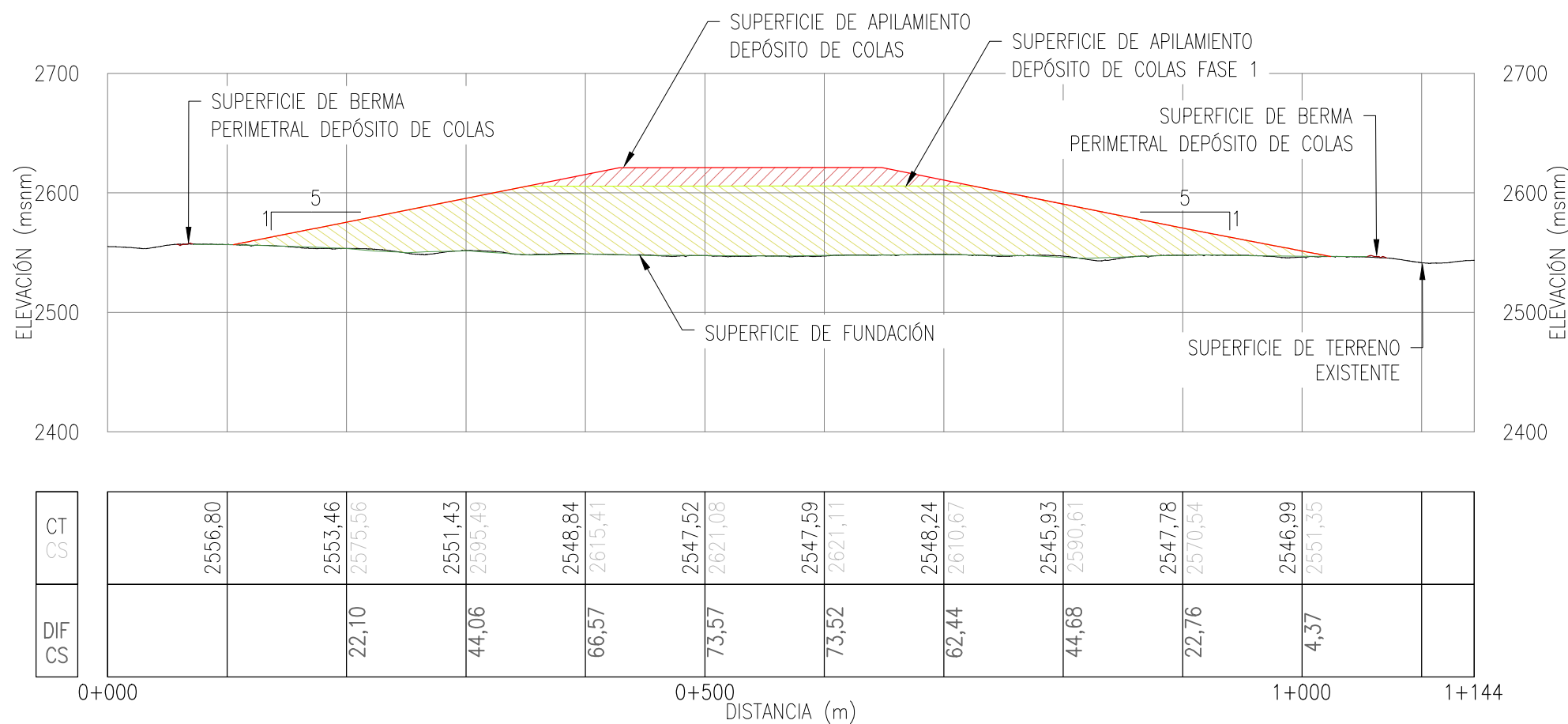
2.5. Anexo 5. 2201.20.01-12-120-02-P-002_ProyectoImpermeabilización



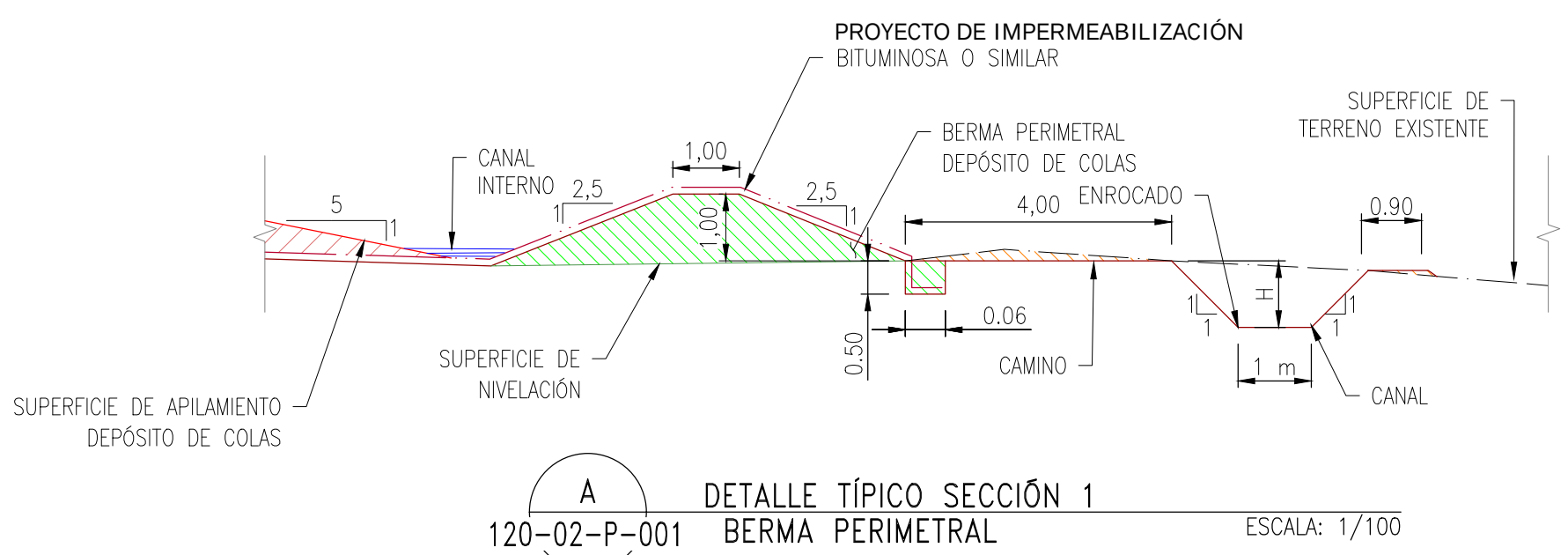
LASTIMBER
LASTIMBER
CARLOS
CARLOS



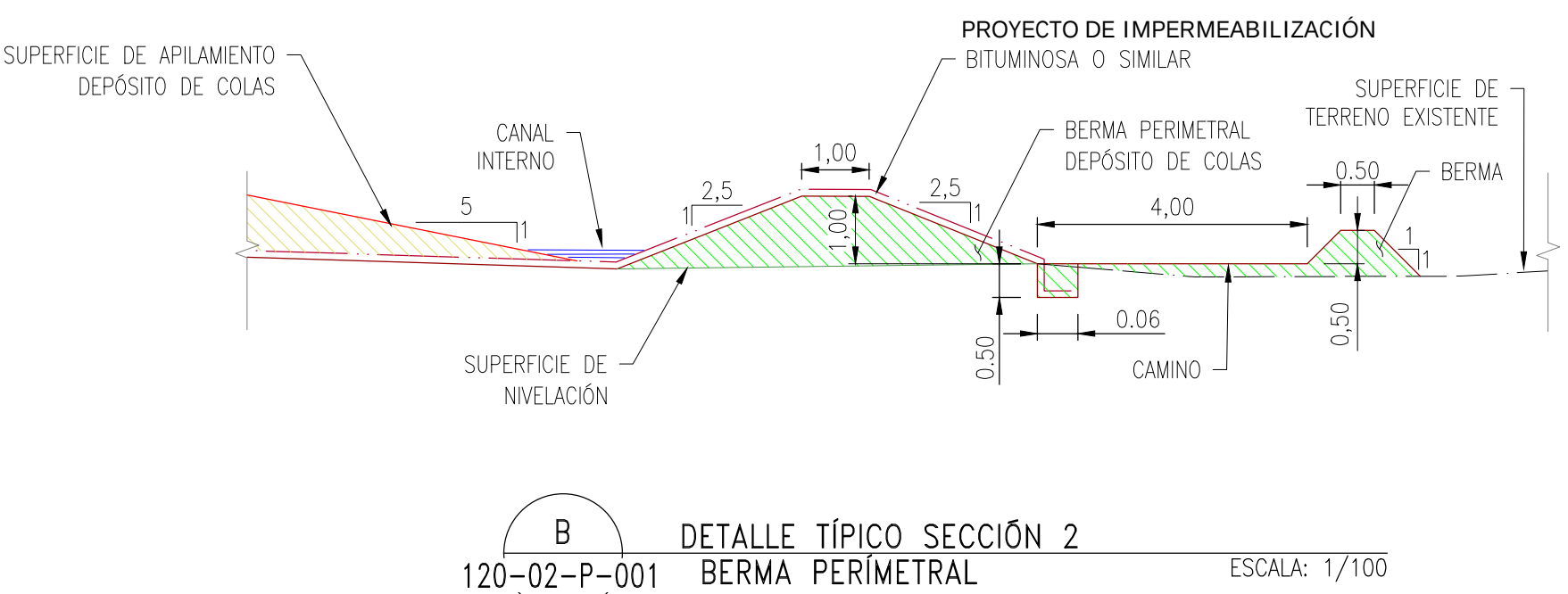
1 SECCIÓN
120-02-P-001 ESCALA: 1/5000



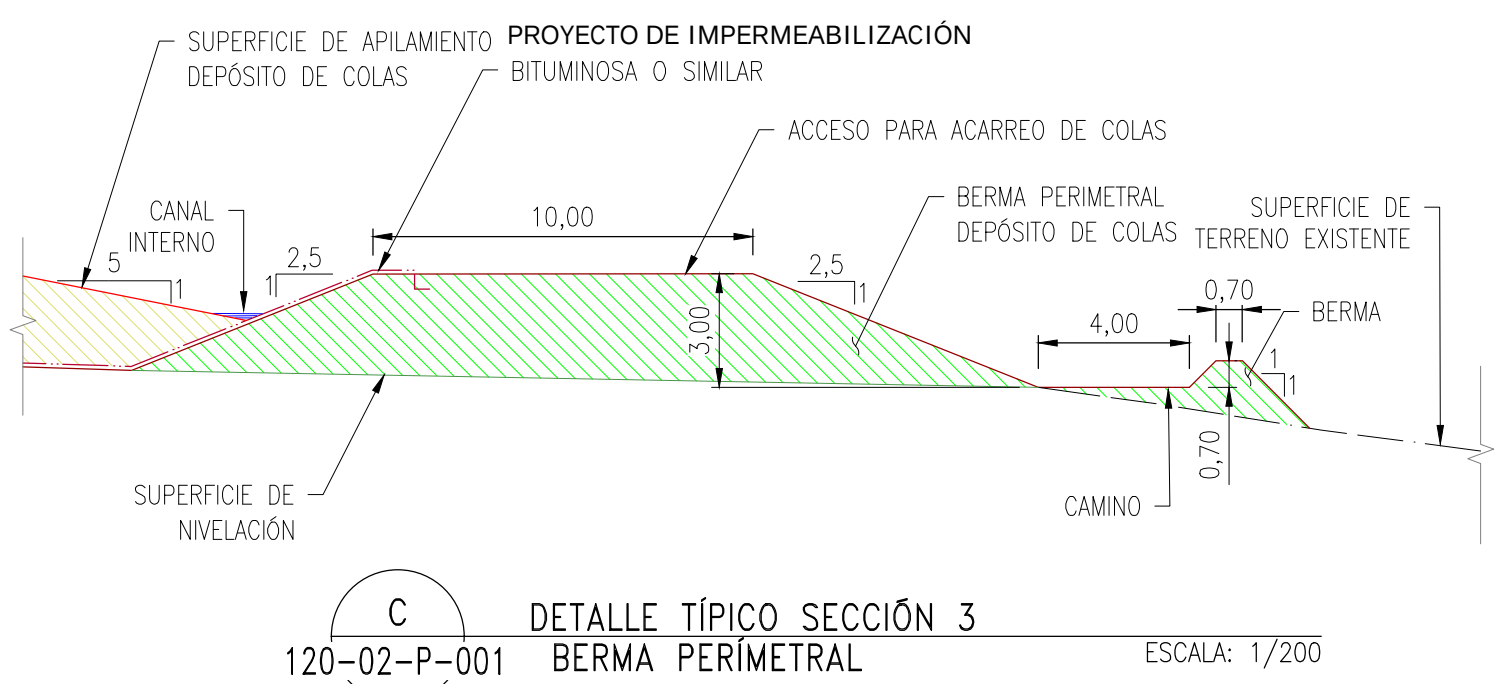
2 SECCIÓN
120-02-P-001 ESCALA: 1/5000



A DETALLE TÍPICO SECCIÓN 1
120-02-P-001 BERMA PERIMETRAL ESCALA: 1/100



B DETALLE TÍPICO SECCIÓN 2
120-02-P-001 BERMA PERIMETRAL ESCALA: 1/100



C DETALLE TÍPICO SECCIÓN 3
120-02-P-001 BERMA PERIMETRAL ESCALA: 1/200

LEYENDA

SUPERFICIE DE APILAMIENTO DEPÓSITO DE COLAS (EN SECCIÓN Y DETALLE)

SUPERFICIE DE APILAMIENTO DEPÓSITO DE COLAS FASE 1 (EN SECCIÓN)

SUPERFICIE DE TERRENO (EN SECCIÓN Y DETALLE)

SUPERFICIE DE BERMA PERIMETRAL DEP. DE COLAS (EN SECCIÓN Y DETALLE)

SUPERFICIE DE FUNDACIÓN (EN SECCIÓN Y DETALLE)

PROYECTO DE IMPERMEABILIZACIÓN BITUMINOSA O SIMILAR

ESPEJO DE AGUA (EN SECCIÓN)

COLAS FASE 2

COLAS FASE 1

RELLENO ESTRUCTURAL

- NOTAS:
1. LA INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA FUE ENVIADA POR PROYECTO SAN JORGE EN OCTUBRE DE 2022.

2. EL ÁREA DE ESTUDIO ESTÁ UBICADA EN LA FAJA 2 DEL SISTEMA DE COORDENADAS CAMPO INCHAUSPE, DATUM DE REFERENCIA POSGAR 94.

3. LAS ESCALAS SE MOSTRARÁN COMO REALES EN PLANOS IMPRESOS EN FORMATO A1.

4. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN EN METROS A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO EN EL PLANO.

5. ESTE PLANO SE ENCUENTRA EN UN NIVEL DE INGENIERÍA DE PREFACTIBILIDAD. EL MISMO DEBERÁ SER ACTUALIZADO EN UN NIVEL DE INGENIERÍA SUPERIOR.

6. LA SUPERFICIE DE FUNDACIÓN CORRESPONDE AL RETIRO DE TODO MATERIAL INADECUADO; EN ESTE PLANO SE MUESTRA DE FORMA REFERENCIAL. EL MISMO DEBERÁ SER ACTUALIZADO EN UN NIVEL DE INGENIERÍA SUPERIOR.

7. NOMENCLATURAS:
CT = COTA DE SUPERFICIE DE NIVELACIÓN.
CS = COTA DE SUPERFICIE DE APILAMIENTO DEPÓSITO DE COLAS.
DIF CS = DIFERENCIA ENTRE COTA DE SUPERFICIE DE NIVELACIÓN Y COTA DE SUPERFICIE DE APILAMIENTO DEPÓSITO DE COLAS.

8. ESTE PLANO MUESTRA UN POSIBLE ESQUEMA DEL SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN DE LA SUPERFICIE DEL DEPÓSITO DE COLAS

TABLA 01 CANAL DE DEPÓSITO DE COLAS	
ORIENTACIÓN	H (MÍN)
NORTE	0,80 m
SUR	0,90 m

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIS. REV.	NÚMERO DE PLANO	PLANO DE REFERENCIA
A	16/12/2022	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	G.P. C.CH.	2201.20.01-12-120-02-P-001	DEPÓSITO DE COLAS – PLANTA FASE 1 Y FASE 2
B	26/12/2022	EMITIDO PARA APROBACIÓN	G.P. C.CH.	2201.20.02-11-000-02-P-002	PLANO DE REUBICACIÓN DEPÓSITO DE COLAS
0	9/05/2023	DOCUMENTO FINAL	G.P. C.CH.		
1	29/12/2023	DOCUMENTO FINAL	G.P. C.CH.		
2	31/01/2024	DOCUMENTO FINAL	G.P. C.CH.		
3	21/04/2025	DOCUMENTO FINAL	G.P. C.CH.		

PROYECTO
SAN JORGE

CONFIDENCIAL:
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ÉL SON PROPIEDAD DE ANDDES Y DE USO EXCLUSIVO DEL CLIENTE MENCIONADO EN EL CAJETIN. SU USO Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN PREVIA ESTÁN PROHIBIDOS.

DISEÑADO POR: G.PULIAFITO	FECHA: 21/04/2025	N° PROYECTO: 2201.20.01
DIBUJADO POR: A.SERRALTA	FECHA: 21/04/2025	DISCIPLINA: DISEÑO CIVIL
REVISADO POR: C.CHOQUE	FECHA: 21/04/2025	ESCALA: INDICADA
APROBADO POR: M.TOLEDO	FECHA: 21/04/2025	REVISIÓN: DOCUMENTO FINAL
GERENTE DE PROYECTO: M.CORVALAN	FECHA: 21/04/2025	
CLIENTE: PROYECTO SAN JORGE	FECHA:	

NOMBRE DEL PROYECTO :
INGENIERÍA DE PREFACTIBILIDAD
CIVIL
DEPÓSITO DE COLAS – CORTE, SECCIÓN TIPO Y APILAMIENTO

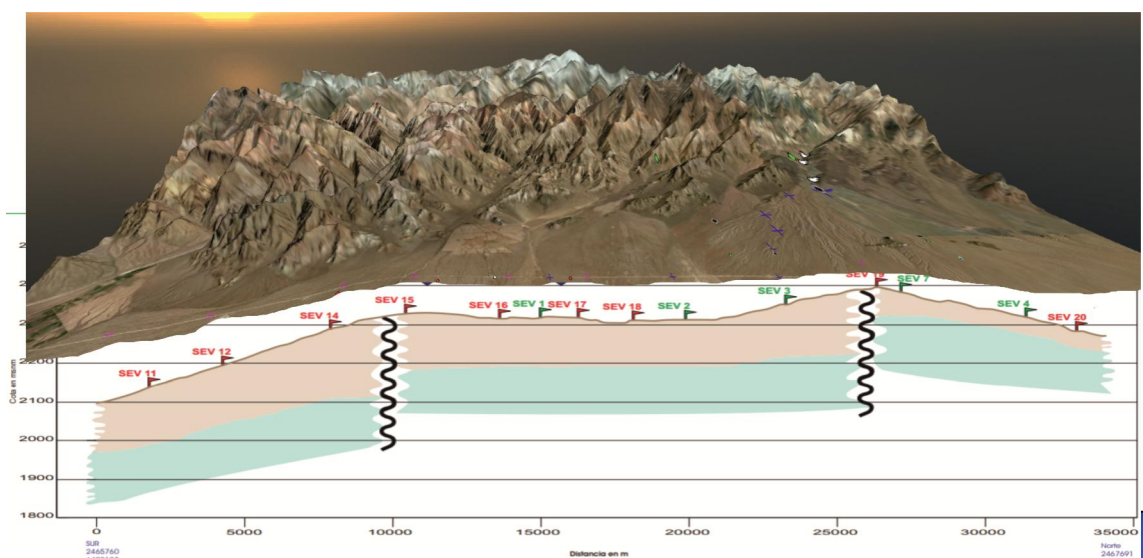
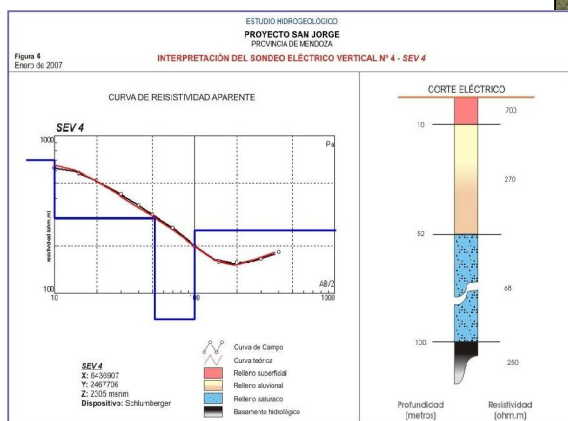
NÚMERO DE PLANO :
2201.20.01-12-120-02-P-002
REV. 3



2.6. Anexo 6. Recopilación de Información Hidrogeologica PSJ. Lucero

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



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

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.

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 Etapa 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:

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

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



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.

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.

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 manifiestas 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 geoelectrica, 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.

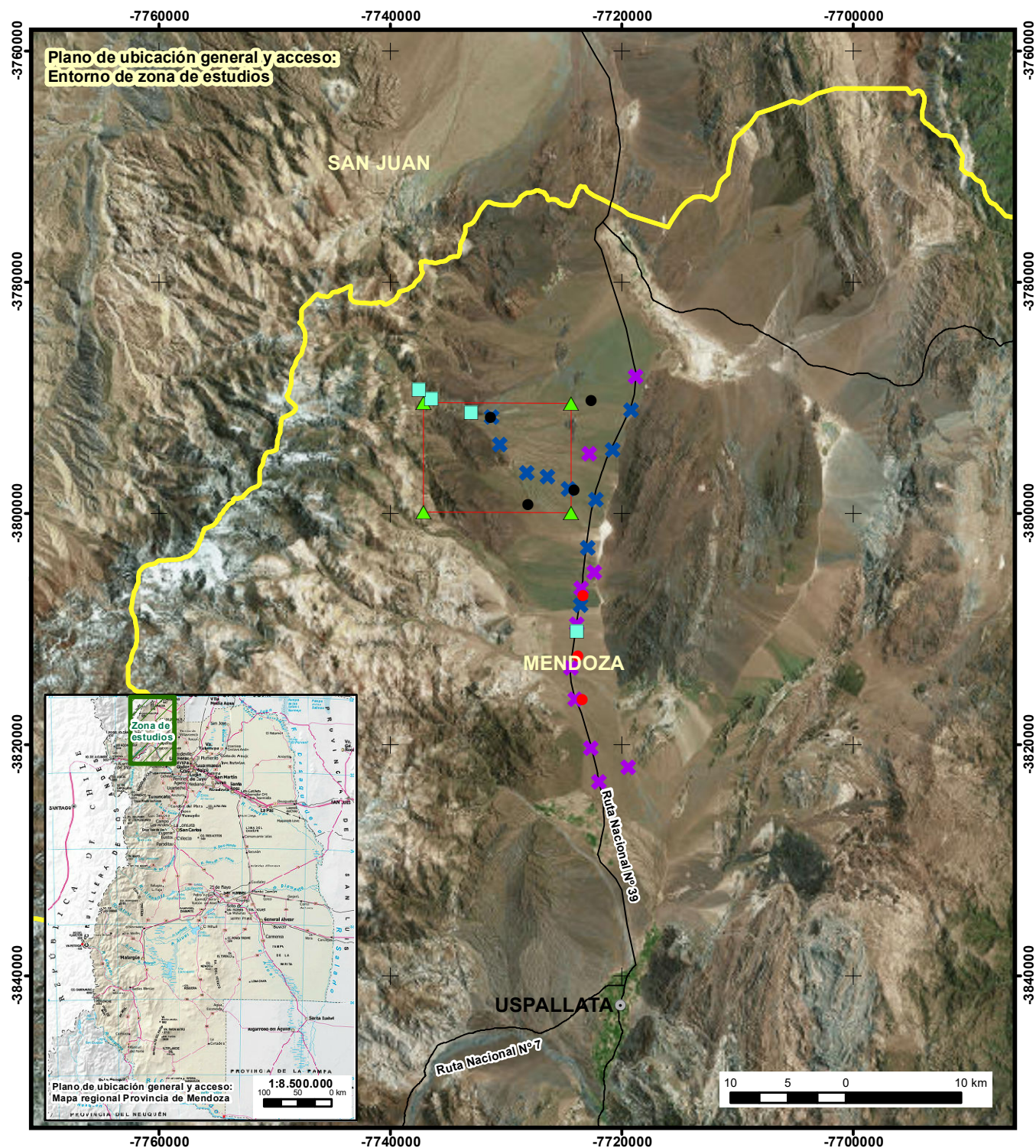
9. La primera de las perforaciones que se construyó fue la denominada Pozo de Monitoreo N° 2 (SJ_PM_2). Los resultados del mismo coincidieron con lo inferido por la investigación geofísica de superficie, aunque no pudo alcanzarse la base hidrogeológica.
10. Luego se construyó la perforación llamada Pozo 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.

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

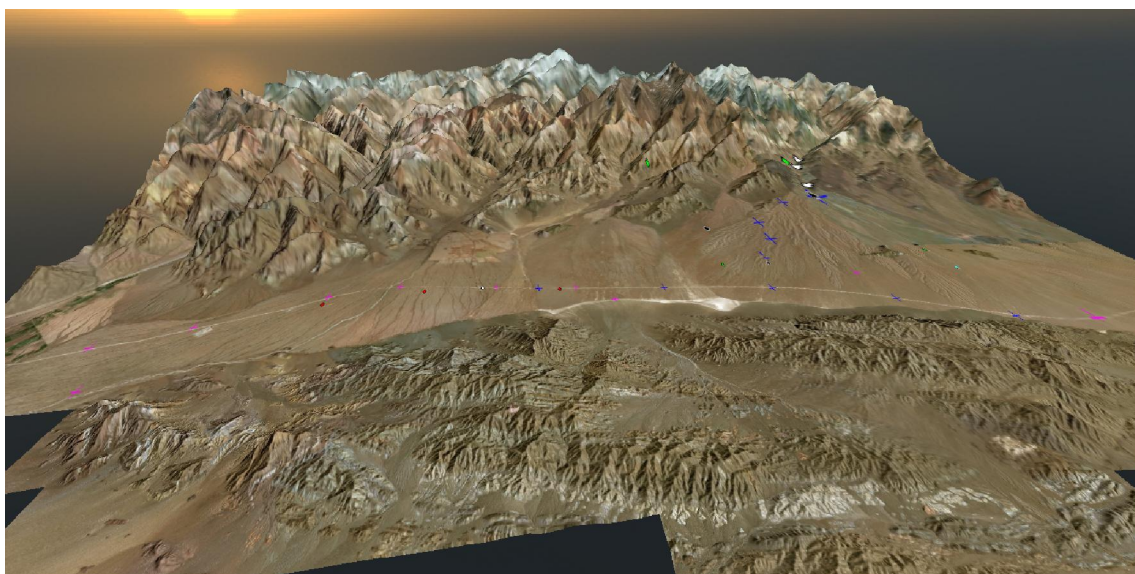
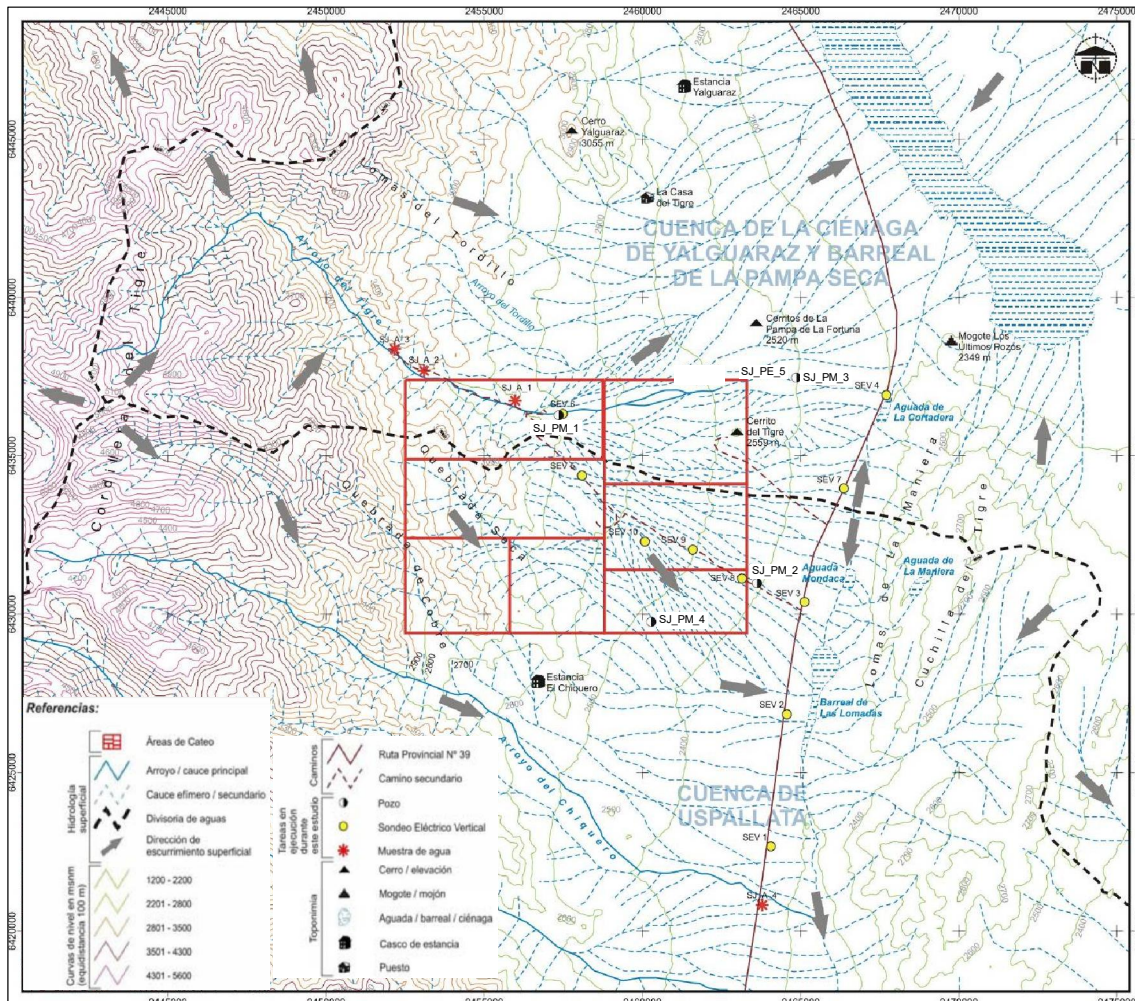


REFERENCIAS

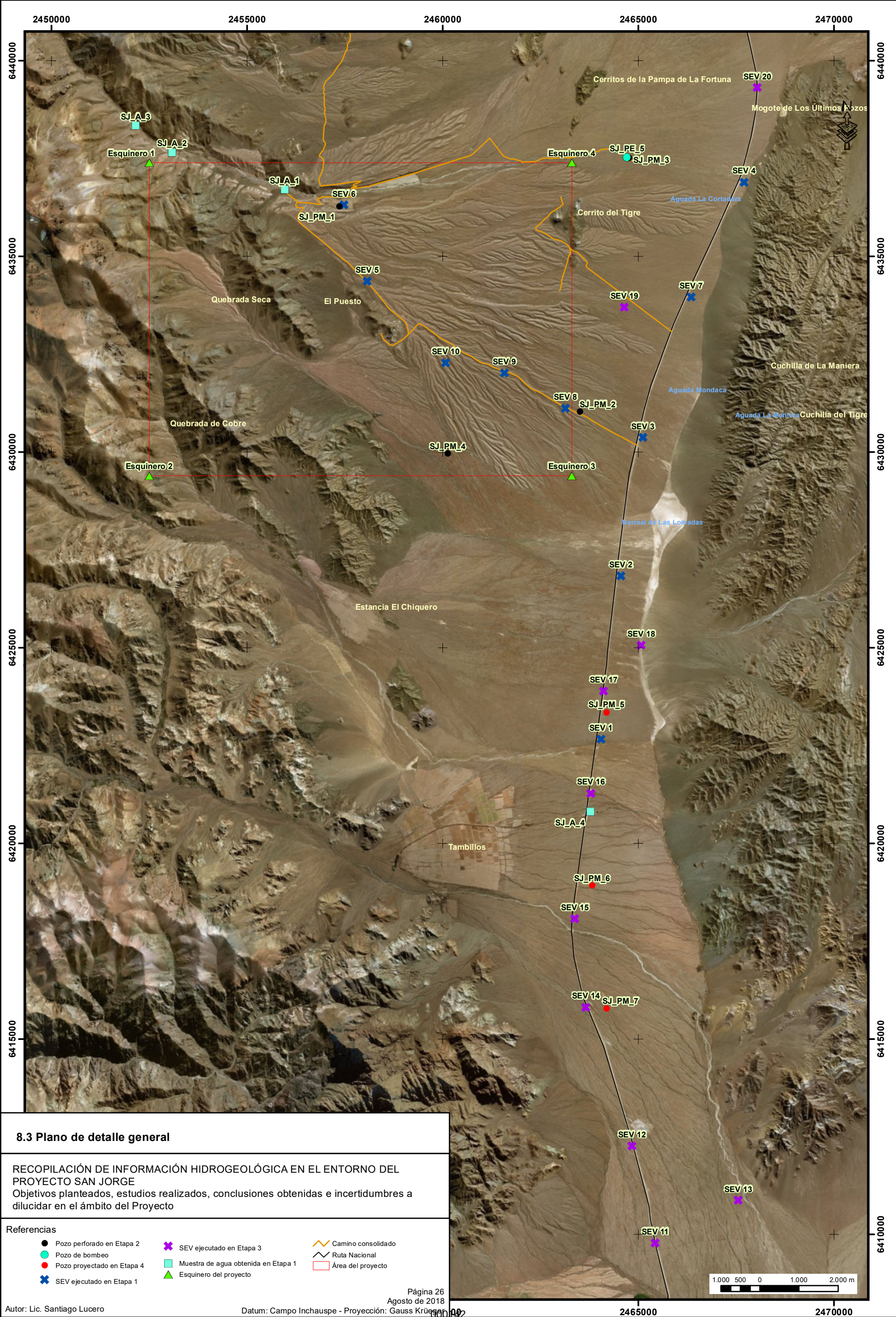
- Pozo perforado en Etapa 2
- Pozo proyectado en Etapa 4
- ✕ SEV ejecutado en Etapa 1
- ✕ SEV ejecutado en Etapa 3
- Muestra de agua obtenida en Etapa 1
- ▲ Esquinero del proyecto
- Localidad
- Ruta Nacional
- Área del proyecto
- Límite provincial

Escala: 1:500.000

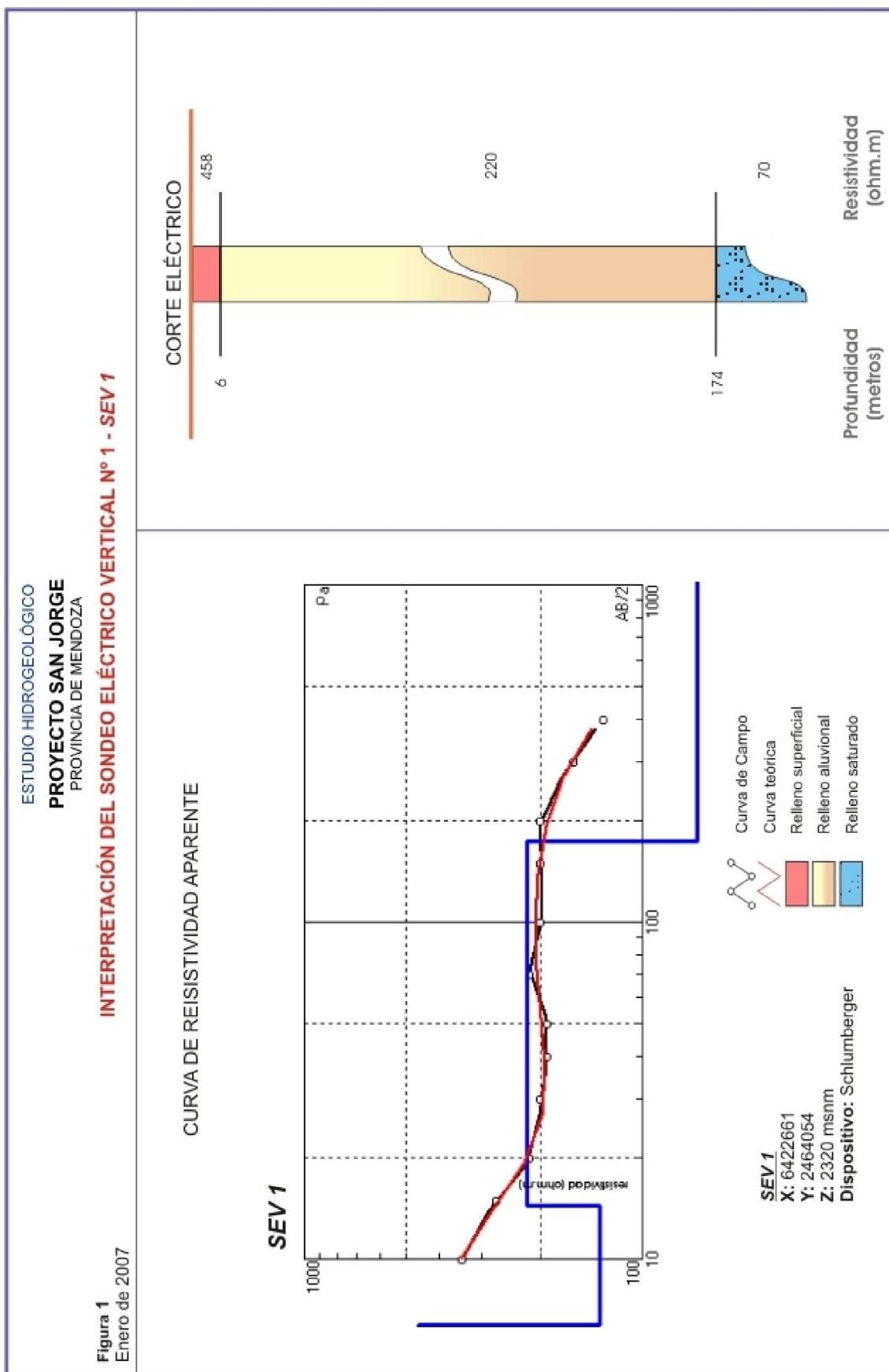
8.2 Mapa topográfico y red de drenaje superficial



8.3 *Plano de detalle general*



8.4 *Interpretación individual de SEVs ejecutados en Etapa 1.*

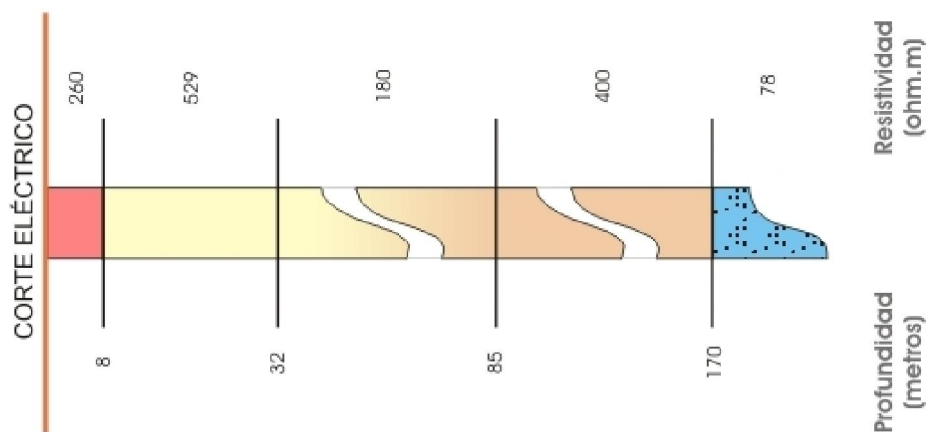
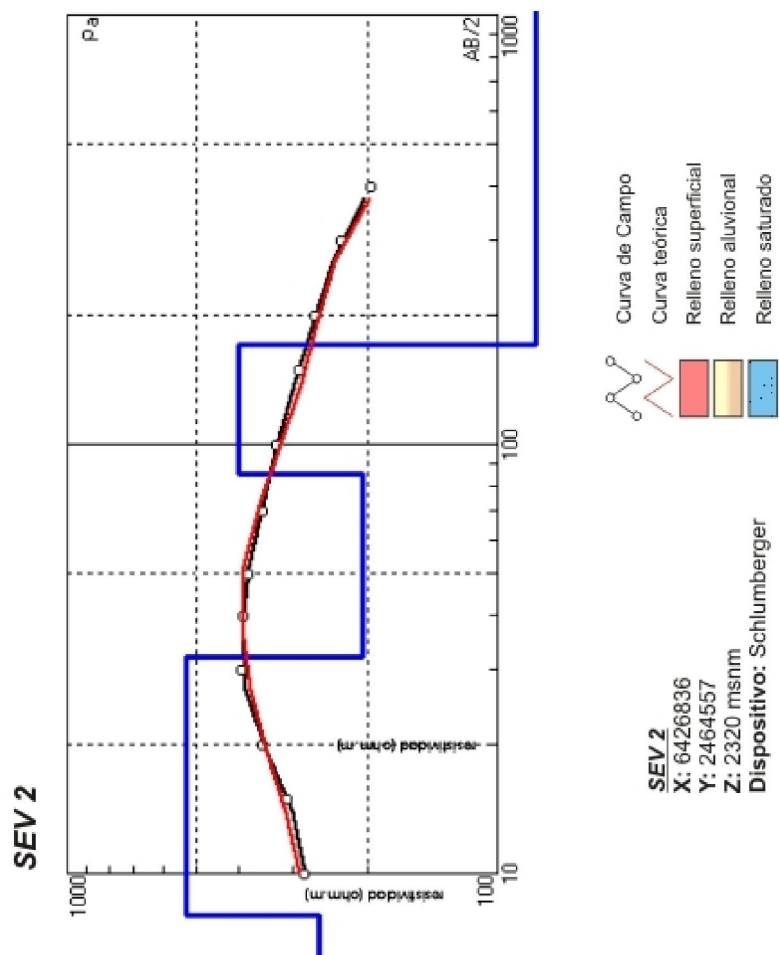


ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO
PROYECTO SAN JORGE
PROVINCIA DE MENDOZA

INTERPRETACIÓN DEL SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL N° 2 - SEV 2

Figura 2
Enero de 2007

CURVA DE REISISTIVIDAD APARENTE

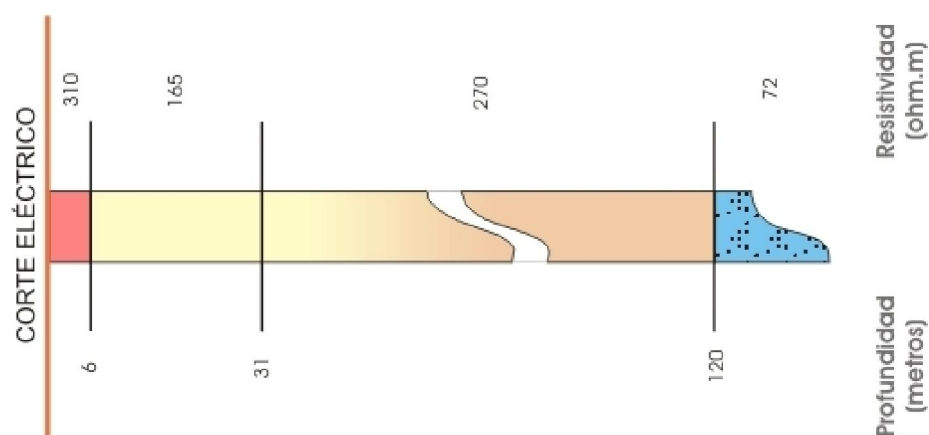
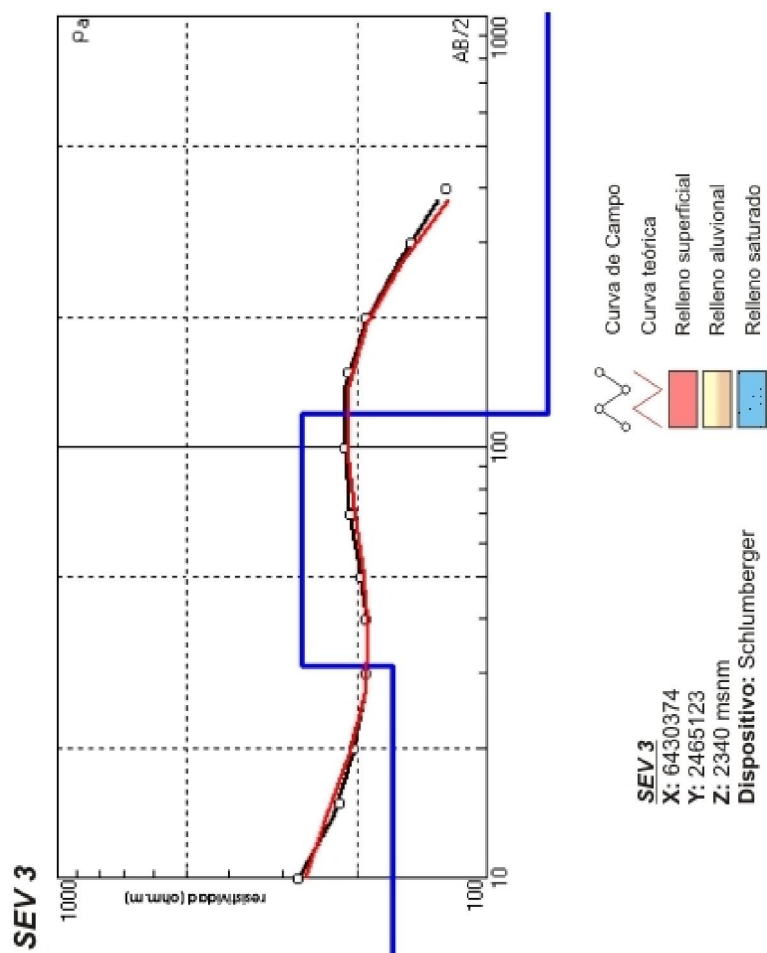


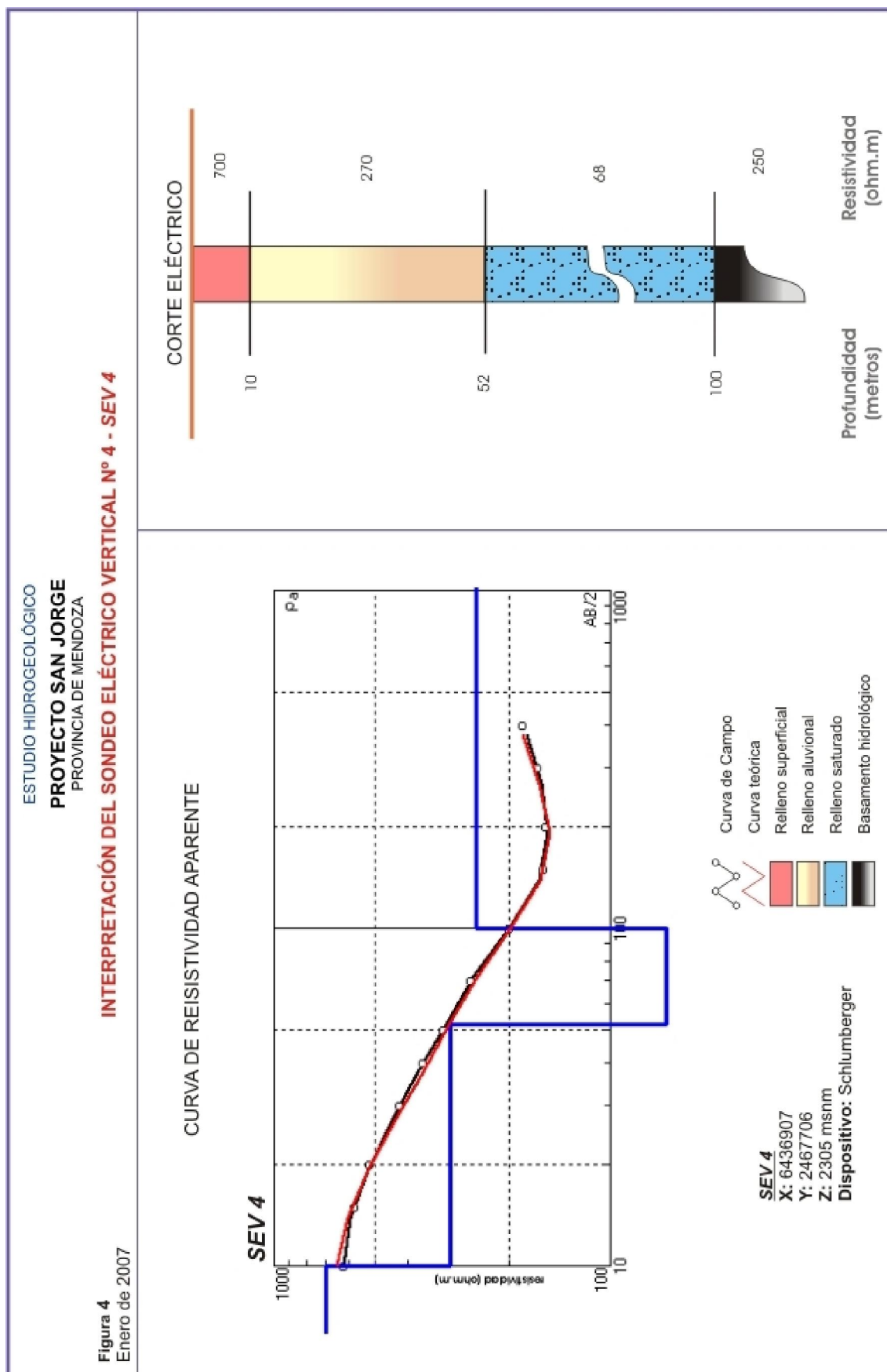
ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO
PROYECTO SAN JORGE
PROVINCIA DE MENDOZA

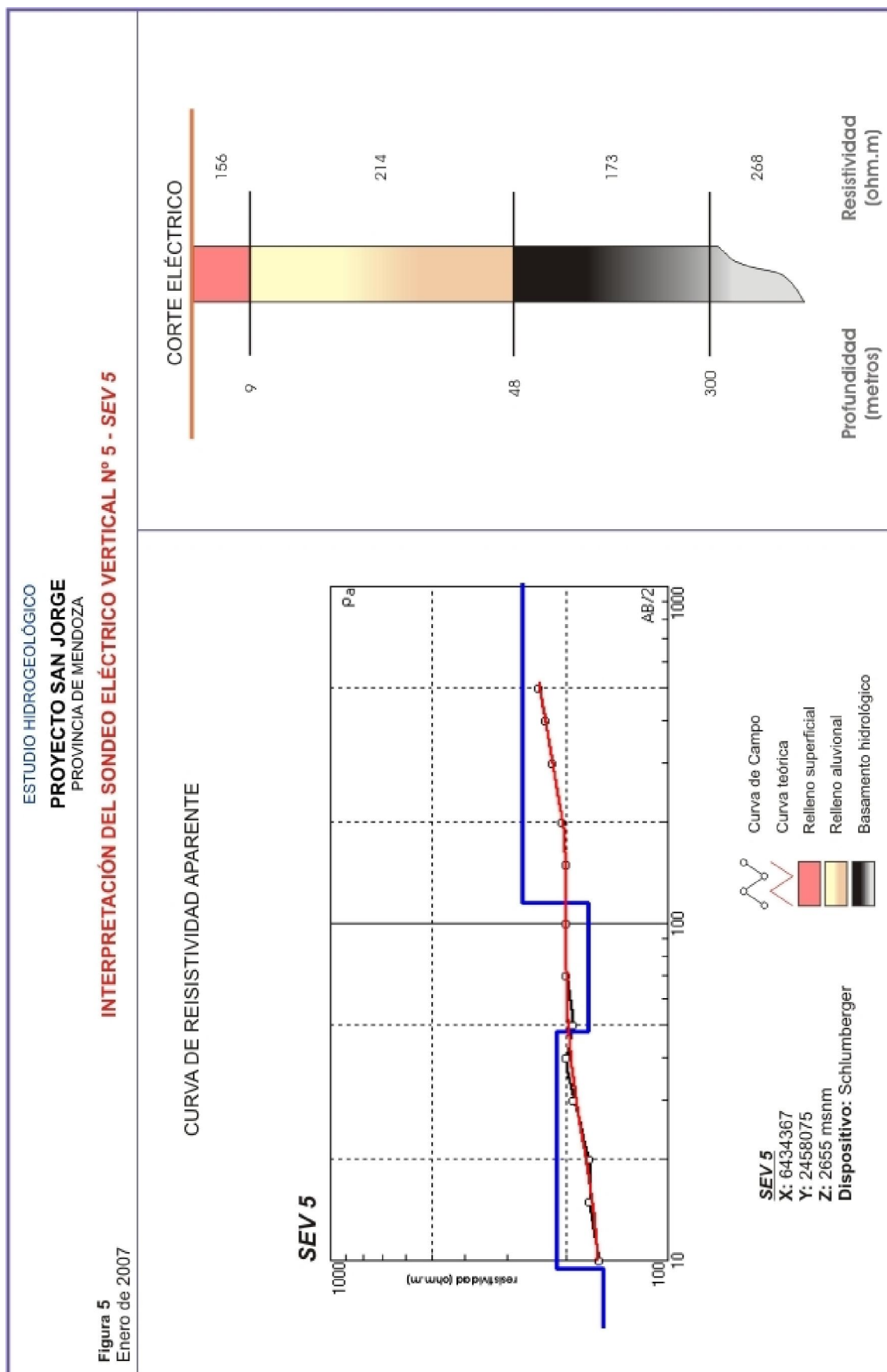
INTERPRETACIÓN DEL SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL N° 3 - SEV 3

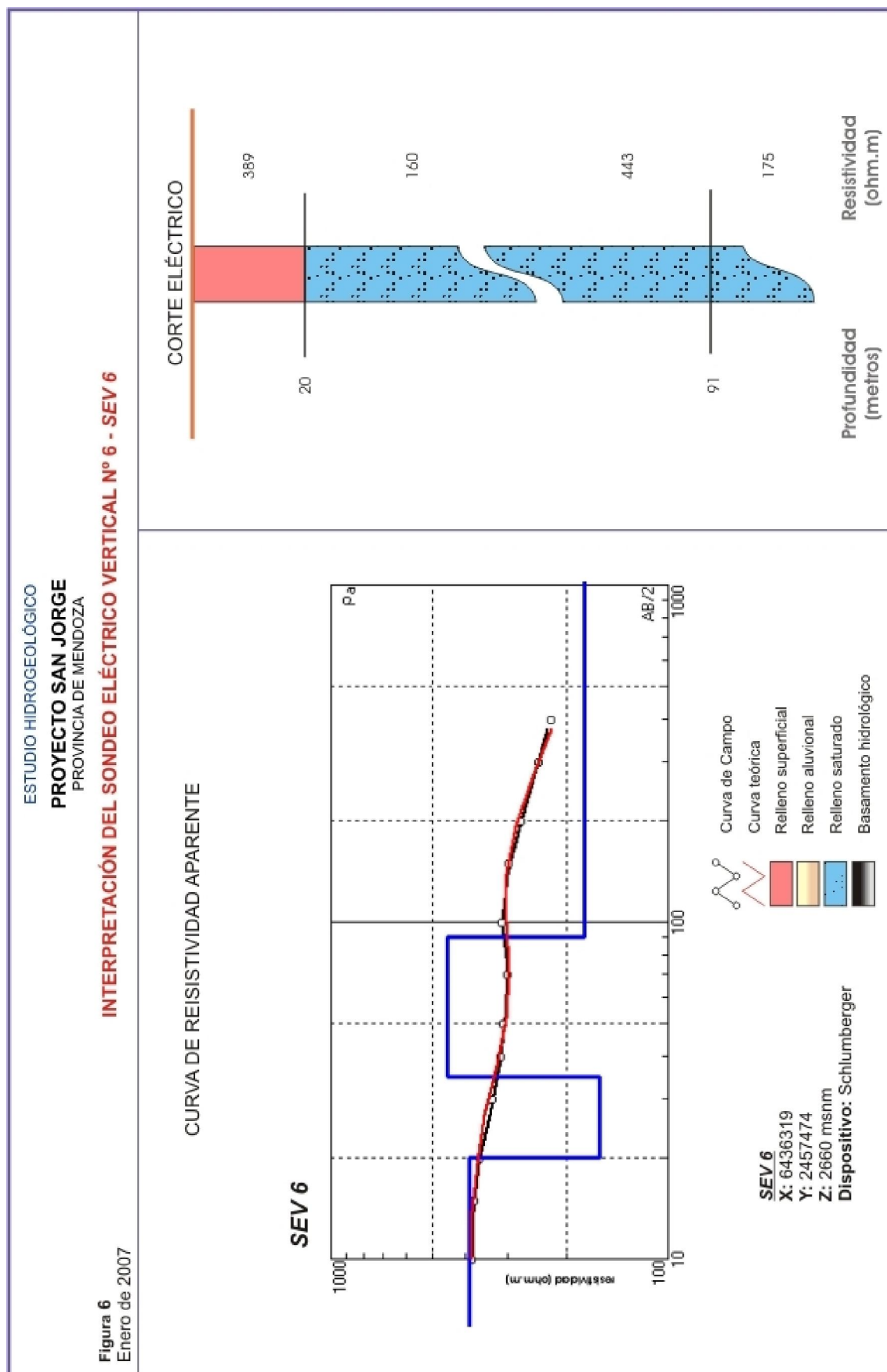
Figura 3
Enero de 2007

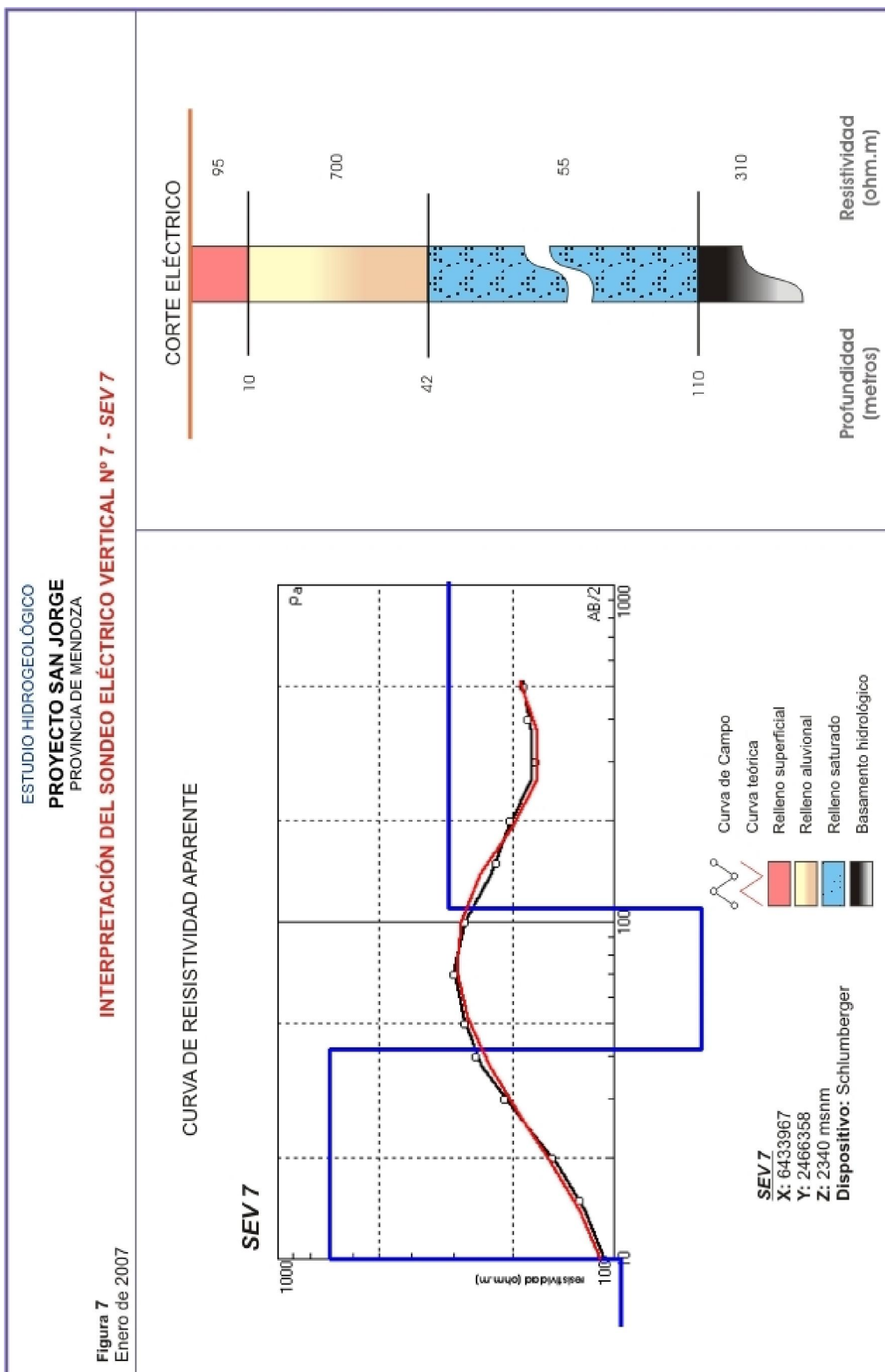
CURVA DE REISISTIVIDAD APARENTE

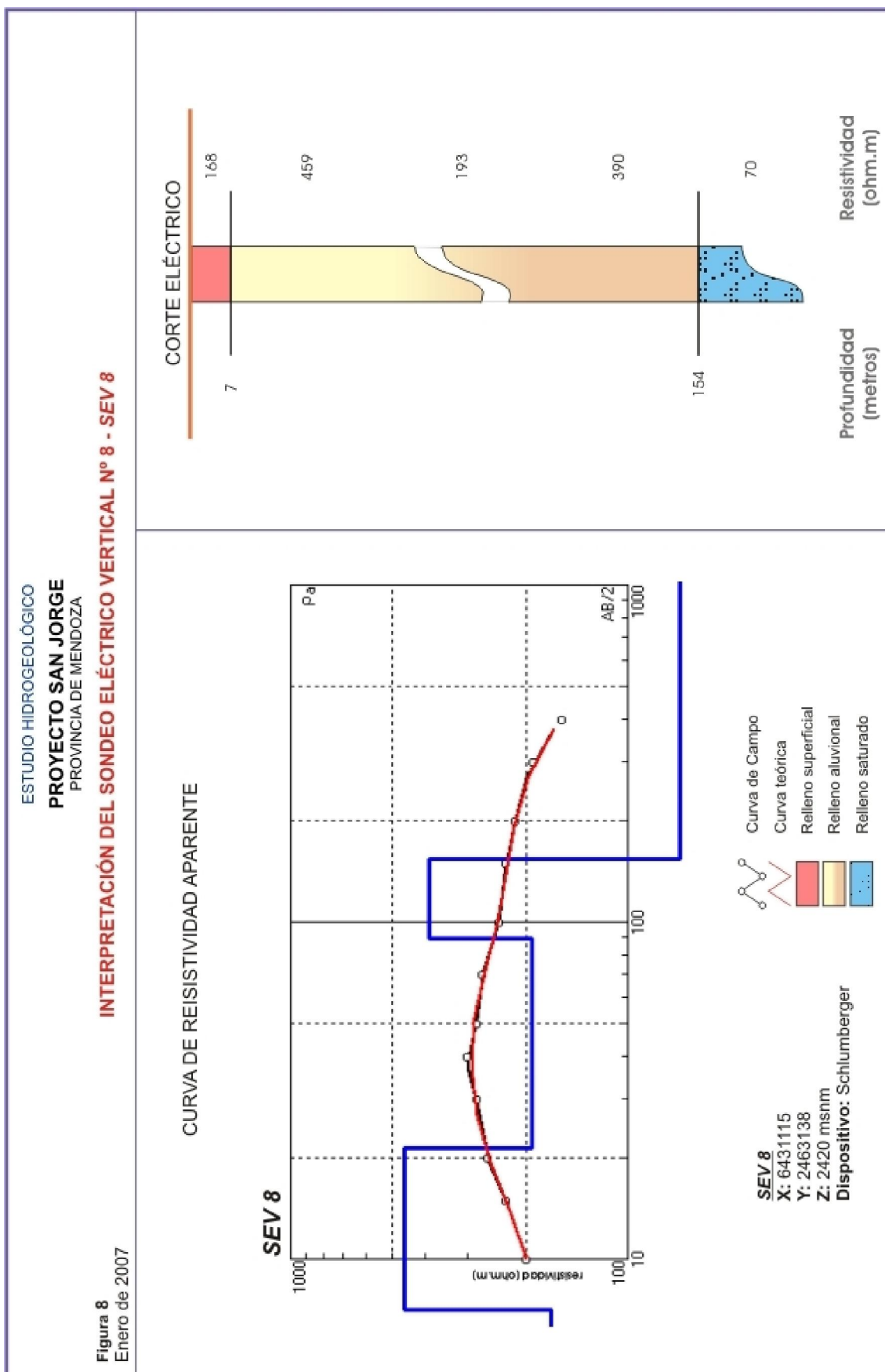


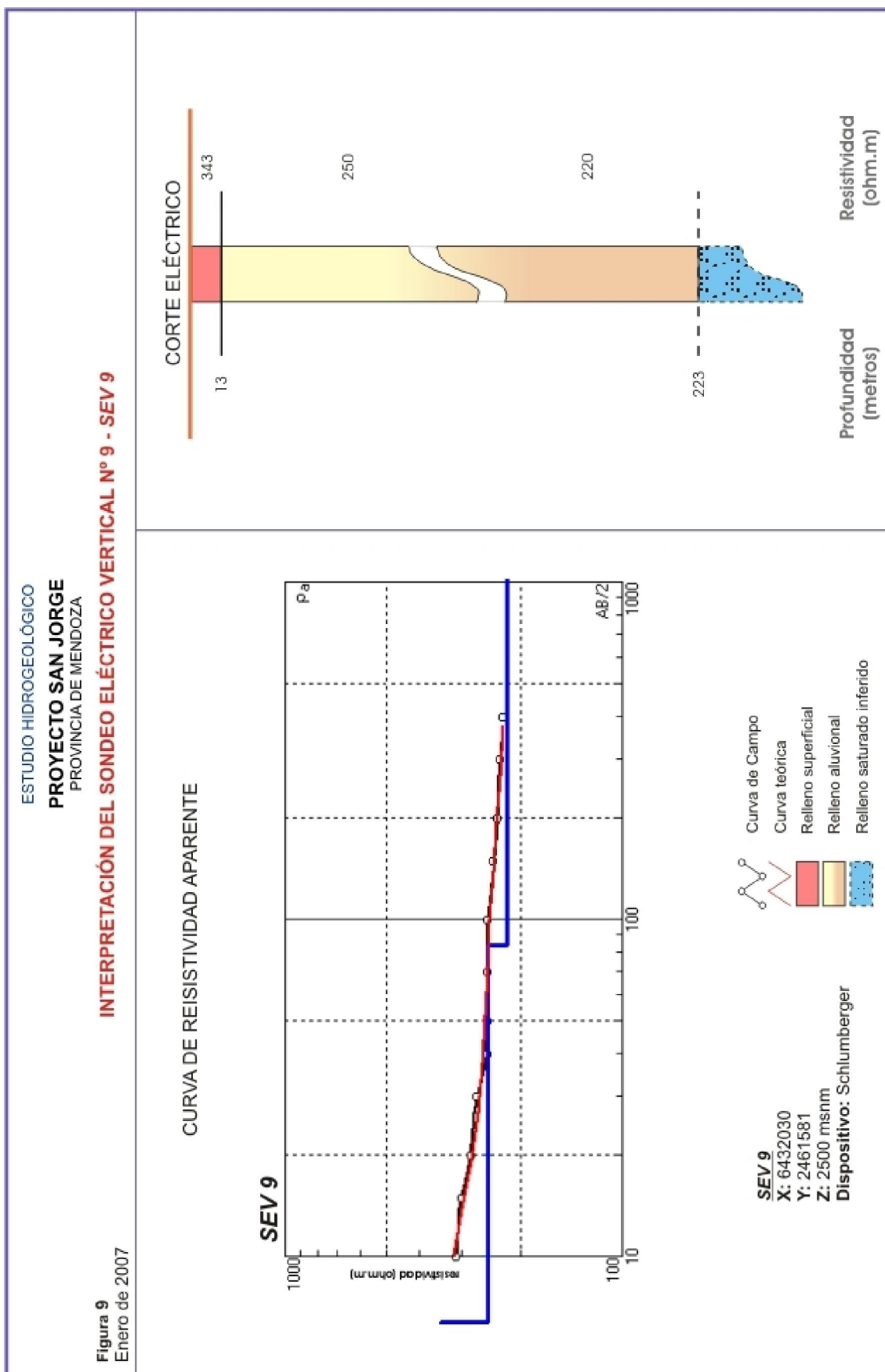


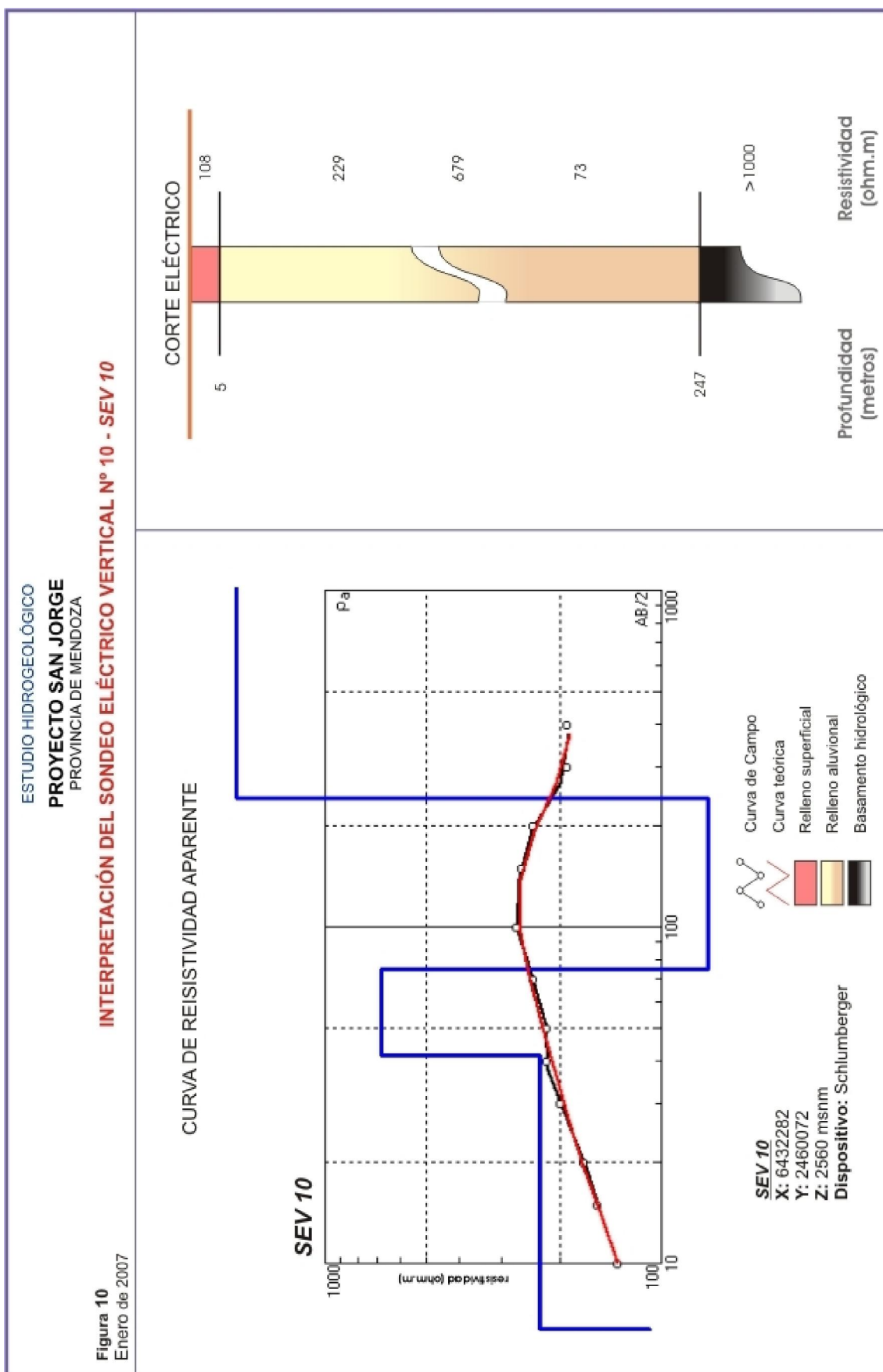




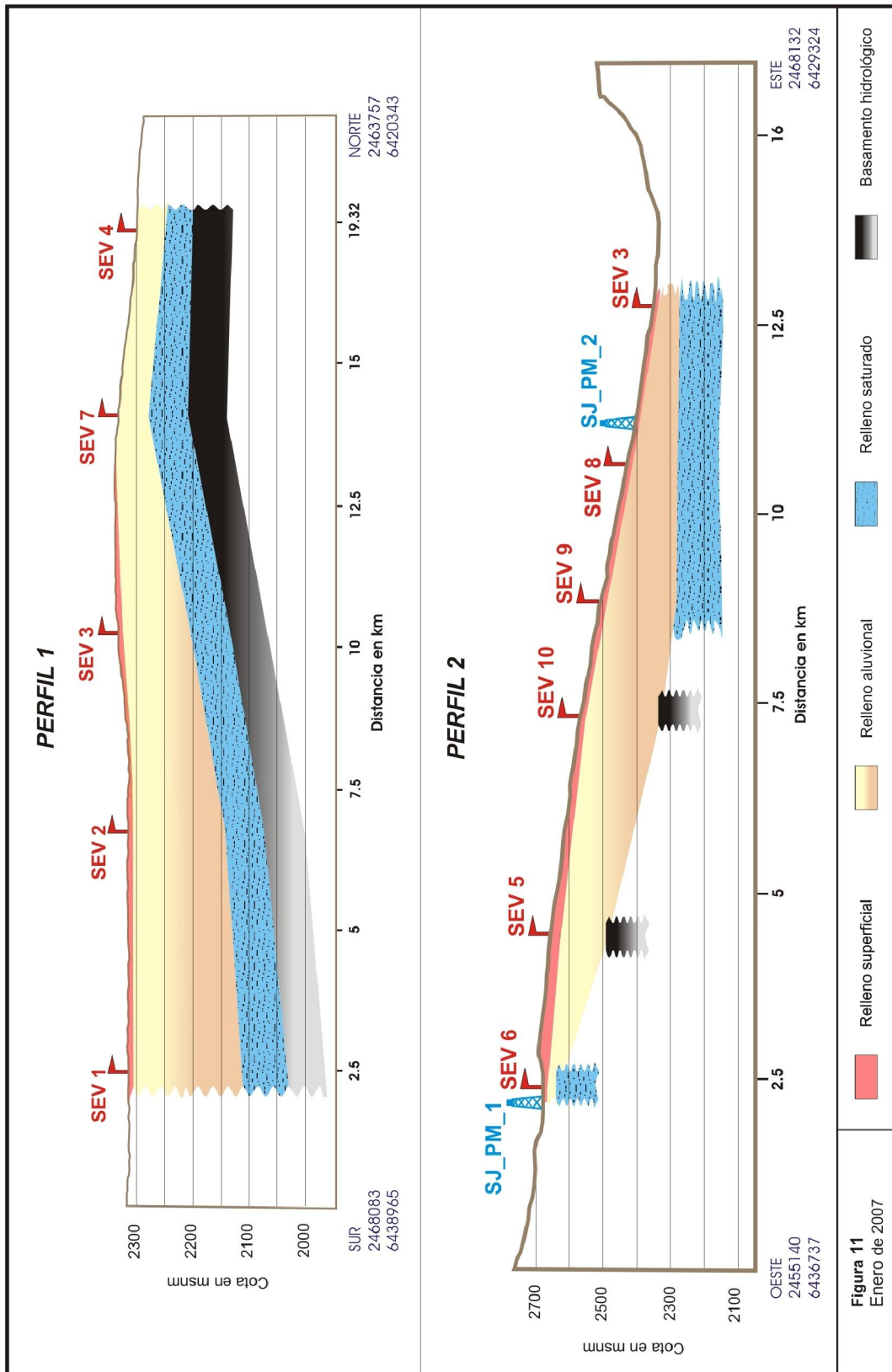






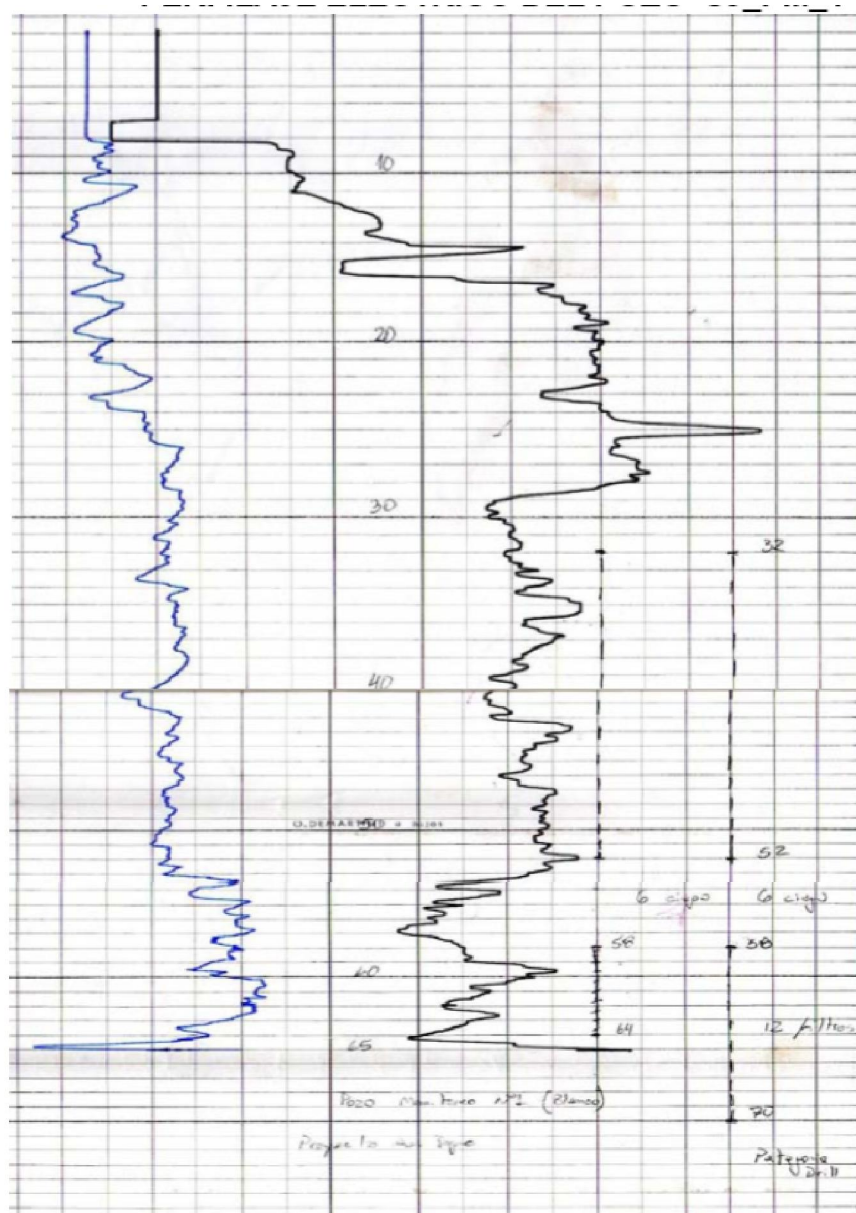


8.5 *Perfiles eléctricos correspondientes a SEVs ejecutados en Etapa 1*

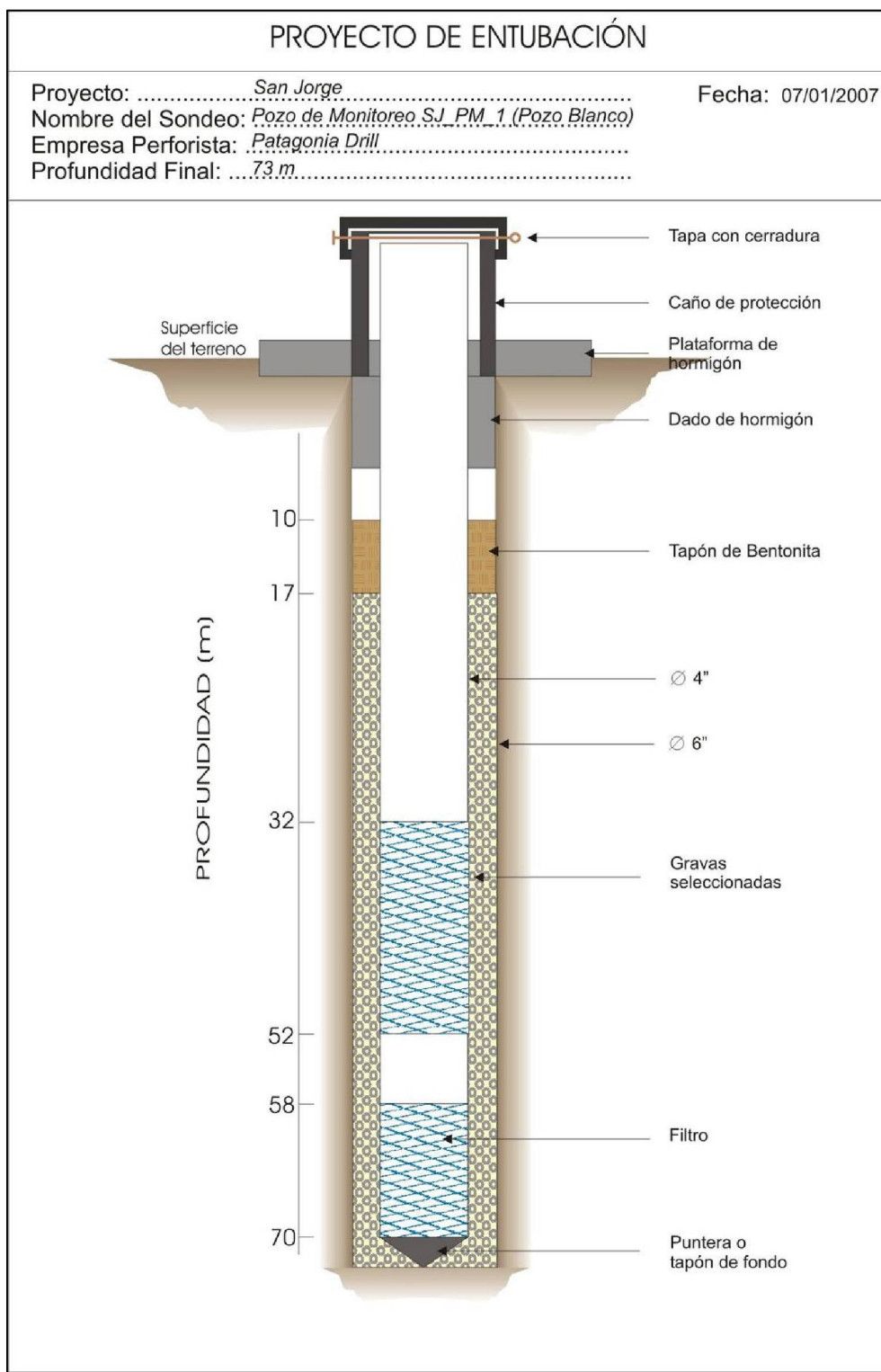


8.6 Perfil Eléctrico y Diagrama de Entubación de pozos perforados en Etapa 2

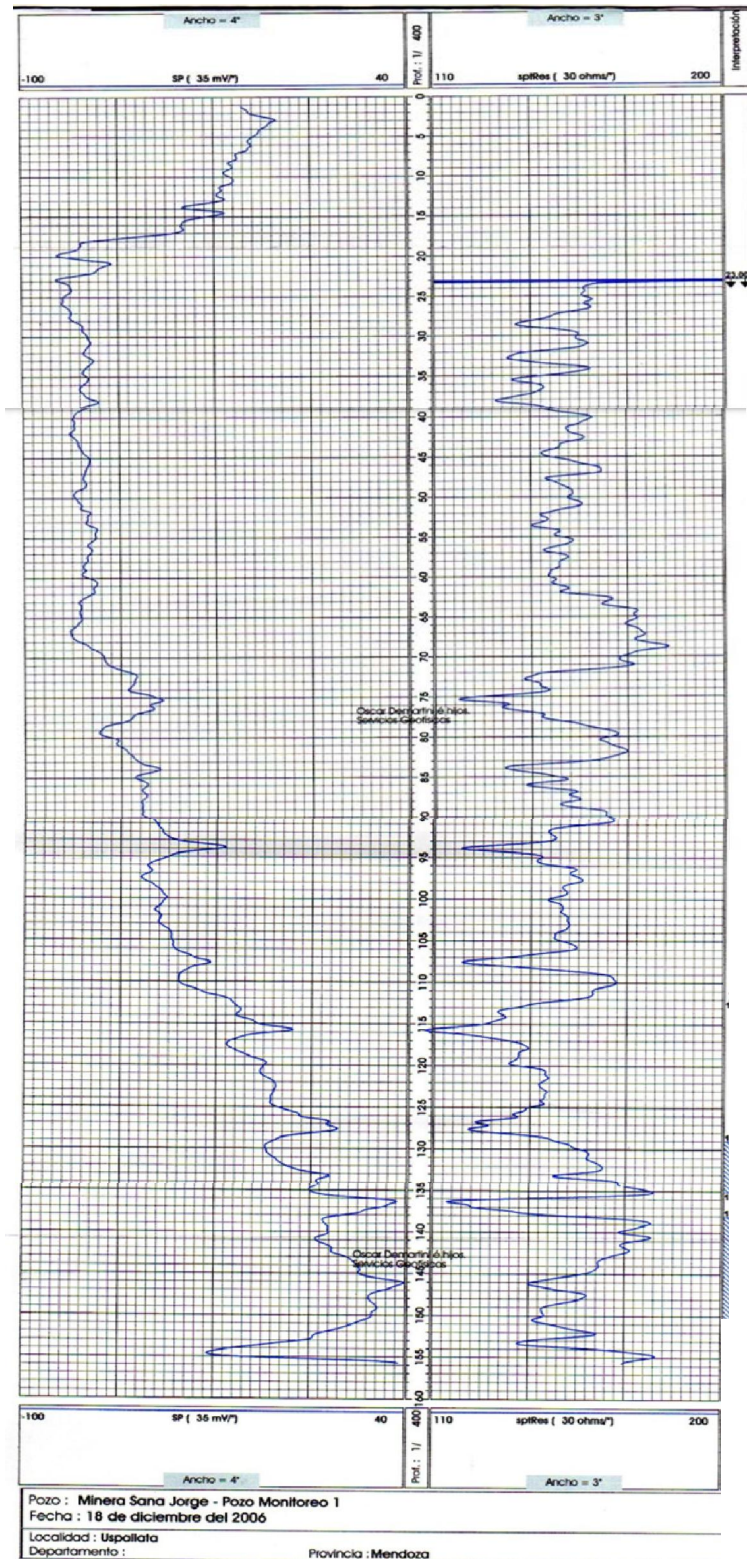
8.6.1 SJ_PM_1: Perfil Eléctrico



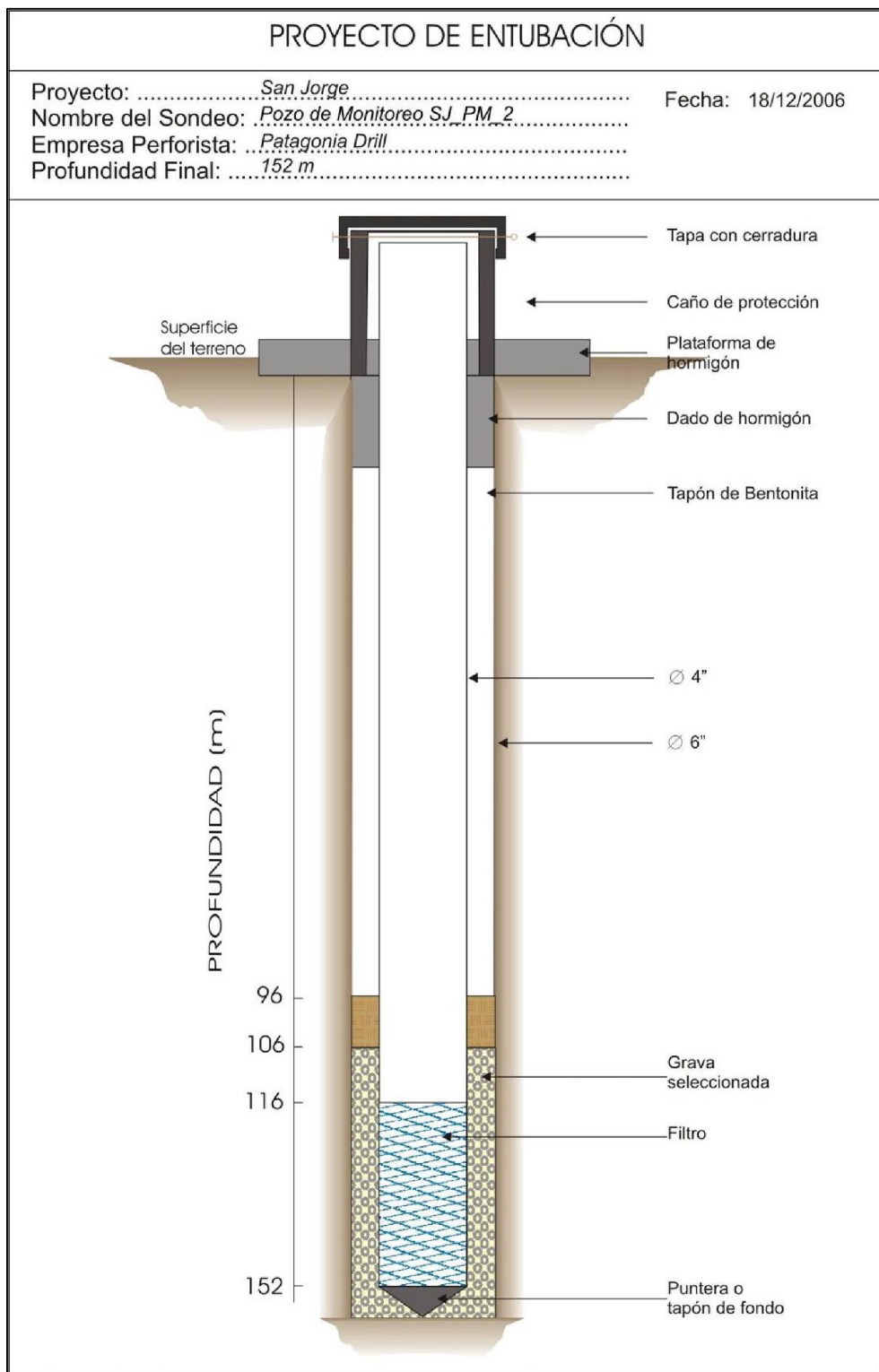
8.6.2 SJ_PM_1: Proyecto de entubación



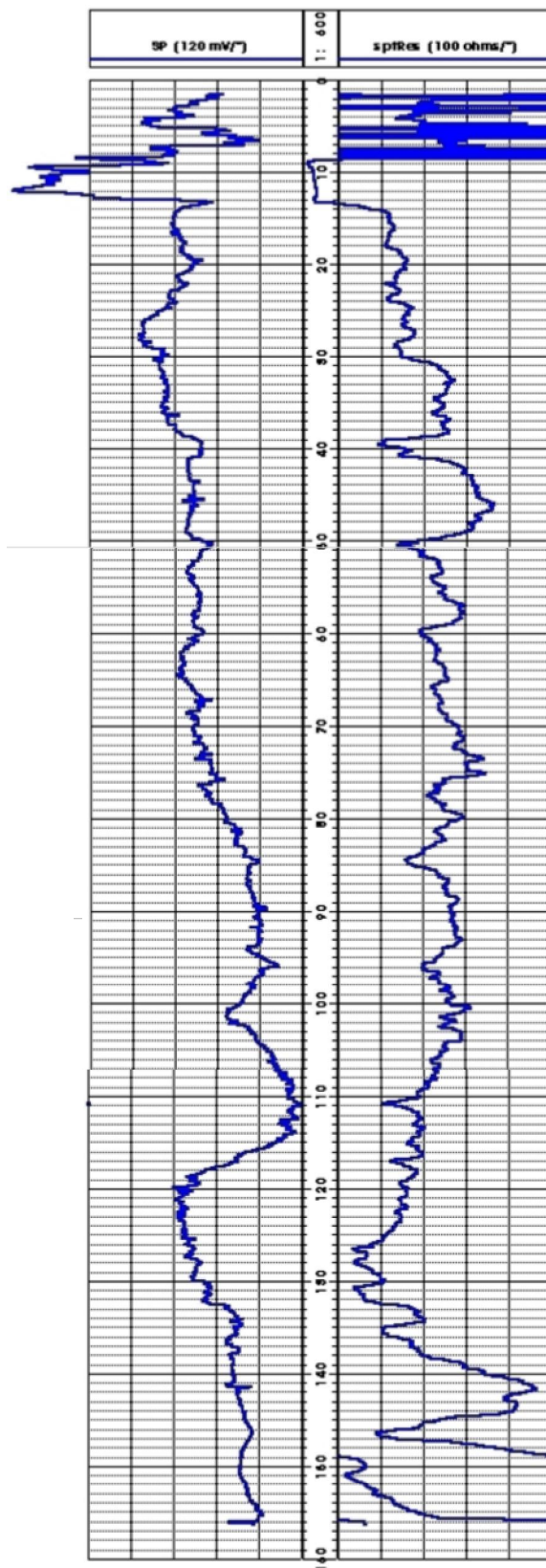
8.6.3 SJ_PM_2: Perfil eléctrico



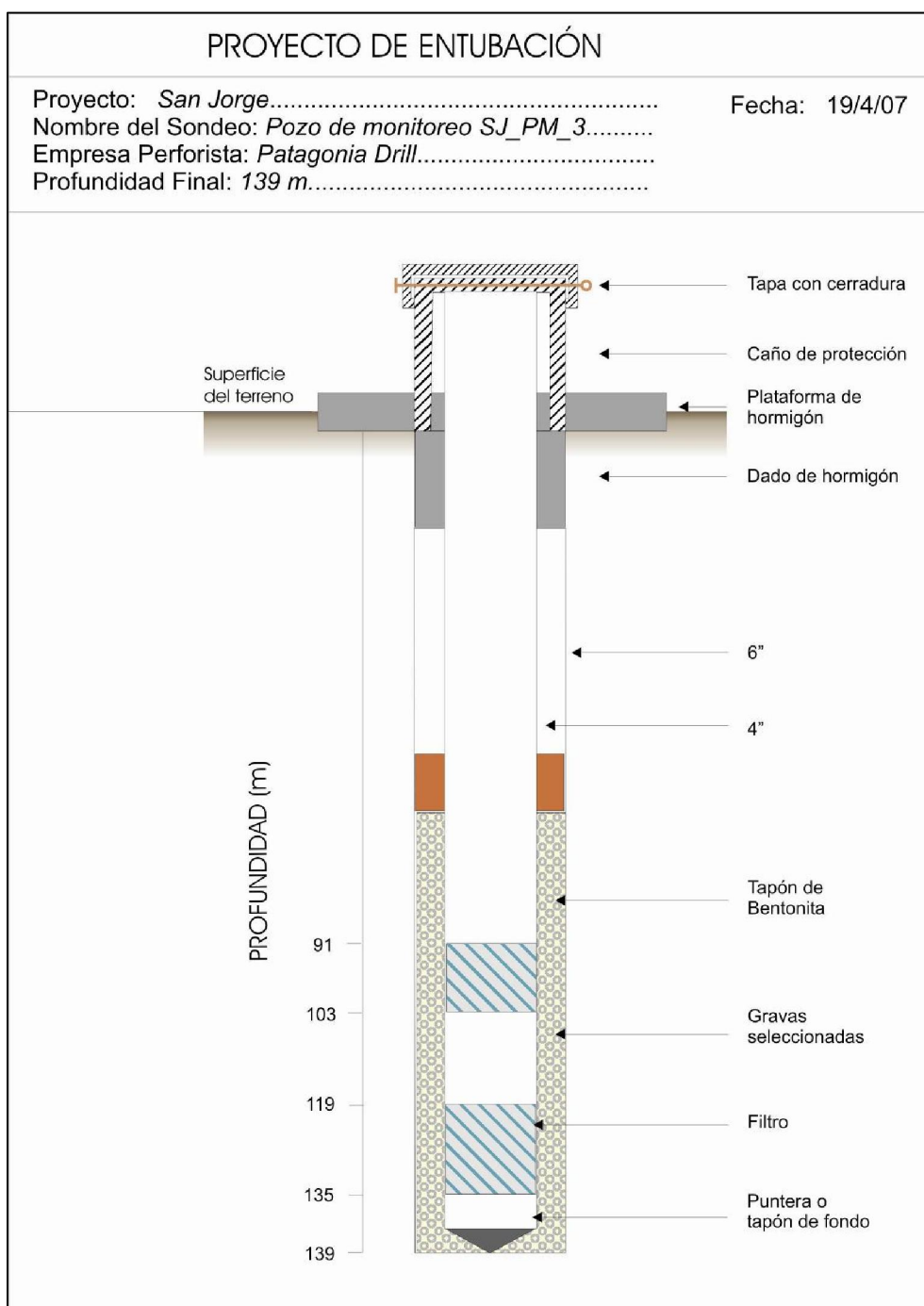
8.6.4 SJ_PM_2: proyecto de entubación



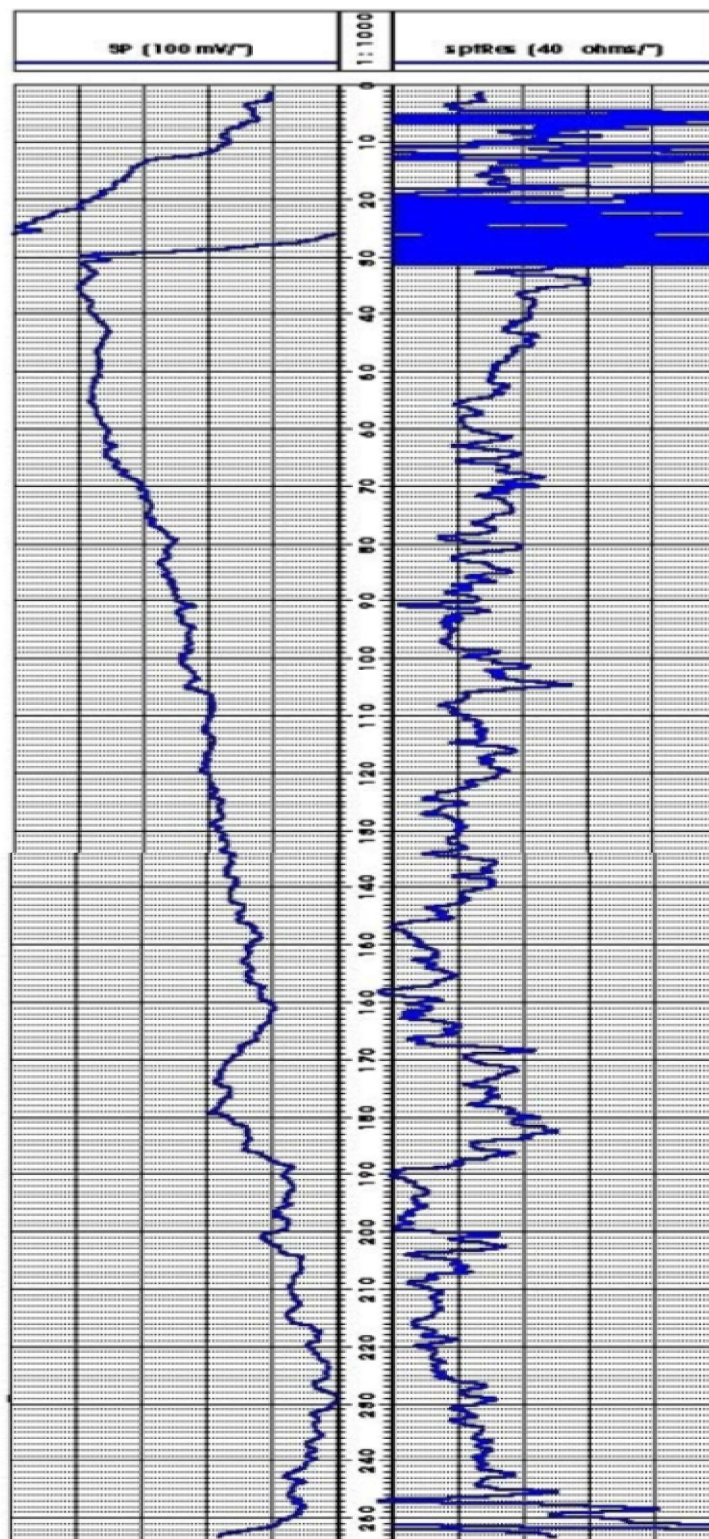
8.6.5 SJ_PM_3: Perfil Eléctrico



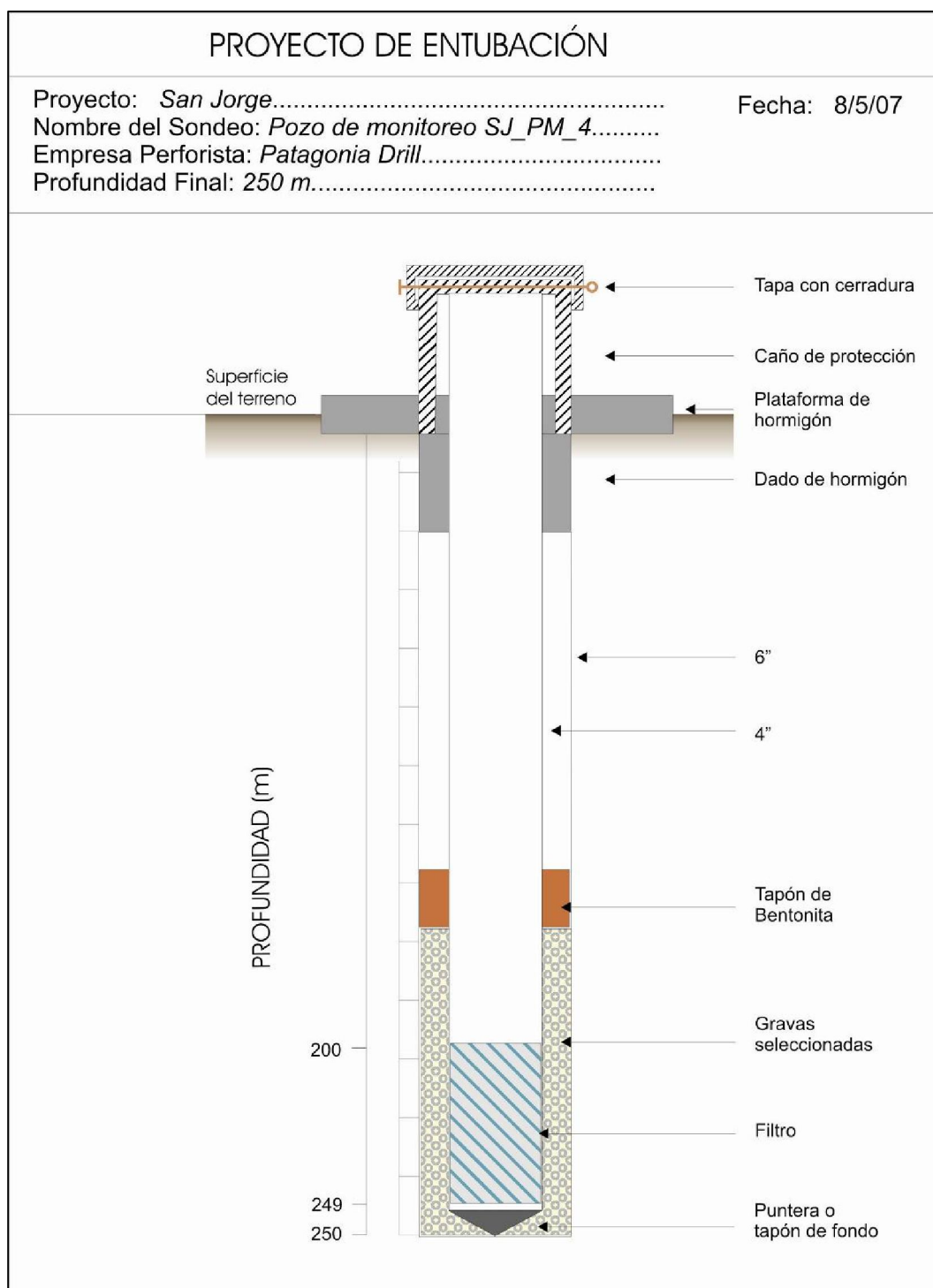
8.6.6 SJ_PM_3: Proyecto de Entubación



8.6.7 SJ_PM_4: Perfil Eléctrico

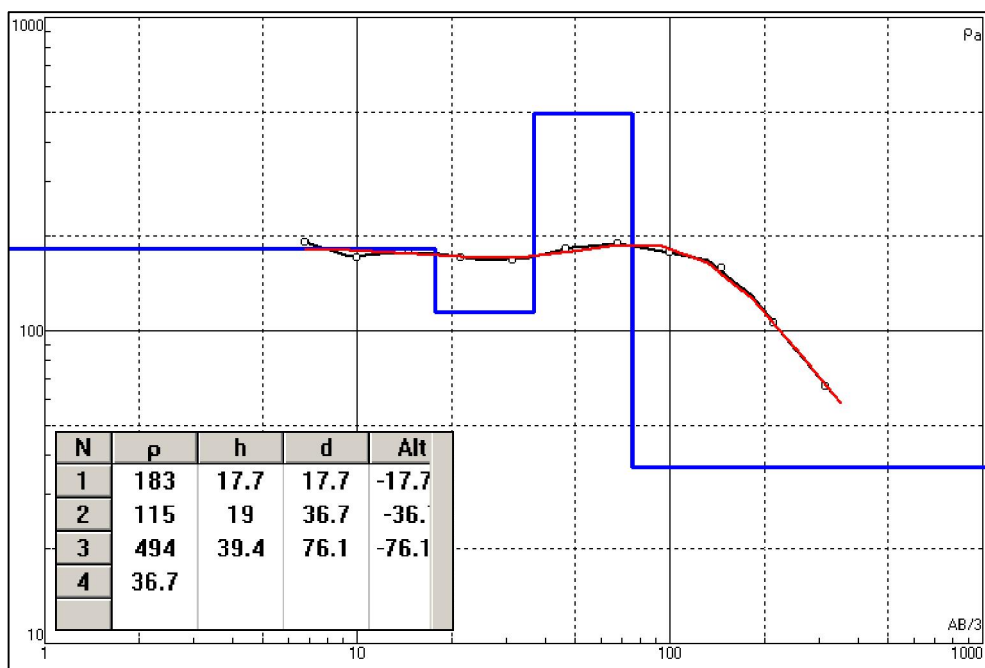


8.6.8 SJ_PM_4: Proyecto de Entubación

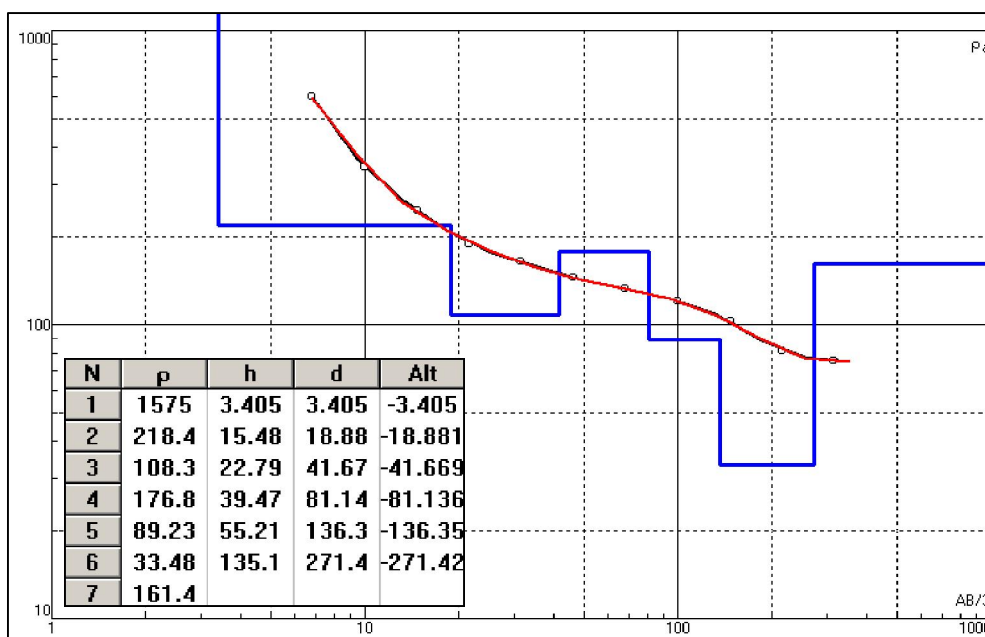


8.7 Resultados de SEVs ejecutados durante Etapa 3.

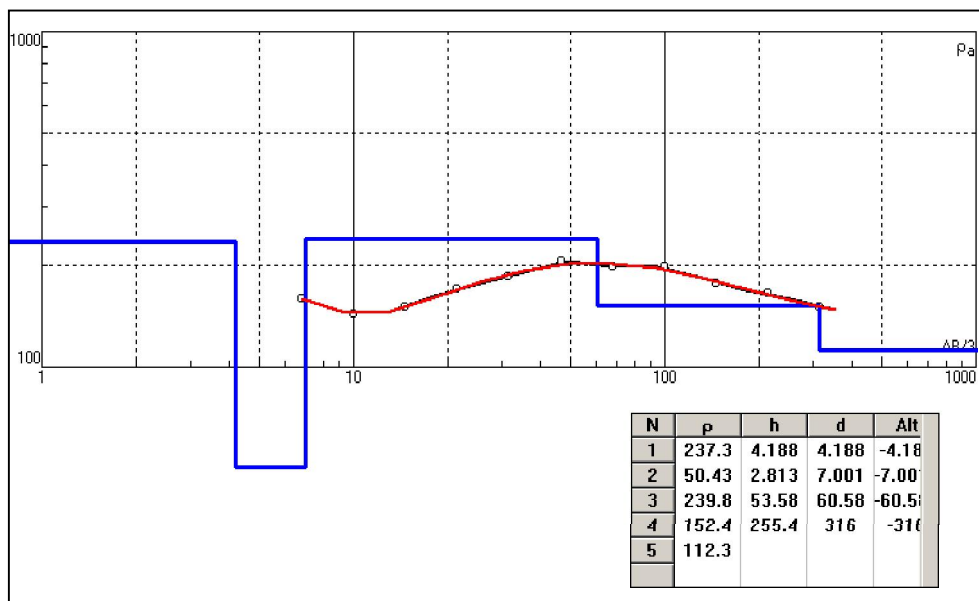
8.7.1 SEV 12



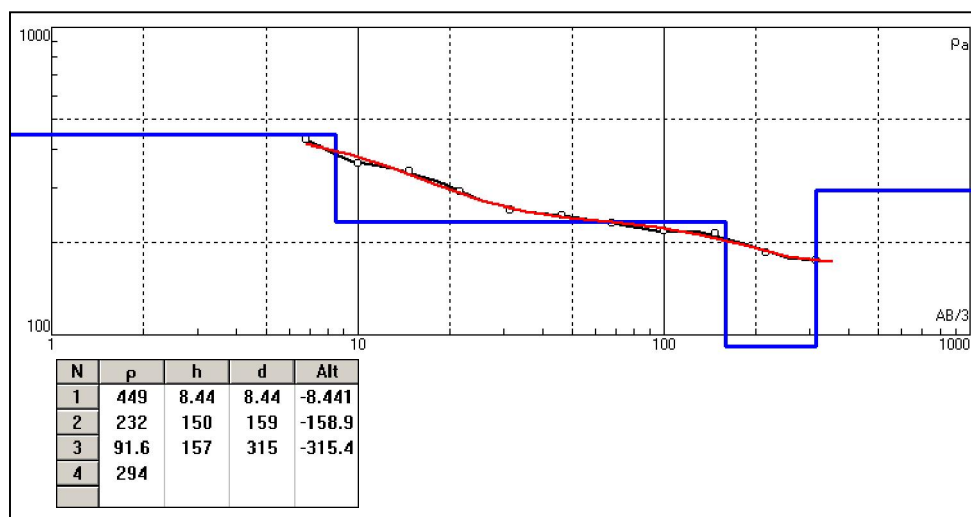
8.7.2 SEV 13



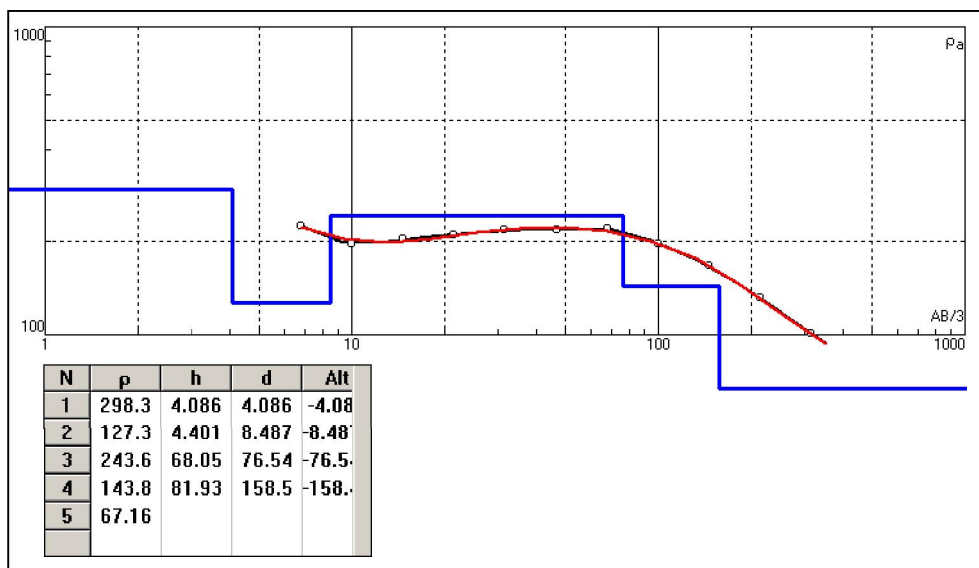
8.7.3 SEV 14



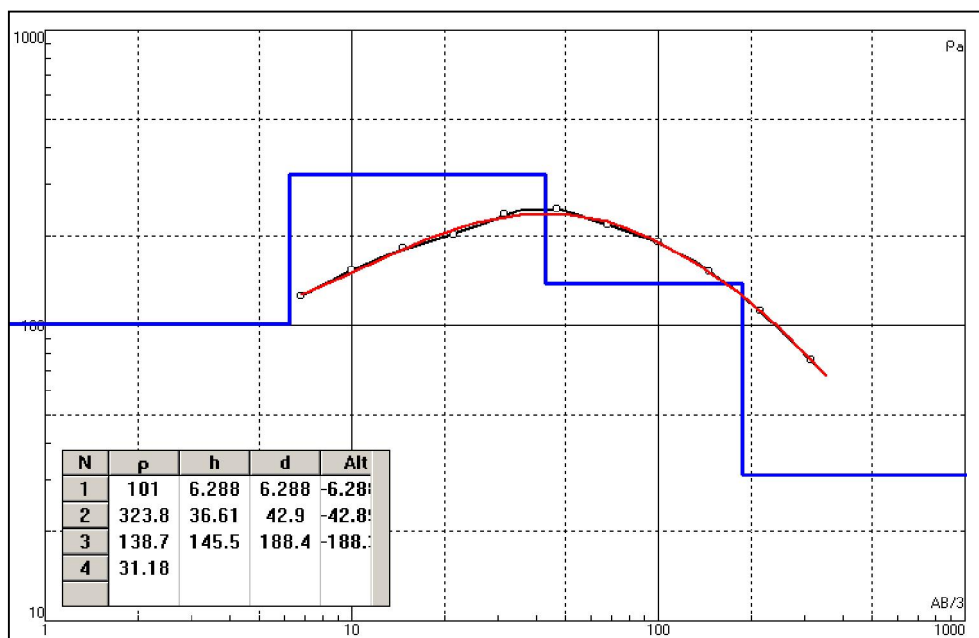
8.7.4 SEV 15



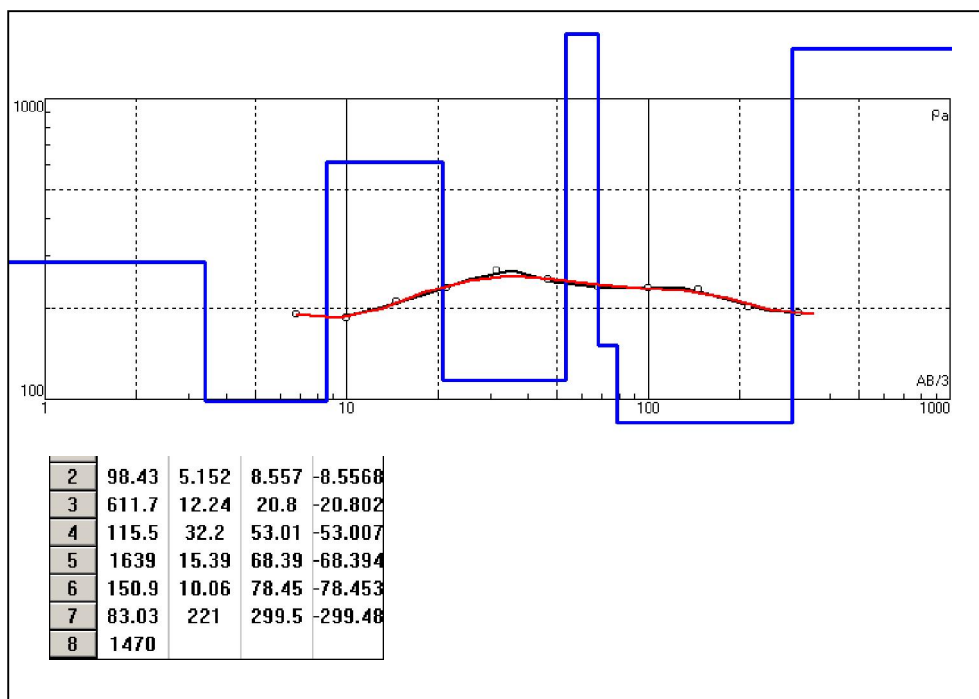
8.7.5 SEV 17



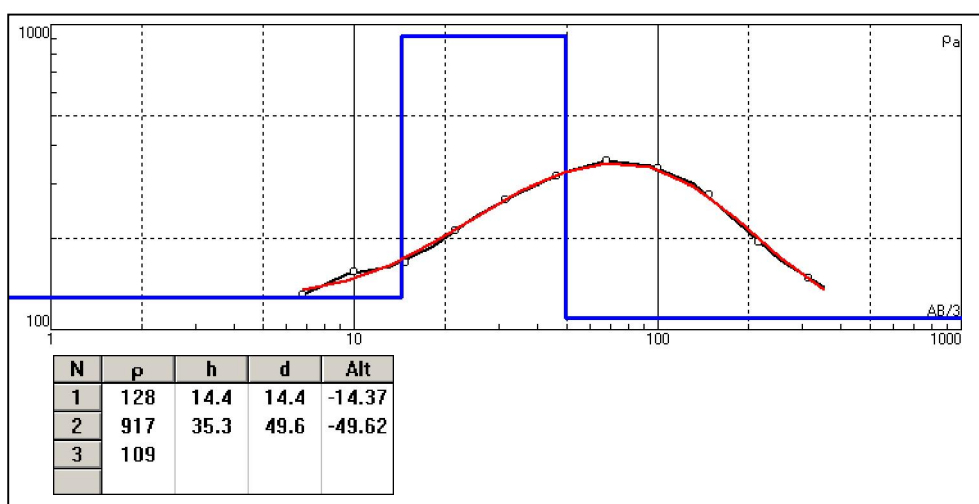
8.7.6 SEV 18



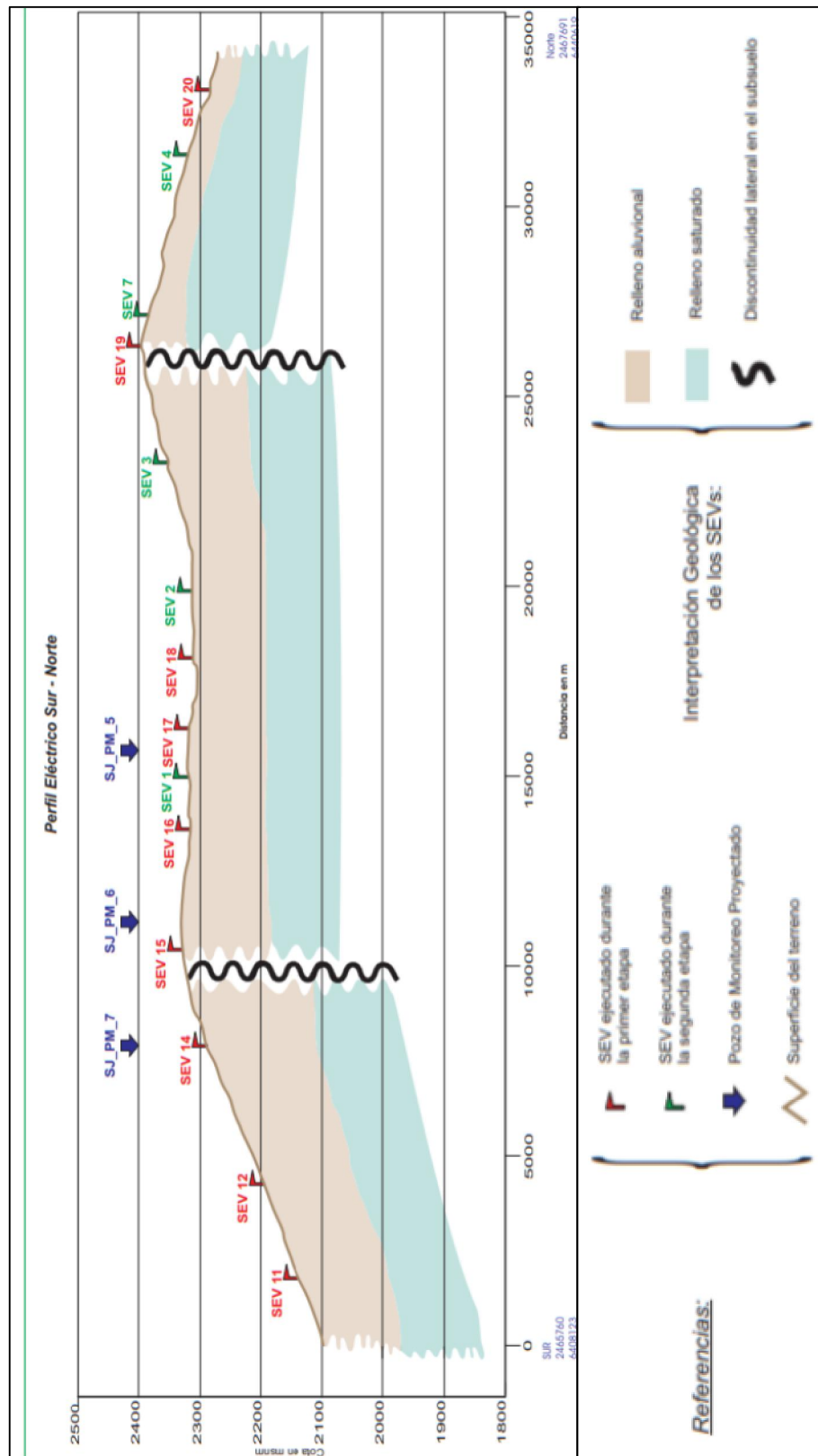
8.7.7 SEV 19



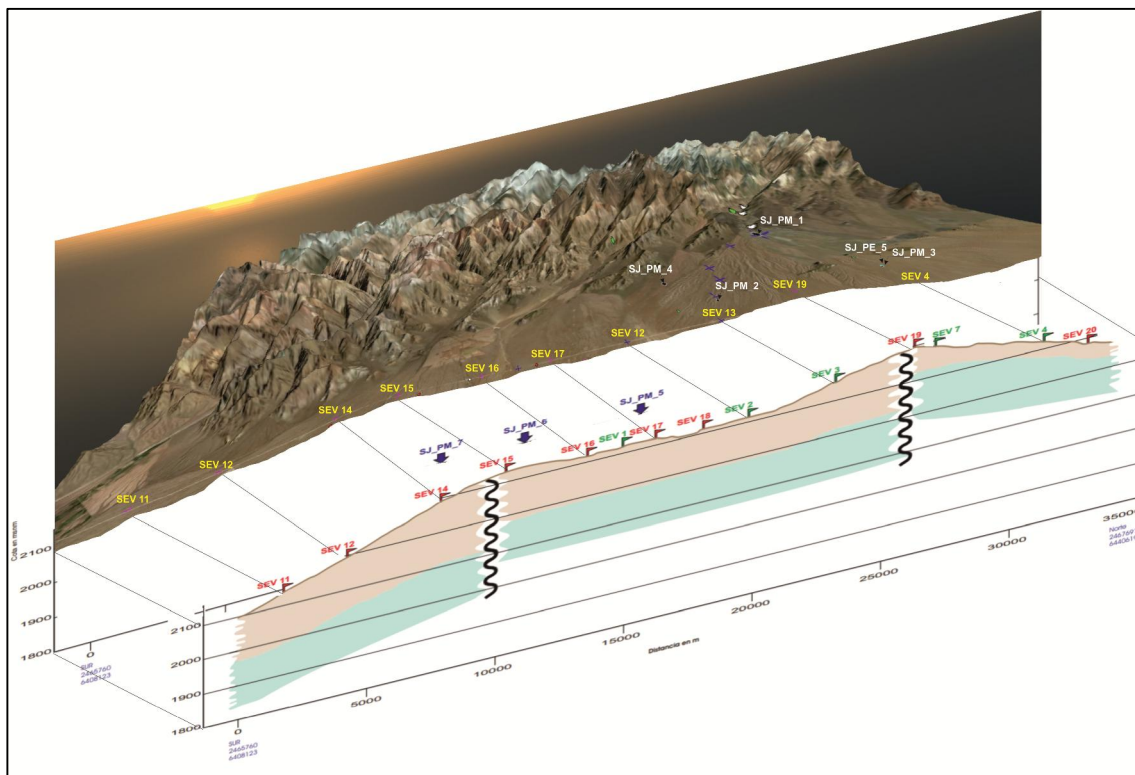
8.7.8 SEV 20



8.8 Perfil eléctrico integral. Etapas 1 y 3



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

Preparado para
Minera San Jorge

Preparado por:
VECTOR Argentina S.A.
Callejón Lemos 598
5500 - Mendoza, Argentina
Te/Fax: (0261) 425-6083 – 429-8540
e-mail: info@vectorarg.com.ar

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.

- 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.

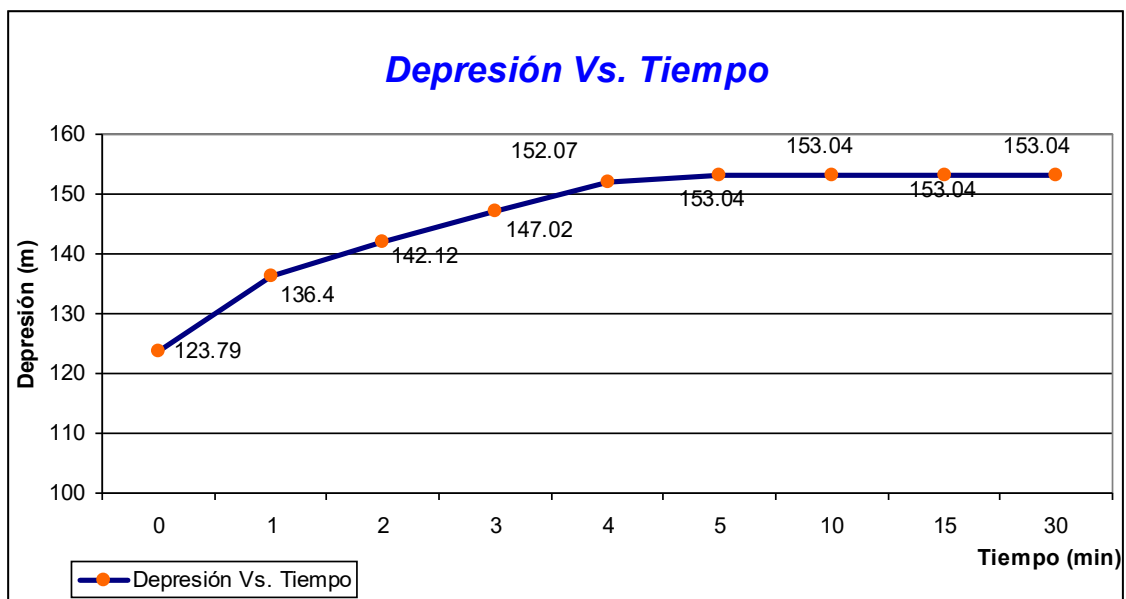
Finalizadas las tareas de engravado se procedió a la limpieza de la zona de filtros para lo cual se utilizó un jet hidráulico, durante el tiempo que fue necesario para obtener en boca de pozo agua limpia. Luego de esta tarea se inyectó un volumen adecuado de tripolifosfato sódico, para inhibir a la bentonita 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:

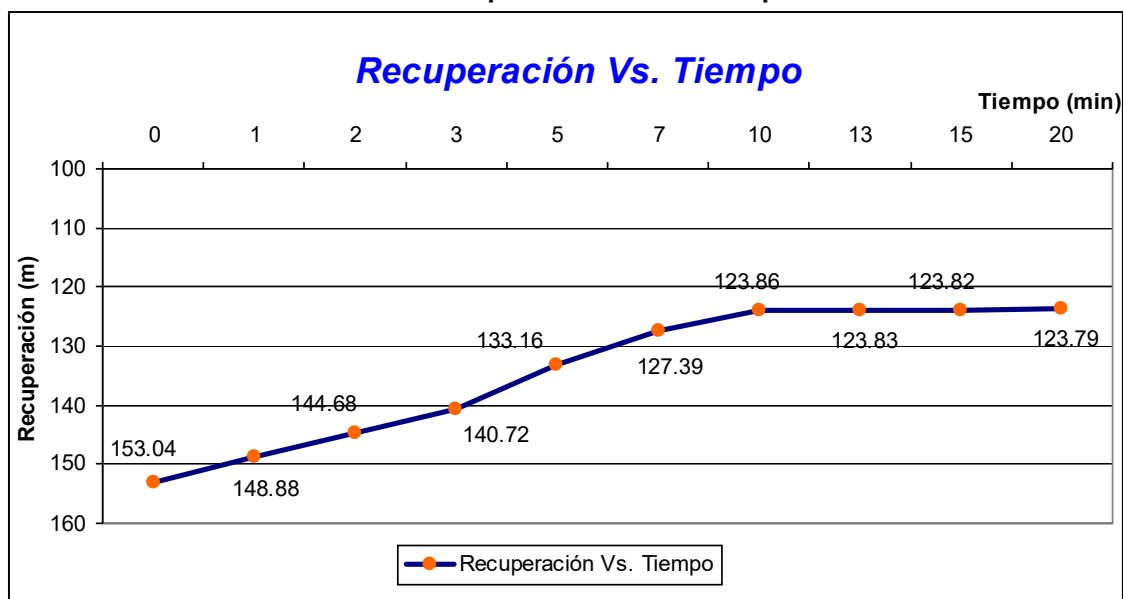
Depresión (m)	Tiempo (min)
123.79	0
136.4	1
142.12	2
147.02	3
152.07	4
153.04	5
153.04	10
153.04	15
153.04	30

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 grueso 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 insinúa 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**





2.7. Anexo 7. Hojas de Seguridad



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

SECCION 1: IDENTIFICACION DEL PRODUCTO Y DEL PROVEEDOR

Nombre del producto	:	XANTATO ISOBUTILICO DE SODIO
Uso	:	Producto para ser aplicado en el proceso de flotación de minerales.
Proveedor	:	REACTIVOS NACIONALES S. A. Av. Néstor Gambetta 6448 Callao, PERU Teléfono : 277-8000 anexo 204 aelera@renasa.com.pe
TELEFONO DE EMERGENCIA	:	277-8000 anexo 204 ó 402 116 Compañía de Bomberos del Perú 105 Policía del Perú

SECCION 2: COMPOSICION / INGREDIENTES

Nombre Químico	:	Xantato Isobutílico de Sodio
Sinónimos	:	Isobutil Ditiocarbonato de Sodio
Número CAS	:	25306-75-6
Número NU	:	UN 3342

SECCION 3: IDENTIFICACION DE LOS RIESGOS

Clasificación ONU	:	Clase 4.2 Sustancias que pueden experimentar combustión espontanea
Efectos de sobre exposición	:	No disponible
Contacto con la piel	:	Puede causar irritación leve.
Contacto con los ojos	:	Puede causar irritación en la córnea.
Ingestión	:	Ligeramente tóxico.

SECCION 4: MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Contacto con la piel	:	Lavar la zona afectada con abundante agua durante 5 minutos.
Contacto con los ojos	:	Lavar con abundante agua durante 15 minutos y llamar ayuda médica.
Ingestión	:	Tomar abundante agua y prestar ayuda médica inmediata.
Notas para el médico tratante	:	En caso de ingestión los xantatos reaccionan con los jugos gástricos para dar NaCl y ácido xántico que se descompone rápidamente generando Bisulfuro de carbono y alcohol.

SECCION 5: PRECAUCION EN CASO DE INCENDIO

Agentes de extinción recomendados	:	Usar, polvo químico y/o dióxido de carbono para extinguir fuegos. Los vapores de la combustión producen gases de dióxido de carbono y Óxidos de Azufre. En ambiente húmedo se desprenden vapores inflamables de Bisulfuro de Carbono (UN 1131), con un punto de inflamación de -30 °C y una temperatura muy baja de ignición de 100°C.
-----------------------------------	---	---

SECCION 6: MEDIDAS PARA CONTROLAR DERRAMES O FUGAS

Sólidos	:	Reembolsar
---------	---	------------

Soluciones acuosas	:	Absorber derrames pequeños con arena o tierra. En derrames grandes cubrir de igual modo y transferir a un estanque de emergencia. Confinar aguas para evitar que no alcancen suministros de agua domiciliario.
--------------------	---	--

SECCION 7: MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO

Condiciones de manipuleo	:	Aplique controles de ingeniería relacionados con una apropiada ventilación y control de la temperatura, use el equipo de protección personal recomendado en la Sección 8. Prohibido fumar, comer o beber mientras se manipula el producto, quitarse la ropa protectora y el equipo asociado contaminados antes de acceder a los comedores.
Condiciones de almacenaje	:	Mantenga fuera de la luz solar directa y lejos del calor, agua y materiales incompatibles (ácidos fuertes). Este producto debe de ser almacenado en un área fresca, seca y ventilada.

SECCION 8: INFORMACION SOBRE PROTECCION

Recomendaciones generales:	:	Usar elementos de protección en general.
Protección respiratoria	:	Usar respirador con filtros para polvos.
Protección de la vista	:	Usar anteojos plásticos de seguridad.
Protección de manos	:	Utilizar guantes de goma o plástico.
Protección para bomberos en caso de incendio	:	Equipo de respiración autónoma y traje de protección personal completo

SECCION 9. PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Xantato activo (%)	:	85,0 % mínimo
Aspecto	:	Sólido
Color referencial	:	Variable entre blanco –gris hasta amarillo verdoso
Densidad Aparente	:	Aprox. 0,70 g/cm ³ (producto peletizado)
Solubilidad	:	Soluble en agua (mayor a 11,2 g/100g a 0C°)

SECCION 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad	:	Estable
Incompatibilidad	:	Evitar usarlo en pulpas ácidas durante la flotación. Evitar almacenar y mezclar con ácidos.
Productos peligrosos de la descomposición	:	Bisulfuro de Carbono, Isobutanol y Soda Cáustica
Productos de la combustión	:	Gases sulfhidricos.
Polimerización peligrosa	:	No aplicable
Estabilidad	:	Estable

SECCION 11: INFORMACION TOXICOLOGICA

Peligros para la salud de las personas	:	Los xantatos son considerados de baja toxicidad oral aguda. La toxicidad oral LD ₅₀ (ratas) 2000 mg/kg.
--	---	--

SECCION 12: INFORMACION ECOLOGICA

Peligros para el medio ambiente	:	No disponible
---------------------------------	---	---------------

SECCION 13: CONSIDERACIONES SOBRE DISPOSICION FINAL

Eliminación de envases y embalajes Contaminados	:	Planta de tratamiento de residuos industriales.
---	---	---

SECCION 14: INFORMACION SOBRE TRANSPORTE

Rótulo de Transporte

:

UN 3342

IMO CLASE

4.2 Riesgo Primario

Necesita marcas especiales

:

No

Marcas aplicables al vehículo y/o

envase en transporte marítimo / terrestre

:

UN 3342 /Clase 4.2

Grupo de Embalaje

:

III

SECCION 15: NORMAS VIGENTES

D.S. N° 021-2008- MTC - Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos

Ley 27181 : Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre.

Ley 28256 : Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligroso.

D.S. N° 033-2001 - Reglamento Nacional de Tránsito y sus modificaciones.

D.L N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos

D. S. 014-2017-MINAM, Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278.

Ley 28611 – Ley General del Ambiente.

D.S. N° 013-98 MTC – Reglamento de Pesos y Medidas y sus modificaciones

D.S. N° 058-2003 – Reglamento Nacional de Vehículos.

R.D. N° 2613-2013 – MTC/15 – Aprueban Formato Hoja Resumen de Seguridad para Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos – Programa capacitación

Reglamentación para Transporte Marítimo

Código IMDG – Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas

Elaborado por Organización Marítima Internacional - Edición 02 volúmenes

Reglamentación Transporte Terrestre

Libro Naranja – Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas

Reglamentación Modelo - Elaborado por Naciones Unidas - Edición 02 volúmenes

SECCION 16: OTRA INFORMACION

Uso del producto

:

Flotación de minerales.

Riesgo Principal

:

Combustión espontánea, ligeramente tóxico.

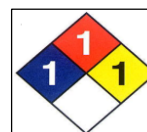
Marca en etiqueta

:

Barra de colores y rombo NFPA

Clasificación de riesgos del producto químico

:

SALUD 1
INFLAMABILIDAD 1
REACTIVIDAD 1


Información de riesgo y seguridad

:

 Inflamable
 Ocasiona irritación a los ojos
 Mantener alejado del calor, chispas y llama.
 Mantener cerrado el envase.
 Lávese con abundante agua luego de manipularlo

Revisión

:

Hoja de seguridad revisada: 04 - 01 – 2019

Los datos expresados en la presente hoja provienen de calificados profesionales de REACTIVOS NACIONALES S. A. El uso de esta información, así como las condiciones de uso del producto escapan al control de REACTIVOS NACIONALES S.A.; por lo tanto, el usuario es responsable de su cumplimiento.

MIBC – METIL ISOBUTIL CARBINOL

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA Y DATOS DE LA COMPAÑÍA

Nombre Comercial del Producto	MIBC – METIL ISOBUTIL CARBINOL
Uso de la Sustancia/mezcla	Espumante.
Proveedor	MAGNATRADE CORPORATION – USA
Representante en Perú	MERCANTIL S.A. Dirección: Av. Santorin N° 243 - Urb. El Vivero, Santiago de Surco, Lima – Perú. Teléfono: 618-1616

2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

DESCRIPCIÓN DE LA EMERGENCIA

¡ADVERTENCIA!

- Líquido y vapor inflamables.
- Puede causar irritación en el tracto respiratorio y ojos
- El contacto prolongado o repetido puede causar irritación de la piel.
- El material crea un peligro especial porque flota en el agua

EFFECTOS POTENCIALES DE SALUD:

Inhalación: Causa la irritación del tracto respiratorio. Es dañino para la zona respiratoria. Dañino si es inhalado. Los síntomas a la exposición pueden incluir: depresión del sistema nervioso central con náusea, vértigos, dolor de cabeza, estupor, comportamiento no coordinado o extraño o inconsciencia. Descarga nasal, el toser, dolor de pecho y dificultad de respiración. Puede causar dolor abdominal, vomito, diarrea y depresión del sistema nervioso central con debilidad, vértigo, somnolencia y fatiga.

Ingestión: Puede causar dolor abdominal, vómito, diarrea y depresión del sistema nervioso central con debilidad, vértigo, somnolencia y fatiga.

Contacto con la piel: Puede causar irritación con enrojecimiento y dolor, su absorción puede causar depresión al sistema nervioso central con debilidad, vértigo, náusea y fatiga.

Contacto con los ojos: Puede causar enrojecimiento, dolor y visión borrosa.

Mutágeno: No muestra potencial mutágeno en la mayoría de las pruebas in vitro.

Efectos puntuales sobre órganos: La exposición (prolongada o repetida) o la sobre exposición puede causar:

- Lesiones al riñón
- Lesión del sistema nervioso central Irritación de los ojos
- Irritación del tracto respiratorio
- Irritación del trato digestivo
- Sequedad de la piel

Condiciones médicas que se pueden agravar por la exposición: La exposición significativa de este producto químico puede afectar a las personas con las siguientes enfermedades agudas o crónicas:

- Tracto Respiratorio Piel
- Ojos Riñones
- Sistema Nervioso Central
- Tracto Digestivo

3. COMPOSICION / IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES PELIGROSOS

COMPONENTES	CAS N°	PORCENTAJE (%)	Categoría del peligro OSHA
METIL ISOBUTIL CARBINOL	108-11-2	99	PELIGROSO

4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Ingestión	No induzca el vómito. Consiga atención médica inmediatamente. Si la víctima está completamente consciente darle una taza de agua. Nunca dé cualquier cosa por vía oral a una persona inconsciente.
Inhalación	Salir al aire fresco. Si no está respirando darle respiración artificial. Si se le dificulta respirar dar oxígeno. Consiga atención médica.
Contacto con la piel	Quitar la ropa contaminada y lavar la piel con abundante agua y jabón. Si la irritación persiste, llamar a un médico.
Contacto con los ojos	Lavar los ojos con abundante agua por lo menos 15 minutos. Llamar a un médico inmediatamente.

5. MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

Flash Point (método del test):	42.4° C (108 °F)
Límite de inflamabilidad en aire % por volumen: Superior: Inferior:	5.5 % 1 %
Temperatura de auto ignición	360.3° C (680 °F)
Productos de Combustión:	Monóxido de Carbón
Medios de extinción:	Usar CO2 o sustancias químicas secas. Usar espuma.
Instrucciones contra el Fuego:	Se debería usar agua en spray para refrescar las estructuras y buques expuestos al fuego. Mantener al personal lejos y por encima del fuego. Si existe la probabilidad a la exposición de vapores o productos de combustión, llevar puesto la ropa contra incendios y el equipo respiratorio autónomo aprobado por NIOSH. La oxidación de productos químicos puede incrementar la velocidad de combustión en una situación de fuego.
Preocupaciones del medio ambiente en la lucha contra el fuego:	Descontaminar a fondo el bunker y el equipo contra incendios antes de su reutilización.

FECHA: 22.02.2022

6. MEDIDAS EN CASO DE DERRAME ACCIDENTAL

Eliminar las fuentes de ignición. Ver la sección 8 para el equipo de protección adecuado.

Contener el derrame con diques de tierra o con absorbentes no inflamables para minimizar el área contaminada.

Si existe la posibilidad de fuego, cubrir con espuma que forme una película acuosa de tipo alcohol o use agua de niebla para dispersar los vapores.

Evite que el derrame llegue a alcantarillas pluviales y zanjas que conduzcan a canales. De ser necesario, notificar a las autoridades locales y estatales.

Colocar los contenedores en un área ventilada. Limpie los pequeños derrames con un absorbente no inflamable o rocíe con agua. Contenga los derrames abundantes con diques o absorbentes no inflamables. Limpie con aspiradora o barriendo.

Mantenga a la gente innecesaria alejada; aisle el área de riesgo y cierre la entrada.

Colóquese a favor del viento, alejado de zonas bajas. Aléjese a 800 metros o 0.5 millas en todas las direcciones si el tanque, carro o camión cisterna pueda verse envuelto en fuego. Este material crea un riesgo especial porque flota en el agua.

Evaluar la situación de derrame, ya que el derrame no puede evolucionar grandes cantidades de peligrosos contaminantes transportados por el aire en muchas situaciones de derrames al aire libre. Puede ser aconsejable en algunos casos simplemente a supervisión de la situación hasta que el producto derramado sea limpiado.

7. MANIPULEO Y ALMACENAMIENTO

Precauciones para manipulación segura.	Use ventilación adecuada. Guarde los contenedores cuando no sean usados. Abra siempre los envases lentamente para prevenir en caso haya tenga de presión. Evite de respirar el vapor. Evite el contacto con los ojos, la piel o la ropa. Lávese con bastante jabón y agua después de manipularlo. Descontamine su ropa antes de re usarlo. Destruya la ropa de cuero contaminada. Este producto puede generar carga estática. Usar pozo de tierra al transferir el material para prevenir la acumulación estática. El equipo eléctrico y los circuitos en todo el almacenaje y manipuleo deben estar de acuerdo a los requisitos Código Eléctrico Nacional (Artículo 500 y 501) para la localización peligrosa.
Condiciones para Almacenamiento seguro.	Mantenga los envases cerrados firmemente cuando no se usen. Almacenar fuera de la luz del sol directa y sobre piso impermeable. No almacenar con materiales incompatibles. Vea la sección 10. Estabilidad una reactividad.

8. CONTROL DE EXPOSICION / PROTECCION PERSONAL

Controles apropiados de Ingeniería	La ventilación en general o diluida es usualmente insuficiente en los medios donde se controla la exposición del empleado. Usualmente se prefiere la ventilación local.
Protección a la piel	Usar ropa y guantes impermeables para evitar contacto. Se recomienda el uso de caucho de butil. Se puede usar otro material protector, según la situación, si los datos adecuados de penetración y degradación están disponibles. Otros productos químicos usados en conjunto con esta sustancia, la selección del material debería basarse en la protección de los productos químicos presentes.

FECHA: 22.02.2022

Protección de ojos y rostro	Usar lentes cuando exista posibilidad de contacto con los ojos.
Protección respiratoria	Basado en nivel de contaminación y límites en el área de trabajo, se debe usar un respirador aprobado por NIOSH. La recomendación mínima para el nivel de exposición es ver la Sección 3, Sección 8 y Sección 11. Para concentración > 1 y < 10 veces el nivel de exposición ocupacional: use el respirador de cara completa que purifica aire y cartucho (s) de vapor orgánico o respirador de cara completa que purifica aire con un canister de vapor orgánico o respirador de cara completa que purifica aire encajado con el cartucho (s) de vapor orgánico. El elemento que purifica el aire debe tener un tiempo de vida, o un programa de cambio documentado debería ser establecido. Por otra parte, use un proveedor de aire. Para concentraciones mayores a 10 veces el límite máximo permitido de exposición y menores de 100 veces el nivel de exposición de IDHL: usar un respirador de cara completa ti po C de presión positiva o modo de flujo continuo. Para concentraciones mayores a 100 veces el nivel de exposición ocupacional o mayores del nivel de IDHL o concentraciones desconocidas (como emergencias) usar: un equipo de aire autónomo, con respirador de cara completa, operado en el modo presión positiva o respirador Tipo C de cara completa, con suministro de aire, operado en modo presión positiva con un sistema de aire autónomo auxiliar para escape. Para escape usar: un equipo de aire autónomo con respirador de cara completa o cualquier respirador específicamente aprobado para escape.
Equipos de protección	Una ducha y un lavajos por seguridad deben estar disponible

Pautas de exposición:							
Componente	N° CAS	%	ACGIH TWA	ACGIH STEL	OSHA TWA	México TWA	México STEL
Metil Isobutil Carbinol	108-11-2	99	25 ppm	40 ppm	25 ppm	25 ppm	40 ppm

Componente	N° CAS	%	1990 NIOSH IDLH (Recognized by OSHA)	1994 NIOSH IDLH
Metil Isobutil Carbinol	108-11-2	99	2000 ppm	400 ppm

FECHA: 22.02.2022

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS	
Apariencia	Incoloro claro.
Olor	Olor a alcohol
Presión de vapor:	4.7 mmHg a 20 °C
Densidad de Vapor (Air=1 @ 20°C):	3.53
Temperatura de ebullición (760 mmHg):	132°C (269.6 °F)
Solubilidad en el agua @ 20°C:	1.82 g/100 g H ₂ O
Densidad Relativa @ 20°C (g/cm ³)	0.808
Peso molecular (g/mol)	102.2
Velocidad de Evaporación	0.26

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad	Estable
Condiciones a Evitar	Calor, chispa, flama y cualquier fuente de ignición.
Incompatibilidad	Mantener alejado de ácido sulfúrico y otros ácidos inorgánicos fuertes, aluminio o plomo, y agentes oxidantes, tal como: peróxidos, ácido nítrico, ácido perclórico o trióxido de cromo. Mantener alejado de : alcoholes, ácido acético, acetona, cianohidrina, acetonitrilo, acroleína, acrilonitrilo, alcohol alílico, hidróxido de amonio, cloruro de alilo, 2-aminoetanol, pentafluoruro de bromo, butiraldehído, cloratos, ácido clorosulfónico, diisobutileno, epiclorhidrina, etilen cianohidrina, etilen diamina, etilen glicol, etilenimina, isopreno, ácido perclórico, óxido de mesitilo, anilina, percloriatos, fósforo, beta-propiolactona, óxido de propileno, monómero de estireno, acetato de vinilo.
Productos de combustión nocivos para la salud	Óxidos tóxicos de carbono.
Polimerización espontánea	No puede ocurrir.

11. INFORMACIÓN TOXICOLOGICA
DATA TOXICOLOGICA Exposición Aguda: La exposición excesiva conduce a la depresión del sistema nervioso central que es generalmente reversible y se manifiesta por dolor de cabeza, vértigos, somnolencia, pérdida de coordinación e inconsciencia. Oral LD50: 2.6 g/kg (ratas); Levemente tóxico en animales. Náuseas, vómitos, irritación gastrointestinal y diarrea Inhalación LC50: >3776 ppm (ratas; vapor; 4hrs); Levemente tóxico en animales. Los vapores irritan el tracto respiratorio. Piel: El contacto repetitivo o prolongado puede causar resequedad en la dermatitis de la piel. Irritación moderada en la piel de los conejos. (piel LD50, conejo: 2.9 g/kg). Ojos: el líquido causa irritación de moderada a severa en los ojos de conejo Mutagenicidad: No es mutágeno en análisis bacterianos, levadura e hígado de la rata in vitro, incluyendo la prueba de Ames Cancerígena: No hay información. Efectos de reproducción: No hay información. Otros: El MIBC ha potencializado la toxicidad de solventes halogenados (cloroformo y tetracloruro) en dosis orales experimentales en animales de 570 mg/Kg o más alto.

FECHA: 22.02.2022

Exposición Repetida: Hombres y mujeres expuestos por 6 horas diarias, 5 días a la semana por 6 semanas a 211.825 o 3698 mg/m³ no mostraron altos signos de toxicidad, los efectos sobre parámetros sanguíneos o compuestos relacionados con los efectos basados en cifras brutas y el examen microscópico de los tejidos. El peso creciente del riñón fue observado en los varones con la alta dosis. Los efectos sobre parámetros de orina fueron observados en todos los niveles de dosis a excepción de los detalles. En un estudio de inhalación por 90 días, el efecto en el riñón en ratas era reversible al cesar la exposición. En ratones expuestos 12 veces durante 4 horas en vapor saturado de aire (aproximadamente 20 mg/l), se reportó un efecto anestésico, pero no mortal. En la exposición cutánea de conejos 5 veces durante 15-21 días a 2.5 g/kg, no se observó ningún efecto en el sistema.

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Ecotoxicidad: El MIBC presenta baja toxicidad aguda para especies acuáticas.

96 horas LC₅₀ para peces (Pimefales promelas) = mayor que 92.4 ppm. No hubo mortalidad en este nivel.

Valores 24 horas LC₅₀ para peces (Carassius auratus) = 360 ppm.

Valores 24 horas LC₅₀ para Camarón (Artemia salina) = 370 ppm.

Valores 48 horas LC₅₀ para Sapo (Xenopus laevis) = 656 ppm.

El CE₅₀ – 3 h para inhibición de bacterias fue mayor que 100 ppm en una prueba de inhibición de respiración de lodos activados.

13. CONSIDERACIONES DE DISPOSICIÓN

Disponga el material derramado de acuerdo a las regulaciones estatales y locales para desechos peligrosos. Los métodos recomendados son incineración o tratamiento biológico por disposición federal o disposiciones estatales. Observe que esta información se aplica al material fabricado, procesado, usado, o contaminado pueden hacer esta información inadecuada, inexacta, o incompleta.

Tenga en cuenta que esta información de manipuleo y eliminación puede también aplicarse a contenedores, revestimientos y ranuras vacíos. Regulaciones estatales o locales o restricciones son complejas y pueden diferir de los reglamentos federales. Esta información se piensa como ayuda para la manipulación y eliminación apropiadas; la responsabilidad final de manipuleo y eliminación está en el propietario de los residuos.

Código(s) de Desechos Peligrosos de EPA: D001

14. INFORMACIÓN DE TRANSPORTE

UN/NA Número	UN 2053
Nombre de envío:	Metil Isobutil Carbinol
Clase:	3
Grupo de embalaje:	III
Guía respuesta de emergencia:	129

ICAO/IATA	
IATA UN Número	UN 2053
Nombre de envío:	Metil Isobutil Carbinol
Clasificación	3
Grupo:	III
Etiqueta:	Líquido inflamable
IMDG	
Número marino internacional UN	UN 2053
Nombre de envío:	Metil Isobutil Carbinol
Clasificación	3
Grupo:	III
Flash point	42.4 °C (108 °F)
INFORMACIÓN COMERCIAL: Partida arancelaria: 2905.19.0020	
 	

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

REGULACIONES ESTATALES U.S

Los químicos asociados con los productos están sujetos a las regulaciones actuales que están numeradas en las aplicaciones estatales:

METIL ISOBUTIL CARBINOL 108-11-2

Pensilvania Listed

New Jersey Listed

Illinois Listed

Massachusetts Listed

REGULACIONES FEDERALES U.S

Inventario TSCA: Certificamos que todos los componentes están en el inventario de TSCA o acogerse a una exención.

Regulaciones Ambientales:

SARA 311:

Salud Aguda: Si

FECHA: 22.02.2022

Salud Crónica: No
Fuego: Si
Alza repentina de la presión No
Reacción No

REGULACIONES INTERNACIONALES

Inventario Químico Internacional

Numerado en los inventarios químicos de los siguientes países siguientes o califica para una exención
AUSTRALIA, CHINA, CANADA, EUROPE, KOREA, PHILIPPINES, JAPAN

16. OTRA INFORMACIÓN

Grados de peligro: Esta información es sólo para individuos entrenados en los sistemas de NFPA y HMIS.

NFPA: Salud:2; Inflamabilidad:2; Reactividad:0

HMIS: Salud:2; Inflamabilidad:2; Reactividad:0



SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1. Identificador del producto

Forma del producto : Mezcla
Nombre comercial : Poliacrilamida Anionica

1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

1.2.1. Usos pertinentes identificados

Función o categoría de uso : Producto destinado al tratamiento de aguas

1.2.2. Usos desaconsejados

No se dispone de más información

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

ALQUERA CIENCIA SL
C/ Vilar de Donas 9
28050 Madrid (Spain)
Tel. +34 620 88 75 97
info@alquera.com

1.4. Teléfono de emergencia

Número de emergencia : +34 620 88 75 97
9:00-13:00 h 15:00-17:00 h (GMT + 1)

SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación según Reglamento (UE) n° 1272/2008 [CLP]Mezclas/Sustancias: FDS UE > 2015: Conforme al Reglamento (UE) 2015/830, 2020/878 (Anexo II de REACH)

No clasificado

Efectos adversos fisicoquímicos, para la salud humana y el medio ambiente

No se dispone de más información

2.2. Elementos de la etiqueta

Etiquetado según el Reglamento (CE) n° 1272/2008 [CLP]

Etiquetado no aplicable

2.3. Otros peligros

Otros riesgos que no aparecen en la clasificación : En caso de derrame, el contacto de agua con el producto puede provocar superficies muy resbaladizas.

La mezcla no contiene sustancia(s) incluidas en la lista establecida con arreglo al artículo 59, apartado 1, por sus propiedades de alteración endocrina, y si se trata de una sustancia con propiedades de alteración endocrina con arreglo a los criterios establecidos en el Reglamento Delegado (UE) 2017/2100 de la Comisión o en el Reglamento (UE) 2018/605 de la Comisión

SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes

3.1. Sustancias

No aplicable

3.2. Mezclas

Observaciones : Poliacrilamida aniónica en polvo

Poliacrilamida Aniónica

Fichas de Datos de Seguridad

conforme al Reglamento (CE) n° 1907/2006 (REACH), modificado por el Reglamento (UE) 2020/878

Esta mezcla no contiene ninguna sustancia a mencionar según los criterios de la sección 3.2 del Anexo II del Reglamento REACH

SECCIÓN 4: Primeros auxilios

4.1. Descripción de los primeros auxilios

Medidas de primeros auxilios general	: No realice ninguna acción que represente un riesgo si no se posee la formación adecuada. Utilice el equipo de protección personal necesario según las circunstancias que imperen en el lugar de intervención.
Medidas de primeros auxilios en caso de inhalación	: Salir al aire libre. Si las molestias persisten consultar al médico y facilitarle la información contenida en esta Hoja de Datos de Seguridad.
Medidas de primeros auxilios en caso de contacto con la piel	: Procurar eliminar la máxima cantidad de producto mediante papel absorbente y a continuación aclarar con agua abundante. Si se produce irritación y ésta persiste consultar al médico.
Medidas de primeros auxilios en caso de contacto con los ojos	: Inmediatamente irrigar suavemente con agua limpia durante 15 minutos por lo menos. Mover el globo ocular y mantener bien abiertos y separados los párpados mientras se irriga. Consulte al médico. Es necesario disponer en el lugar de trabajo de un lavaojos de emergencia.
Medidas de primeros auxilios en caso de ingestión	: Enjuagar la boca con agua. No provocar el vómito. Consultar a un médico en caso de malestar.

4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

Síntomas/efectos	: El polvo puede provocar una irritación cutánea localizada en los pliegues de la piel. Irritación ocular moderada debido a los efectos que todos los polvos tienen en el tejido conjuntivo.
Síntomas/efectos después de contacto con la piel	: Ligera irritación de la zona repetidamente expuesta.
Síntomas/efectos después de la administración intravenosa	: Rutas probables de exposición: piel y ojos.
Síntomas crónicos	: Ninguno conocido.

4.3. Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

Tratamiento sintomático.

SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios

5.1. Medios de extinción

Medios de extinción apropiados	: Agua, agua pulverizada, polvo seco, dióxido de carbono (CO ₂), espuma.
Medios de extinción no apropiados	: Ninguno(a).

5.2. Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

Productos de descomposición peligrosos en caso de incendio	: La descomposición térmica genera: Pueden desprenderse gases peligrosos, principalmente: NH ₃ , óxidos de carbono (CO _x) y de nitrógeno (NO _x). Pueden desprenderse gases peligrosos, principalmente: óxidos de carbono (CO _x) y de nitrógeno (NO _x). En caso de combustión en una atmósfera deficiente en oxígeno pueden generarse vapores de ácido cianhídrico y ácido clorhídrico.
--	---

5.3. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

Instrucciones para extinción de incendio	: En caso de incendio todos los medios de extinción están permitidos. En caso de ser agua, procurar que no llegue a desagües, canalizaciones o cauces de agua hasta asegurarse de que no está contaminada.
Protección durante la extinción de incendios	: Aparato autónomo y aislante de protección respiratoria. Protección completa del cuerpo.
Otros datos	: Los derrames producen superficies extremadamente resbaladizas.

Poliacrilamida Aniónica

Fichas de Datos de Seguridad

conforme al Reglamento (CE) n° 1907/2006 (REACH), modificado por el Reglamento (UE) 2020/878

SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental

6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

6.1.1. Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia

- | | |
|------------------------------|--|
| Equipo de protección | : No pisar el vertido ni dejar que entre en contacto con agua. La superficie afectada, en contacto con agua, se tornará extremadamente resbaladiza. Llevar el equipo de protección individual recomendado. |
| Procedimientos de emergencia | : Delimitar la zona. Si ha habido contacto, despojarse de las ropas contaminadas y lavar las áreas afectadas con abundante agua y jabón. Utilizar guantes de PVC, botas impermeables y gafas de seguridad o pantalla facial. |
| Medidas contra el polvo | : No son necesarias precauciones especiales. |

6.1.2. Para el personal de emergencia

- | | |
|------------------------------|---|
| Equipo de protección | : Utilícese equipo de protección individual. Mantener alejado a personas sin protección. Peligro de resbalar en caso de derrame de la carga. Evítese el contacto con los ojos y la piel. No respirar vapores o niebla de pulverización. Equipo de protección individual, ver sección 8. |
| Procedimientos de emergencia | : En el caso de pequeños derrames absorber con material absorbente y recoger con pala. Después acabar de limpiar la zona afectada con agua abundante a alta presión. En el caso de grandes derrames se recomienda confinar el área de vertido con material absorbente y recoger la máxima cantidad de producto por bombeo en recipientes adecuados. Después limpiar la zona afectada con agua abundante a alta presión. |

6.2. Precauciones relativas al medio ambiente

Prevenir la contaminación del suelo, cursos de agua o desagües. Si se produce contaminación informar inmediatamente a las autoridades competentes.

6.3. Métodos y material de contención y de limpieza

- | | |
|----------------------------|--|
| Procedimientos de limpieza | : Recoger con pala, y después con escoba y recogedor, procurando que no queden restos. Después utilizar agua a presión para eliminar las finas partículas que todavía existen en la zona afectada. Comprobar la eficacia de estas actuaciones ya que de lo contrario la zona puede resultar muy resbaladiza. |
|----------------------------|--|

6.4. Referencia a otras secciones

Consultar la Sección 8 para tener información relativa a los equipos de protección personal más adecuados.
Consultar la Sección 13 para tener información relativa a la gestión de residuos.

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento

7.1. Precauciones para una manipulación segura

- | | |
|---|---|
| Precauciones para una manipulación segura | : Evitar la formación de atmósferas de polvo. En caso de producirse deben preverse sistemas de aireación / extracción eficaces. Se recomienda manipular el producto en una zona bien ventilada, disponer en un lugar cercano de una ducha y lavaojos de emergencia. Contemplar las normas habituales de buenas prácticas e higiene para la manipulación de productos químicos. En contacto con agua el producto forma superficies resbaladizas. |
| Temperatura de manipulación | : 5 – 35 °C |

7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

- | | |
|-------------------------------|--|
| Condiciones de almacenamiento | : Almacenar en un lugar seco y protegido a fin de evitar todo contacto con la humedad. |
| Productos incompatibles | : Almacenar lejos de oxidantes. |
| Materiales incompatibles | : Agentes oxidantes fuertes. Bases fuertes. |
| Temperatura de almacenamiento | : 5 – 35 °C |

7.3. Usos específicos finales

Para todos los usos conocidos hasta el momento del producto, las recomendaciones de manipulación y almacenamiento son las indicadas en los subapartados anteriores.

Poliacrilamida Aniónica

Fichas de Datos de Seguridad

conforme al Reglamento (CE) n° 1907/2006 (REACH), modificado por el Reglamento (UE) 2020/878

SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual

8.1. Parámetros de control

8.1.1. Valores límite nacionales de exposición profesional y biológicos

No se dispone de más información

8.1.2. Métodos de seguimiento recomendados

No se dispone de más información

8.1.3. Contaminantes del aire formados

No se dispone de más información

8.1.4. DNEL y PNEC

No se dispone de más información

8.1.5. Bandas de control

No se dispone de más información

8.2. Controles de la exposición

8.2.1. Controles técnicos apropiados

Controles técnicos apropiados:

En condiciones normales la ventilación natural es adecuada. Utilizar sistemas de extracción localizada si se producen nieblas o aerosoles.

8.2.2. Equipos de protección personal

8.2.2.1. Protección de los ojos y la cara

Protección ocular:

Gafas de seguridad con protecciones laterales

8.2.2.2. Protección de la piel

Protección de la piel y del cuerpo:

Utilizar delantal o equipo impermeable integral según el tiempo de manipulación y los riesgos de contacto con el producto a que se esté expuesto

Protección de las manos:

Guantes de protección de PVC. Utilizar guantes de latex, o de caucho natural

Otra protección para la piel

Ropa de protección - selección del material:

Llevar ropa de protección adecuada

8.2.2.3. Protección de las vías respiratorias

Protección de las vías respiratorias:

No es necesaria en condiciones normales de uso y con buena ventilación general. Si el modo de utilización del producto conlleva un riesgo de exposición por inhalación, llevar un equipo de protección respiratoria

8.2.2.4. Peligros térmicos

No se dispone de más información

8.2.3. Control de la exposición ambiental

Control de la exposición ambiental:

Evitar vertidos y filtraciones en el subsuelo. Evitar la contaminación de cursos de agua y el vertido del producto en los sistemas de alcantarillado.

Control de la exposición del consumidor:

Lávese las manos y cualquier zona corporal que haya resultado expuesta al producto antes de beber, comer, utilizar los servicios y al final del periodo de trabajo. Quítese la ropa manchada y lávela antes de utilizarla de nuevo.

Otros datos:

Se recomienda disponer siempre de una ducha y lavajos de seguridad en la zona donde se manipule el producto. Sea consciente de su exposición a los productos que se utilizan en su lugar de trabajo y actúe de forma responsable para evitar contaminar otras zonas. Intente adquirir buenos hábitos higiénicos, consulte con el responsable de su empresa para que le ayude.

Poliacrilamida Aniónica

Fichas de Datos de Seguridad

conforme al Reglamento (CE) n° 1907/2006 (REACH), modificado por el Reglamento (UE) 2020/878

SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas

9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Forma/estado	: Sólido
Color	: Blanco.
Apariencia	: Sólido granular blanco.
Olor	: Prácticamente sin olor.
Umbral olfativo	: El producto apenas puede ser detectado por el olor, antes se formarán atmósferas de polvo que denunciarán su presencia indebida. Tomar las medidas de protección indicadas en el apartado 8.2, buscar la causa y corregirla.
Punto de fusión	: > 150 °C
Punto de solidificación	: No disponible
Punto de ebullición	: No disponible
Inflamabilidad	: No disponible
Propiedades explosivas	: Kst= 0 (No explosivo según ASTM E1226-19 y EN14034).
Límites de explosión	: No aplicable
Límite inferior de explosividad (LIE)	: No aplicable
Límite superior de explosividad (LSE)	: No aplicable
Punto de inflamación	: No aplicable
Temperatura de autoignición	: No aplicable
Temperatura de descomposición	: > 150 °C
pH	: 5 – 9 (5 g/L)
Solución pH	: No disponible
Viscosidad, cinemática	: No aplicable
Solubilidad	: Soluble en agua. Concentraciones superiores al 1% se tornan muy viscosas. El límite de solubilidad depende de las condiciones de disolución (concentración, pH, temperatura, sistema de preparación / agitación).
Coefficiente de partición n-octanol/agua (Log Kow)	: No disponible
Coefficiente de partición n-octanol/agua (Log Pow)	: < -2
Presión de vapor	: No disponible
Presión de vapor a 50°C	: No disponible
Densidad	: 0,6 – 0,9 g/cm³
Densidad relativa	: No disponible
Densidad relativa de vapor a 20 °C	: No aplicable
Tamaño de las partículas	: No disponible
Distribución del tamaño de las partículas	: No disponible
Forma de las partículas	: No disponible
Relación de aspecto de las partículas	: No disponible
Estado de agregación de las partículas	: No disponible
Estado de aglomeración de las partículas	: No disponible
Área de superficie específica de las partículas	: No disponible
Generación de polvo de las partículas	: No disponible

9.2. Otros datos

9.2.1. Información relativa a las clases de peligro físico

No se dispone de más información

9.2.2. Otras características de seguridad

No se dispone de más información

SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

10.1. Reactividad

El producto no posee una reactividad peligrosa si se utiliza de acuerdo con las indicaciones de almacenamiento y manipulación de esta Hoja de Datos de Seguridad.

10.2. Estabilidad química

Estable en condiciones normales de manipulación y almacenamiento.

Poliacrilamida Aniónica

Fichas de Datos de Seguridad

conforme al Reglamento (CE) n° 1907/2006 (REACH), modificado por el Reglamento (UE) 2020/878

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas

No existe riesgo de polimerización.

10.4. Condiciones que deben evitarse

Ninguna por motivos de seguridad. Para conservar el producto con sus características originales seguir las recomendaciones que aparecen en el apartado 7.

10.5. Materiales incompatibles

Agente oxidante. Como norma general que siempre cabe aplicar se recomienda evitar el contacto con reactivos químicos fuertes, tales como: ácidos y bases fuertes, agentes oxidantes y reductores fuertes.

10.6. Productos de descomposición peligrosos

Pueden desprenderse gases peligrosos, principalmente: óxidos de carbono (COx) y de nitrógeno (NOx). En caso de combustión en una atmósfera deficiente en oxígeno pueden generarse vapores de ácido cianhídrico y ácido clorhídrico.

SECCIÓN 11: Información toxicológica

11.1. Información sobre las clases de peligro definidas en el Reglamento (CE) n.º 1272/2008

Toxicidad aguda (oral) : No clasificado
Toxicidad aguda (cutánea) : No clasificado
Toxicidad aguda (inhalación) : No hay datos disponibles.

Poliacrilamida Anionica	
DL50 oral rata	> 5000 mg/kg
DL50 cutánea rata	> 5000 mg/kg (valor estimado)
CL50 Inhalación - Rata	El producto no se espera que sea tóxico por inhalación.

Corrosión o irritación cutáneas : No irritante.
pH: 5 – 9 (5 g/L)
Lesiones oculares graves o irritación ocular : No irritante.
pH: 5 – 9 (5 g/L)
Sensibilización respiratoria o cutánea : No sensibilizante.
Mutagenicidad en células germinales : No mutagénico.
Carcinogenicidad : No carcinogénico.
Toxicidad para la reproducción : No es tóxico para la reproducción.
Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) – exposición única : Ningún efecto conocido.
Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) – exposición repetida : Ningún efecto conocido.
Peligro por aspiración : No se espera ningún peligro por aspiración en condiciones normales de uso.

11.2. Información sobre otros peligros

11.2.1. Propiedades de alteración endocrina

11.2.2. Otros datos

Efectos adversos y posibles síntomas para la salud humana : No se espera ningún síntoma si el producto se manipula de manera adecuada, No se conocen efectos de ningún tipo derivados de la exposición al producto.
Otros datos : Las vías de exposición más probables son por contacto cutáneo y/o ocular. El contacto prolongado con los ojos puede causar una irritación temporal. Lavar inmediatamente los ojos. Seguir las recomendaciones de seguridad del apartado 4, No se espera ninguna potenciación de los peligros asociados a cada ingrediente como resultado de la mezcla con el resto de componentes, Por nuestra experiencia y de acuerdo con la información de la que disponemos, el producto no es dañino para la salud si se manipula correctamente de acuerdo con las recomendaciones dadas.

Poliacrilamida Aniónica

Fichas de Datos de Seguridad

conforme al Reglamento (CE) n° 1907/2006 (REACH), modificado por el Reglamento (UE) 2020/878

SECCIÓN 12: Información ecológica

12.1. Toxicidad

Peligro a corto plazo (agudo) para el medio ambiente acuático	: No clasificado
Peligro a largo plazo (crónico) para el medio ambiente acuático	: No clasificado
Indicaciones adicionales	: A las dosis habituales de trabajo no se espera ningún efecto perjudicial para los microorganismos del tratamiento biológico de las plantas depuradoras.

Poliacrilamida Anionica

CL50 - Peces [1]	> 100 mg/l (método OCDE 203)
CE50 - Crustáceos [1]	> 100 mg/l (Daphnia magna, OECD 202)
CE50 72h - Algas [1]	> 100 mg/l (Scenedesmus subspicatus, OECD 201)

12.2. Persistencia y degradabilidad

Poliacrilamida Anionica

Persistencia y degradabilidad	El producto no es fácilmente biodegradable. El producto no se hidroliza.
-------------------------------	--

12.3. Potencial de bioacumulación

Poliacrilamida Anionica

Factor de bioconcentración (FBC REACH)	≈ 0
Coeficiente de partición n-octanol/agua (Log Pow)	< -2
Potencial de bioacumulación	no bioacumulable.

12.4. Movilidad en el suelo

No se dispone de más información

12.5. Resultados de la valoración PBT y mPmB

No se dispone de más información

12.6. Propiedades de alteración endocrina

Efectos adversos en el medio ambiente causados por las propiedades de alteración endocrina	: La mezcla no contiene sustancia(s) incluidas en la lista establecida con arreglo al artículo 59, apartado 1, por sus propiedades de alteración endocrina, y si se trata de una sustancia con propiedades de alteración endocrina con arreglo a los criterios establecidos en el Reglamento Delegado (UE) 2017/2100 de la Comisión o en el Reglamento (UE) 2018/605 de la Comisión
--	---

12.7. Otros efectos adversos

Otros efectos adversos	: Nada que destacar.
------------------------	----------------------

SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación

13.1. Métodos para el tratamiento de residuos

Métodos para el tratamiento de residuos	: Si el producto debe gestionarse como un residuo el usuario final deberá hacerlo de acuerdo con las reglamentaciones europeas, nacionales y locales aplicables. Utilice para la eliminación únicamente transportistas y gestores autorizados.
Indicaciones adicionales	: Contemplar las mismas precauciones durante la manipulación del residuo que se recomiendan en los apartados 7 y 8 de esta Hoja de Datos de Seguridad. El usuario debe tener en cuenta la existencia de posibles reglamentaciones nacionales/locales al respecto.

Poliacrilamida Aniónica

Fichas de Datos de Seguridad

conforme al Reglamento (CE) n° 1907/2006 (REACH), modificado por el Reglamento (UE) 2020/878

SECCIÓN 14: Información relativa al transporte

En conformidad con ADR / IMDG / IATA / ADN / RID

14.1. Número ONU o número ID

N° ONU (ADR)	: No aplicable
N° ONU (IMDG)	: No aplicable
N° ONU (IATA)	: No aplicable
N° ONU (ADN)	: No aplicable
N° ONU (RID)	: No aplicable

14.2. Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas

Designación oficial de transporte (ADR)	: No aplicable
Designación oficial de transporte (IMDG)	: No aplicable
Designación oficial de transporte (IATA)	: No aplicable
Designación oficial de transporte (ADN)	: No aplicable
Designación oficial de transporte (RID)	: No aplicable

14.3. Clase(s) de peligro para el transporte

ADR

Clase(s) de peligro para el transporte (ADR)	: No aplicable
--	----------------

IMDG

Clase(s) de peligro para el transporte (IMDG)	: No aplicable
---	----------------

IATA

Clase(s) de peligro para el transporte (IATA)	: No aplicable
---	----------------

ADN

Clase(s) de peligro para el transporte (ADN)	: No aplicable
--	----------------

RID

Clase(s) de peligro para el transporte (RID)	: No aplicable
--	----------------

14.4. Grupo de embalaje

Grupo de embalaje (ADR)	: No aplicable
Grupo de embalaje (IMDG)	: No aplicable
Grupo de embalaje (IATA)	: No aplicable
Grupo de embalaje (ADN)	: No aplicable
Grupo de embalaje (RID)	: No aplicable

14.5. Peligros para el medio ambiente

Peligroso para el medio ambiente	: No
Contaminante marino	: No
Otros datos	: No se dispone de información adicional

14.6. Precauciones particulares para los usuarios

Transporte por vía terrestre

No aplicable

Transporte marítimo

No aplicable

Transporte aéreo

No aplicable

Transporte por vía fluvial

No aplicable

Poliacrilamida Aniónica

Fichas de Datos de Seguridad

conforme al Reglamento (CE) nº 1907/2006 (REACH), modificado por el Reglamento (UE) 2020/878

Transporte ferroviario

No aplicable

14.7. Transporte marítimo a granel con arreglo a los instrumentos de la OMI

No aplicable

SECCIÓN 15: Información reglamentaria

15.1. Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla

15.1.1. Normativa de la UE

No contiene sustancias sujetas a restricciones según el anexo XVII de REACH
No contiene ninguna sustancia incluida en la lista de sustancias candidatas de REACH $\geq 0,1\%$ / SCL
No contiene ninguna sustancia que figure en la lista del Anexo XIV de REACH
No contiene ninguna sustancia sujeta al Reglamento (UE) nº 649/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio de 2012, relativo a la exportación e importación de productos químicos peligrosos.
No contiene ninguna sustancia sujeta al Reglamento (UE) nº 2019/1021 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, sobre contaminantes orgánicos persistentes

15.1.2. Normativas nacionales

Alemania

Clase de peligro para el agua (WGK) : WGK 2, Presenta peligro para el agua (Clasificación según AwSV, Anexo 1)
Ordenanza sobre incidentes peligrosos (12. BImSchV) : No está sujeto a Ordenanza sobre incidentes peligrosos (12. BImSchV)

Países Bajos

SZW-lijst van kankerverwekkende stoffen : Ninguno de los componentes figura en la lista
SZW-lijst van mutagene stoffen : Ninguno de los componentes figura en la lista
NIET-limitatieve lijst van voor de voortplanting giftige stoffen – Borstvoeding : Ninguno de los componentes figura en la lista
NIET-limitatieve lijst van voor de voortplanting giftige stoffen – Vruchtbaarheid : Ninguno de los componentes figura en la lista
NIET-limitatieve lijst van voor de voortplanting giftige stoffen – Ontwikkeling : Ninguno de los componentes figura en la lista

15.2. Evaluación de la seguridad química

No se dispone de más información

SECCIÓN 16: Otra información

Indicación de modificaciones			
Sección	Ítem modificado	Modificación	Observaciones
	Efectos adversos en el medio ambiente causados por las propiedades de alteración endocrina	Añadido	
	Formato FDS UE	Añadido	
	Reemplaza la ficha	Modificado	
	Fecha de revisión	Modificado	
	Fecha de emisión	Modificado	
4.1	Medidas de primeros auxilios en caso de ingestión	Modificado	
4.2	Síntomas/efectos	Modificado	
4.3	Otras indicaciones médicas o tratamientos	Modificado	

Poliacrilamida Aniónica

Fichas de Datos de Seguridad

conforme al Reglamento (CE) nº 1907/2006 (REACH), modificado por el Reglamento (UE) 2020/878

Indicación de modificaciones			
Sección	Ítem modificado	Modificación	Observaciones
5.2	Productos de descomposición peligrosos en caso de incendio	Modificado	
7.1	Precauciones para una manipulación segura	Modificado	
7.2	Materiales incompatibles	Añadido	
9.1	Propiedades explosivas	Añadido	
12.3	Potencial de bioacumulación	Modificado	
16	Otros datos	Añadido	

Hoja de Seguridad aplicable para regiones : DE;DK;ES;FI;FR;IT;NL;PL;PT;GB;RU;SE

Ficha de datos de seguridad (FDS), UE

Esta información se basa en nuestro conocimiento actual y tiene como finalidad describir el producto para la tutela de la salud, seguridad y medio ambiente. Por lo tanto, no debe ser interpretada como garantía de ninguna característica específica del producto.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Hidróxido de sodio ≥98 %, p.a., ISO, pellets

número de artículo: 6771
Versión: 7.1 es
Reemplaza la versión de: 18.09.2024
Versión: (7)

fecha de emisión: 02.06.2015
Revisión: 09.10.2024

SECCIÓN 1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1 Identificador de producto

Identificación de la sustancia	Hidróxido de sodio ≥98 %, p.a., ISO, pellets
Número de artículo	6771
Número de registro (REACH)	01-2119457892-27-xxxx
Número de clasificación del anexo VI del CLP	011-002-00-6
Número CE	215-185-5
Número CAS	1310-73-2

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos pertinentes identificados:	Producto químico de laboratorio Uso analítico y de laboratorio
Usos desaconsejados:	No utilizar para inyección o dispersión. No utilizar en productos que son destinados para el contacto directo con la piel. No utilizar para propósitos privados (domésticos). Alimentos, bebidas y pienso.

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Carl Roth GmbH + Co. KG
Schoemperlenstr. 3-5
D-76185 Karlsruhe
Alemania

Teléfono: +49 (0) 721 - 56 06 0
Fax: +49 (0) 721 - 56 06 149
e-mail: sicherheit@carlroth.de
Sitio web: www.carlroth.de

Persona competente responsable de la ficha de datos de seguridad: Department Health, Safety and Environment

1.4 Teléfono de emergencia

Nombre	Calle	Código postal/ciudad	Teléfono	Sitio web
Servicio de Información Toxicológica (SIT)		28232 Madrid	+34 91 562 0420	https://www.mjusticia.gob.es/es/institucional/organismos/instituto-nacional-servicios/servicio-informacion

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Hidróxido de sodio ≥ 98 %, p.a., ISO, pellets

número de artículo: **6771**

1.5 Importador

QUIMIVITA PRODUCTS S.L.
Balmes, 245 6ª planta
08006 Barcelona
España

Teléfono: +34 932 380 094

Fax: -

e-Mail: quimivita@quimivita.com

Sitio web: www.quimivita.es

SECCIÓN 2. Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación según el Reglamento (CE) no 1272/2008 (CLP)

Sección	Clase de peligro	Categoría	Clase y categoría de peligro	Indicación de peligro
2.16	Corrosivos para los metales	1	Met. Corr. 1	H290
3.2	Corrosión o irritación cutáneas	1A	Skin Corr. 1A	H314
3.3	Lesiones oculares graves o irritación ocular	1	Eye Dam. 1	H318

Véase el texto completo en la SECCIÓN 16

Los principales efectos adversos fisicoquímicos, para la salud humana y para el medio ambiente

Corrosión cutánea produce una lesión irreversible en la piel, esto es, una necrosis visible a través de la epidermis que alcanza la dermis.

2.2 Elementos de la etiqueta

Etiquetado según el Reglamento (CE) no 1272/2008 (CLP)

Palabra de advertencia

Peligro

Pictogramas

GHS05



Indicaciones de peligro

H290

Puede ser corrosivo para los metales

H314

Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves

Consejos de prudencia

Consejos de prudencia - prevención

P233

Mantener el recipiente herméticamente cerrado

P280

Llevar guantes/gafas de protección

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Hidróxido de sodio $\geq 98\%$, p.a., ISO, pellets

número de artículo: **6771**

Consejos de prudencia - respuesta

P303+P361+P353	EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitar inmediatamente toda la ropa contaminada. Enjuagar la piel con agua [o ducharse]
P305+P351+P338	EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado
P310	Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico

Etiquetado de los envases cuyo contenido no excede de 125 ml

Palabra de advertencia: **Peligro**

Pictograma(s) de peligro:



H314	Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
P280	Llevar guantes/gafas de protección.
P303+P361+P353	EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitar inmediatamente toda la ropa contaminada. Enjuagar la piel con agua o ducharse.
P305+P351+P338	EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.
P310	Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/médico.

Etiquetado de los envases cuyo contenido no excede de 10 ml

Palabra de advertencia: No es necesario

Pictograma(s) de peligro:



Indicaciones de peligro:	No es necesario
Consejos de prudencia:	No es necesario

2.3 Otros peligros

Resultados de la valoración PBT y mPmB

La evaluación de esta sustancia determina que no es PBT ni mPmB.

Propiedades de alteración endocrina

No contiene un alterador endocrino (ED) en una concentración de $\geq 0,1\%$.

SECCIÓN 3. Composición/información sobre los componentes

3.1 Sustancias

Nombre de la sustancia	Hidróxido de sodio
Fórmula molecular	NaOH
Masa molar	40 g/mol
No de Registro REACH	01-2119457892-27-xxxx
No CAS	1310-73-2
No CE	215-185-5
No de índice	011-002-00-6

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Hidróxido de sodio ≥ 98 %, p.a., ISO, pellets

número de artículo: 6771

Sustancia, Límites de concentración específicos y factores M, ETA			
Límites de concentración específicos	Factores M	ETA	Vía de exposición
Skin Corr. 1A; H314: $C \geq 5$ % Skin Corr. 1B; H314: $2 \% \leq C < 5$ % Skin Irrit. 2; H315: $0,5 \% \leq C < 2$ % Eye Dam. 1; H318: $C \geq 2$ % Eye Irrit. 2; H319: $0,5 \% \leq C < 2$ %	-	-	

SECCIÓN 4. Primeros auxilios

4.1 Descripción de los primeros auxilios



Notas generales

Quítese inmediatamente la ropa manchada o salpicada. Autoprotección de la persona que preste los primeros auxilios.

En caso de inhalación

Proporcionar aire fresco. Si aparece malestar o en caso de duda consultar a un médico.

En caso de contacto con la piel

En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con mucho agua. Necesario un tratamiento médico inmediato, ya que auterizaciones no tratadas pueden convertirse en heridas difícil de curar.

En caso de contacto con los ojos

En caso de contacto con los ojos aclarar inmediatamente los ojos abiertos bajo agua corriente durante 10 o 15 minutos y consultar al oftalmólogo. Proteger el ojo ileso.

En caso de ingestión

Lavar la boca inmediatamente y beber agua en abundancia. Llamar al médico inmediatamente. En caso de tragar existe el peligro de una perforación del esófago y del estómago (fuertes efectos cauterizantes).

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

Corrosión, Peligro de ceguera, Perforación de estómago, Riesgo de lesiones oculares graves

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

ninguno

SECCIÓN 5. Medidas de lucha contra incendios

5.1 Medios de extinción



Medios de extinción apropiados

medidas coordinadas de lucha contra incendios en el entorno!
agua, espuma, espuma resistente al alcohol, polvo extinguidor seco, polvo ABC

Medios de extinción no apropiados

chorro de agua

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Hidróxido de sodio ≥ 98 %, p.a., ISO, pellets

número de artículo: 6771

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

No combustible.

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

En caso de incendio y/o de explosión no respire los humos. Luchar contra el incendio desde una distancia razonable, tomando las precauciones habituales. Llevar un aparato de respiración autónomo. Llevar traje de protección química.

SECCIÓN 6. Medidas en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia



Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia

Utilizar el equipo de protección individual obligatorio. Evitar el contacto con la piel, los ojos y la ropa. No respirar el polvo.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente

Mantener el producto alejado de los desagües y de las aguas superficiales y subterráneas. Retener y eliminar el agua de lavado contaminada.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza

Consejos sobre la manera de contener un vertido

Cierre de desagües. Recoger mecánicamente.

Indicaciones adecuadas sobre la manera de limpiar un vertido

Recoger mecánicamente. Control del polvo.

Otras indicaciones relativas a los vertidos y las fugas

Colocar en recipientes apropiados para su eliminación. Ventilar la zona afectada.

6.4 Referencia a otras secciones

Productos de combustión peligrosos: véase sección 5. Equipo de protección personal: véase sección 8. Materiales incompatibles: véase sección 10. Consideraciones relativas a la eliminación: véase sección 13.

SECCIÓN 7. Manipulación y almacenamiento

7.1 Precauciones para una manipulación segura

Manipúlese y ábrase el recipiente con prudencia. Evitar la producción de polvo. Áreas sucias limpiar bien.

Recomendaciones sobre medidas generales de higiene en el trabajo

Lavar las manos antes de las pausas y al fin del trabajo. Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos.

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Almacenar en un lugar seco. Mantener el recipiente herméticamente cerrado. Sólido higroscópico.

Sustancias o mezclas incompatibles

Observe el almacenamiento compatible de productos químicos. Materiales incompatibles: véase sección 10.

Proteger contra la exposición externa, como

humedad

Atención a otras indicaciones:

Diseño específico de locales o depósitos de almacenamiento

Temperatura recomendada de almacenamiento: 15 – 25 °C

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Hidróxido de sodio $\geq 98\%$, p.a., ISO, pellets

número de artículo: 6771

7.3 Usos específicos finales

No hay información disponible.

SECCIÓN 8. Controles de exposición/protección individual

8.1 Parámetros de control

Valores límites nacionales

Valores límites de exposición profesional (límites de exposición en el lugar de trabajo)

País	Nombre del agente	No CAS	Identificador	VLA-ED [mg/m ³]	VLA-EC [mg/m ³]	VLA-VM [mg/m ³]	Anotación	Fuente
ES	hidróxido de sodio	1310-73-2	VLA		2			INSHT

Anotación

- VLA-EC Valor límite ambiental-exposición de corta duración (nivel de exposición de corta duración): valor límite a partir del cual no debe producirse ninguna exposición y que hace referencia a un periodo de 15 minutos (salvo que se disponga lo contrario)
- VLA-ED Valor límite ambiental-exposición diaria (límite de exposición de larga duración): tiempo medido o calculado en relación con un periodo de referencia de una media ponderada en el tiempo de ocho horas (salvo que se disponga lo contrario)
- VLA-VM Valor máximo a partir del cual no debe producirse ninguna exposición (ceiling value)

8.2 Controles de la exposición

Medidas de protección individual, como equipo de protección personal (EPP)

Protección de los ojos/la cara



Utilizar gafas de protección con protección a los costados. Llevar máscara de protección.

Protección de la piel



• protección de las manos

Úsense guantes adecuados. Adecuado es un guante de protección química probado según la norma EN 374. Revisar la hermeticidad/impermeabilidad antes de su uso. Para usos especiales se recomienda verificar con el proveedor de los guantes de protección, sobre la resistencia de éstos contra los productos químicos arriba mencionados. Los tiempos son valores aproximados de mediciones a 22 ° C y contacto permanente. El aumento de las temperaturas debido a las sustancias calentadas, el calor del cuerpo, etc. y la reducción del espesor efectivo de la capa por estiramiento puede llevar a una reducción considerable del tiempo de penetración. En caso de duda, póngase en contacto con el fabricante. Con un espesor de capa aproximadamente 1,5 veces mayor / menor, el tiempo de avance respectivo se duplica / se reduce a la mitad. Los datos se aplican solo a la sustancia pura. Cuando se transfieren a mezclas de sustancias, solo pueden considerarse como una guía.

• tipo de material

NBR (Goma de nitrilo)

• espesor del material

>0,3 mm

• tiempo de penetración del material con el que estén fabricados los guantes

>480 minutos (permeación: nivel 6)

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



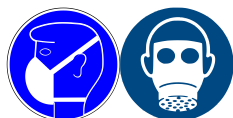
Hidróxido de sodio ≥ 98 %, p.a., ISO, pellets

número de artículo: **6771**

• otras medidas de protección

Hacer períodos de recuperación para la regeneración de la piel. Están recomendados los protectores de piel preventivos (cremas de protección/pomadas).

Protección respiratoria



Protección respiratoria es necesaria para: Formación de polvo. Filtro de partículas (EN 143). P1 (filtra al menos 80 % de las partículas atmosféricas, código de color: blanco).

Controles de exposición medioambiental

Mantener el producto alejado de los desagües y de las aguas superficiales y subterráneas.

SECCIÓN 9. Propiedades físicas y químicas

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Estado físico	sólido
Forma	según la descripción del producto
Color	blanco
Olor	característico
Punto de fusión/punto de congelación	323 °C (ECHA)
Punto de ebullición o punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición	1.388 °C a 1.013 hPa (ECHA)
Inflamabilidad	no combustible
Límite superior e inferior de explosividad	no relevantes (sólido)
Punto de inflamación	no es aplicable
Temperatura de auto-inflamación	no determinado
Temperatura de descomposición	no relevantes
pH (valor)	14 (en solución acuosa: 100 g/l, 20 °C)
Viscosidad cinemática	no relevantes

Solubilidad(es)

Hidrosolubilidad	1.090 g/l a 20 °C
------------------	-------------------

Coeficiente de reparto

Coeficiente de reparto n-octanol/agua (valor logarítmico):	no relevantes (inorgánico)
--	----------------------------

Presión de vapor	no determinado
------------------	----------------

Densidad y/o densidad relativa

Densidad	2,13 g/cm ³ a 20 °C (ECHA)
Densidad de vapor	no relevantes (sólido)

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Hidróxido de sodio $\geq 98\%$, p.a., ISO, pellets

número de artículo: **6771**

Características de las partículas

No existen datos disponibles.

Otros parámetros de seguridad

Propiedades comburentes

ninguno

9.2 Otros datos

Información relativa a las clases de peligro físico:

Corrosivos para los metales

categoría 1: corrosivos para los metales

Otras características de seguridad:

No hay información adicional.

SECCIÓN 10. Estabilidad y reactividad

10.1 Reactividad

Esta es una sustancia reactiva. Corrosivos para los metales.

10.2 Estabilidad química

Sólido higroscópico.

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

Reacciones fuertes con: Acetona, Chloroformo, Hidrocarburos halogenados, Magnesio, Anhídrido maleico, Metanol, Nitrato, Nitrilos, Derivado nitrado, Peróxidos, Fósforo, Ácidos, Calcio, Bromo, Peróxido de hidrógeno, Polvo de metal,
=> Propiedades explosivas

10.4 Condiciones que deben evitarse

Humedad.

10.5 Materiales incompatibles

diferentes metales, aluminio, cinc, estaño, Latón

10.6 Productos de descomposición peligrosos

Productos de combustión peligrosos: véase sección 5.

SECCIÓN 11. Información toxicológica

11.1 Información sobre las clases de peligro definidas en el Reglamento (CE) n.º 1272/2008

Clasificación conforme al SGA (1272/2008/CE, CLP)

Toxicidad aguda

No se clasificará como toxicidad aguda.

Corrosión o irritación cutánea

Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.

Lesiones oculares graves o irritación ocular

Provoca lesiones oculares graves.

Sensibilización respiratoria o cutánea

No se clasificará como sensibilizante respiratoria o sensibilizante cutánea.

Mutagenicidad en células germinales

No se clasificará como mutágeno en células germinales.

Carcinogenicidad

No se clasificará como carcinógeno.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Hidróxido de sodio $\geq 98\%$, p.a., ISO, pellets

número de artículo: **6771**

Toxicidad para la reproducción

No se clasificará como tóxico para la reproducción.

Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única

No se clasifica como tóxico específico en determinados órganos (exposición única).

Toxicidad específica en determinados órganos - exposición repetida

No se clasifica como tóxico específico en determinados órganos (exposición repetida).

Peligro por aspiración

No se clasifica como peligroso en caso de aspiración.

Síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas

• En caso de ingestión

En caso de tragar existe el peligro de una perforación del esófago y del estómago (fuertes efectos cauterizantes)

• En caso de contacto con los ojos

provoca quemaduras, Provoca lesiones oculares graves, peligro de ceguera

• En caso de inhalación

efectos irritantes

• En caso de contacto con la piel

provoca quemaduras graves, causa heridas difíciles de sanar

• Otros datos

ninguno

11.2 Propiedades de alteración endocrina

No contiene un alterador endocrino (ED) en una concentración de $\geq 0,1\%$.

11.3 Información relativa a otros peligros

No hay información adicional.

SECCIÓN 12. Información ecológica

12.1 Toxicidad

No se clasificará como peligroso para el medio ambiente acuático.

Toxicidad acuática (aguda)				
Parámetro	Valor	Especie	Fuente	Tiempo de exposición
LC50	$<180 \text{ mg/l}$	pez	ECHA	96 h
EC50	$40,4 \text{ mg/l}$	invertebrados acuáticos	ECHA	48 h

Toxicidad acuática (crónica)				
Parámetro	Valor	Especie	Fuente	Tiempo de exposición
EC50	22 mg/l	microorganismos	ECHA	15 min

12.2 Persistencia y degradabilidad

No se dispone de datos.

12.3 Potencial de bioacumulación

No se dispone de datos.

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Hidróxido de sodio ≥ 98 %, p.a., ISO, pellets

número de artículo: 6771

12.4 Movilidad en el suelo

No se dispone de datos.

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB

No se dispone de datos.

12.6 Propiedades de alteración endocrina

No contiene un alterador endocrino (ED) en una concentración de $\geq 0,1\%$.

12.7 Otros efectos adversos

No se dispone de datos.

SECCIÓN 13. Consideraciones relativas a la eliminación

13.1 Métodos para el tratamiento de residuos



Elimínense el producto y su recipiente como residuos peligrosos. Eliminar el contenido/el recipiente de conformidad con la normativa local, regional, nacional o internacional.

Información pertinente para el tratamiento de las aguas residuales

No tirar los residuos por el desagüe.

Tratamiento de residuos de recipientes/embalajes

Es un residuo peligroso; solamente pueden usarse envases que han sido aprobado (p.ej. conforme a ADR). Manipular los envases contaminados de la misma forma que la sustancia. Envases completamente vacíos pueden ser reciclados.

13.2 Disposiciones sobre prevención de residuos

La coordinación de los números de clave de los residuos/marcas de residuos según CER hay que efectuarla espedífcamente de ramo y proceso.

Características de los residuos que permiten calificarlos de peligrosos

HP 4 irritante - irritación cutánea y lesiones oculares

HP 8 corrosivo

13.3 Observaciones

Los residuos se deben clasificar en las categorías aceptadas por los centros locales o nacionales de tratamiento de residuos. Por favor considerar las disposiciones nacionales o regionales pertinentes. Los embalajes no contaminados pueden ser reciclados.

SECCIÓN 14. Información relativa al transporte

14.1 Número ONU o número ID

ADRRID	UN 1823
Código-IMDG	UN 1823
OACI-IT	UN 1823

14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas

ADRRID	HIDRÓXIDO SÓDICO SÓLIDO
Código-IMDG	SODIUM HYDROXIDE, SOLID
OACI-IT	Sodium hydroxide, solid

14.3 Clase(s) de peligro para el transporte

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Hidróxido de sodio ≥98 %, p.a., ISO, pellets

número de artículo: 6771

ADRRID	8
Código-IMDG	8
OACI-IT	8

14.4 Grupo de embalaje

ADRRID	II
Código-IMDG	II
OACI-IT	II

14.5 Peligros para el medio ambiente

no peligroso para el medio ambiente conforme al reglamento para el transporte de mercancías peligrosas

14.6 Precauciones particulares para los usuarios

Las disposiciones concernientes a las mercancías peligrosas (ADR) se deben cumplir dentro de las instalaciones.

14.7 Transporte marítimo a granel con arreglo a los instrumentos de la OMI

El transporte a granel de la mercancía no está previsto.

14.8 Información para cada uno de los Reglamentos tipo de las Naciones Unidas

Acuerdo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR) Información adicional

Designación oficial	HIDRÓXIDO SÓDICO SÓLIDO
Menciones en la carta de porte	UN1823, HIDRÓXIDO SÓDICO SÓLIDO, 8, II, (E)
Código de clasificación	C6
Etiqueta(s) de peligro	8



Cantidades exceptuadas (CE)	E2
Cantidades limitadas (LQ)	1 kg
Categoría de transporte (CT)	2
Código de restricciones en túneles (CRT)	E
Número de identificación de peligro	80

Reglamento referente al transporte internacional por ferrocarril de mercancías peligrosas (RID) Información adicional

Código de clasificación	C6
Etiqueta(s) de peligro	8



Cantidades exceptuadas (CE)	E2
Cantidades limitadas (LQ)	1 kg
Categoría de transporte (CT)	2

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Hidróxido de sodio ≥98 %, p.a., ISO, pellets

número de artículo: 6771

Número de identificación de peligro 80

Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (IMDG) - Información adicional

Designación oficial SODIUM HYDROXIDE, SOLID

Designaciones indicadas en la declaración del expedidor (shipper's declaration) UN1823, SODIUM HYDROXIDE, SOLID, 8, II

Contaminante marino -

Etiqueta(s) de peligro 8



Disposiciones especiales (DE) -

Cantidades exceptuadas (CE) E2

Cantidades limitadas (LQ) 1 kg

EmS F-A, S-B

Categoría de estiba (stowage category) A

Grupo de segregación 18 - Álcalis

Organización de Aviación Civil Internacional (OACI-IATA/DGR) - Información adicional

Designación oficial Sodium hydroxide, solid

Designaciones indicadas en la declaración del expedidor (shipper's declaration) UN1823, Sodium hydroxide, solid, 8, II

Etiqueta(s) de peligro 8



Cantidades exceptuadas (CE) E2

Cantidades limitadas (LQ) 5 kg

SECCIÓN 15. Información reglamentaria

15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla

Disposiciones pertinentes de la Unión Europea (UE)

Restricciones conforme a REACH, Anexo XVII

Sustancias peligrosas con restricciones (REACH, Anexo XVII)				
Nombre de la sustancia	Nombre según el inventario	No CAS	Restricción	No
Hidróxido de sodio	sustancias en las tintas de los tatuajes y del maquillaje permanente		R75	75

Leyenda

R75 1. No se comercializarán en mezclas para su uso para tatuaje, y las mezclas que las contengan no se usarán para tatuaje, después del 4 de enero de 2022 si la sustancia o las sustancias en cuestión están presentes en las siguientes circunstancias:
a) en el caso de las sustancias clasificadas en la parte 3 del anexo VI del Reglamento (CE) n.º 1272/2008 como carcinógenos de categorías 1A, 1B o 2, o mutágenos de células germinales de categorías 1A, 1B o 2, la sustancia está presente en la

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Hidróxido de sodio ≥ 98 %, p.a., ISO, pellets

número de artículo: 6771

Leyenda

mezcla en una concentración igual o superior al 0,00005 % en peso;

b) en el caso de una sustancia clasificada en la parte 3 del anexo VI del Reglamento (CE) n.o 1272/2008 como tóxica para la reproducción de categorías 1A, 1B o 2, la sustancia está presente en la mezcla en una concentración igual o superior al 0,001 % en peso;

c) en el caso de una sustancia clasificada en la parte 3 del anexo VI del Reglamento (CE) n.o 1272/2008 como sensibilizante cutáneo de categorías 1, 1A o 1B, la sustancia está presente en la mezcla en una concentración igual o superior al 0,001 % en peso;

d) en el caso de las sustancias clasificadas en la parte 3 del anexo VI del Reglamento (CE) n.o 1272/2008 como corrosivo cutáneo de categorías 1, 1A, 1B o 1C, irritante cutáneo de categoría 2, sustancia que causa lesiones oculares graves de categoría 1, o irritante ocular de categoría 2, la sustancia está presente en la mezcla en una concentración igual o superior:

i) al 0,1 % en peso, si la sustancia se utiliza únicamente como regulador de pH;

ii) al 0,01 % en peso, en todos los demás casos;

e) en el caso de una sustancia incluida en el anexo II del Reglamento (CE) n.o 1223/2009 (*1), la sustancia está presente en la mezcla en una concentración igual o superior al 0,00005 % en peso;

f) en el caso de una sustancia respecto de la cual se especifica la condición de uno o varios de los tipos siguientes en la columna g (tipo de producto, partes del cuerpo) de la tabla del anexo IV del Reglamento (CE) n.o 1223/2009, la sustancia está presente en la mezcla en una concentración igual o superior al 0,00005 % en peso:

i) "Productos que se aclaran";

ii) "No utilizar en productos aplicados en las mucosas";

iii) "No utilizar en productos para los ojos";

g) si se trata de una sustancia para la que se ha especificado una condición en la columna h (Concentración máxima en el producto preparado para el uso) o en la columna i (Otras condiciones) del cuadro del anexo IV del Reglamento (CE) n.o 1223/2009, la sustancia está presente en la mezcla en una concentración, o de algún otro modo, no conforme con la condición especificada en dicha columna;

h) en el caso de una sustancia incluida en el apéndice 13 del presente anexo, la sustancia está presente en la mezcla en una concentración igual o superior al límite de concentración especificado para esa sustancia en dicho apéndice.

2. A efectos de la presente entrada, se entiende por uso de una mezcla "para tatuaje" la inyección o introducción de la mezcla en la piel, las mucosas o el globo ocular de una persona, mediante cualquier proceso o procedimiento [incluidos los procedimientos comúnmente denominados maquillaje permanente, tatuaje cosmético, micro-blading (diseño de cejas pelo a pelo) y micropigmentación], con el objetivo de realizar una marca o un dibujo en su cuerpo.

3. Si una sustancia no incluida en el apéndice 13 cumple más de una de las letras a) a g) del punto 1, se aplicará a dicha sustancia el límite de concentración más estricto establecido en los puntos de que se trate. Si una sustancia incluida en el apéndice 13 también cumple una o varias de las letras a) a g) del punto 1, se aplicará a dicha sustancia el límite de concentración establecido en la letra h) del punto 1.

4. No obstante, el apartado 1 no será aplicable a las sustancias indicadas a continuación hasta el 4 de enero de 2023.

a) Pigmento Azul 15:3 (CI 74160, N.o CE 205-685-1, n.o CAS 147-14-8);

b) Pigmento Verde 7 (CI 74260, n.o CE 215-524-7, n.o CAS 1328-53-6).

5. Si la parte 3 del anexo VI del Reglamento (CE) n.o 1272/2008 se modifica después del 4 de enero de 2021 para clasificar o reclasificar una sustancia de tal modo que la sustancia quede incluida en las letras a), b), c) o d) del punto 1 de la presente entrada, o de modo que quede incluida en una diferente de aquella en la que se hallaba anteriormente, y la fecha de aplicación de esa clasificación nueva o revisada es posterior a la fecha mencionada en el punto 1 o, en su caso, en el punto 4 de la presente entrada, a efectos de la aplicación de la presente entrada a dicha sustancia se considerará que dicha modificación surte efecto en la fecha de aplicación de dicha clasificación nueva o revisada.

6. Si el anexo II o el anexo IV del Reglamento (CE) n.o 1223/2009 se modifican después del 4 de enero de 2021 para incluir o modificar la inclusión en la lista de una sustancia de modo que la sustancia quede comprendida en las letras e), f) o g) del punto 1 de la presente entrada, o de modo que quede incluida en un punto diferente de aquel en el que se hallaba anteriormente, y la modificación surte efecto después de la fecha a que se refiere el punto 1 o, en su caso, el punto 4 de la presente entrada, a efectos de la aplicación de la presente entrada a dicha sustancia se considerará que dicha modificación surte efecto dieciocho meses después de la entrada en vigor del acto mediante el cual se efectuó la modificación.

7. Los proveedores que comercialicen una mezcla para tatuaje deberán asegurarse de que, después del 4 de enero de 2022 la mezcla contiene la siguiente información:

a) la declaración "Mezcla para su uso en tatuajes o en maquillaje permanente";

b) un número de referencia que permita identificar de manera inequívoca el lote;

c) la lista de ingredientes con arreglo a la nomenclatura establecida en el glosario de nombres comunes de ingredientes de conformidad con el artículo 33 del Reglamento (CE) n.o 1223/2009 o, de no haber un nombre común del ingrediente, el nombre IUPAC. De no haber un nombre común del ingrediente o un nombre IUPAC, el número CAS y el número CE. Los ingredientes se enumerarán por orden decreciente de peso o volumen de los ingredientes en el momento de la formulación. Por "ingrediente" se entiende cualquier sustancia añadida durante el proceso de formulación y presente en la mezcla para ser utilizada en tatuajes. Las impurezas no se considerarán ingredientes. Si ya se exige que el nombre de una sustancia, utilizada como ingrediente en el sentido de la presente entrada, figure en la etiqueta de conformidad con el Reglamento (CE) n.o 1272/2008, dicho ingrediente no tendrá que marcarse de conformidad con el presente Reglamento;

d) la declaración adicional "regulador del pH" de las sustancias comprendidas en el punto 1, letra d), inciso i);

e) la declaración "Contiene níquel. Puede provocar reacciones alérgicas" si la mezcla contiene níquel en una concentración inferior al límite especificado en el apéndice 13;

f) la declaración "Contiene cromo (VI). Puede provocar reacciones alérgicas" si la mezcla contiene cromo (VI) en una concentración inferior al límite especificado en el apéndice 13;

g) instrucciones de seguridad para el uso, en la medida en que no sea ya necesario que figuren en la etiqueta en virtud del Reglamento (CE) n.o 1272/2008. La información deberá ser claramente visible, fácilmente legible e indeleble. La información deberá presentarse en la lengua o las lenguas oficiales del Estado o los Estados miembros en los que se comercializa la mezcla, a menos que el Estado o los Estados miembros interesados dispongan otra cosa. Cuando sea necesario debido al tamaño del envase, la información indicada en el párrafo primero, excepto en lo que respecta a la letra a), se incluirá en las instrucciones de uso. Antes de usar una mezcla para tatuaje, la persona que utilice la mezcla facilitará a la persona que se someta al procedimiento la información que figure en el envase o en las instrucciones de uso con arreglo al presente punto.

8. No se utilizarán para tatuaje mezclas que no contengan la declaración "Mezcla para su uso en tatuajes o en maquillaje permanente".

9. La presente entrada no es aplicable a las sustancias que son gases a una temperatura de 20 °C y a una presión de 101,3 kPa, ni producen una presión de vapor de más de 300 kPa a una temperatura de 50 °C, a excepción del formaldehído (n.o CAS 50-00-0, n.o CE 200-001-8).

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Hidróxido de sodio ≥98 %, p.a., ISO, pellets

número de artículo: **6771**

Leyenda

10. La presente entrada no es aplicable a la comercialización de mezclas para su uso en tatuaje, ni al uso de mezclas para tatuaje, cuando se comercialicen exclusivamente como producto sanitario o como accesorio de un producto sanitario, en el sentido del Reglamento (UE) 2017/745, ni cuando se utilicen exclusivamente como producto sanitario o como accesorio de un producto sanitario, en el sentido del mismo Reglamento. Cuando la comercialización o el uso puedan efectuarse no exclusivamente como producto sanitario o como accesorio de un producto sanitario, los requisitos del Reglamento (UE) 2017/745 y del presente Reglamento serán aplicables de forma acumulativa.

Lista de sustancias sujetas a autorización (REACH, Anexo XIV)/SVHC - lista de candidatos

no incluido en la lista

Directiva Seveso

2012/18/UE (Seveso III)			
No	Sustancia peligrosa/categorías de peligro	Cantidades umbral (en toneladas) de aplicación de los requisitos de nivel inferior e superior	Notas
	no asignado		

Directiva Decopaint

Contenido de COV	0 %
Contenido de COV	0 g/l

Directiva sobre Emisiones Industriales (DEI)

Contenido de COV	0 %
Contenido de COV	0 g/l

Directiva sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (RoHS)

no incluido en la lista

Reglamento relativo al establecimiento de un registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes (PRTR)

no incluido en la lista

Directiva Marco del Agua (DMA)

Lista de contaminantes (DMA)				
Nombre de la sustancia	Nombre según el inventario	No CAS	Enumerado en	Observaciones
Hidróxido de sodio	Metales y sus compuestos		a)	

Leyenda

a) Lista indicativa de los principales contaminantes

Reglamento sobre la comercialización y la utilización de precursores de explosivos

no incluido en la lista

Reglamento sobre precursores de drogas

no incluido en la lista

Reglamento sobre las sustancias que agotan la capa de ozono (SAO)

no incluido en la lista

Reglamento relativo a la exportación e importación de productos químicos peligrosos (PIC)

no incluido en la lista

Reglamento sobre contaminantes orgánicos persistentes (POP)

no incluido en la lista

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Hidróxido de sodio ≥98 %, p.a., ISO, pellets

número de artículo: **6771**

Otros datos

Directiva 94/33/CE relativa a la protección de los jóvenes en el trabajo. Tener en cuenta la ocupación limitada según la ley de protección a la madre (92/85/CEE) para embarazadas o madres que dan el pecho.

Catálogos nacionales

País	Inventario	Estatuto
AU	AIIC	la sustancia es enumerada
CA	DSL	la sustancia es enumerada
CN	IECSC	la sustancia es enumerada
EU	ECSI	la sustancia es enumerada
EU	REACH Reg.	la sustancia es enumerada
JP	CSCL-ENCS	la sustancia es enumerada
KR	KECI	la sustancia es enumerada
MX	INSQ	la sustancia es enumerada
NZ	NZIoC	la sustancia es enumerada
PH	PICCS	la sustancia es enumerada
TR	CICR	la sustancia es enumerada
TW	TCSI	la sustancia es enumerada
US	TSCA	la sustancia es enumerada (ACTIVE)
VN	NCI	la sustancia es enumerada

Leyenda

AIIC	Australian Inventory of Industrial Chemicals
CICR	Chemical Inventory and Control Regulation
CSCL-ENCS	List of Existing and New Chemical Substances (CSCL-ENCS)
DSL	Domestic Substances List (DSL)
ECSI	CE inventario de sustancias (EINECS, ELINCS, NLP)
IECSC	Inventory of Existing Chemical Substances Produced or Imported in China
INSQ	Inventario Nacional de Sustancias Químicas
KECI	Korea Existing Chemicals Inventory
NCI	National Chemical Inventory
NZIoC	New Zealand Inventory of Chemicals
PICCS	Philippine Inventory of Chemicals and Chemical Substances (PICCS)
REACH Reg.	Sustancias registradas REACH
TCSI	Taiwan Chemical Substance Inventory
TSCA	Ley de Control de Sustancias Tóxicas

15.2 Evaluación de la seguridad química

Según REACH, el artículo 14, apartado 1, se ha llevado a cabo una evaluación de la seguridad química para esta sustancia o los componentes de esta mezcla cuando la sustancia se ha registrado en cantidades de 10 toneladas o más al año por solicitante de registro.

SECCIÓN 16. Otra información

Indicación de modificaciones (ficha de datos de seguridad revisada)

Sección	Inscripción anterior (texto/valor)	Inscripción actual (texto/valor)	Relevante para la seguridad
2.2		Etiquetado de los envases cuyo contenido no excede de 125 ml: modificación en el listado (tabla)	sí

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Hidróxido de sodio ≥98 %, p.a., ISO, pellets

número de artículo: **6771**

Sección	Inscripción anterior (texto/valor)	Inscripción actual (texto/valor)	Relevante para la seguridad
2.2		Pictograma(s) de peligro:	sí
2.2		Pictograma(s) de peligro:: modificación en el listado (tabla)	sí
2.2		Etiquetado de los envases cuyo contenido no excede de 10 ml	sí
2.2		Palabra de advertencia: No es necesario	sí
2.2		Pictograma(s) de peligro:	sí
2.2		Pictograma(s) de peligro:: modificación en el listado (tabla)	sí
2.2		Indicaciones de peligro: No es necesario	sí
2.2		Consejos de prudencia: No es necesario	sí

Abreviaturas y los acrónimos

Abrev.	Descripciones de las abreviaturas utilizadas
ADR	Accord relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (Acuerdo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera)
CAS	Chemical Abstracts Service (número identificador único carente de significado químico)
CLP	Reglamento (CE) no 1272/2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado (Classification, Labelling and Packaging) de sustancias y mezclas
Código-IMDG	Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas
COV	Compuestos orgánicos volátiles
DGR	Dangerous Goods Regulations (reglamento para el transporte de mercancías peligrosas, véase IATA/DGR)
EC50	Effective Concentration 50 % (porcentaje de concentración efectivo). La CE50 corresponde a la concentración de una sustancia sometida a prueba que provoca un porcentaje 50 de cambios en la respuesta (por ejemplo, en el crecimiento) durante un intervalo de tiempo determinado
ED	Alterador endocrino
EINECS	European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances (catálogo europeo de sustancias químicas comercializadas)
ELINCS	European List of Notified Chemical Substances (lista europea de sustancias químicas notificadas)
EmS	Emergency Schedule (programa de emergencias)
ETA	Estimación de la Toxicidad Aguda
IATA	Asociación Internacional de Transporte Aéreo
IATA/DGR	Dangerous Goods Regulations (DGR) for the air transport (IATA) (Reglamento para el transporte de mercancías peligrosas por aire)
IMDG	International Maritime Dangerous Goods Code (código marítimo internacional de mercancías peligrosas)
INSHT	Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos, INSHT
LC50	Lethal Concentration 50 % (concentración letal 50%): la CL50 corresponde a la concentración de una sustancia sometida a prueba que provoca un porcentaje 50 de mortalidad durante un intervalo de tiempo determinado
mPmB	Muy persistente y muy bioacumulable

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2020/878/UE



Hidróxido de sodio ≥ 98 %, p.a., ISO, pellets

número de artículo: **6771**

Abrev.	Descripciones de las abreviaturas utilizadas
NLP	No-Longer Polymer (ex-polímero)
No CE	El inventario de la CE (EINECS, ELINCS y lista NLP) es la fuente para el número CE como identificador de sustancias de la UE (Unión Europea)
No de índice	El número de clasificación es el código de identificación que se da a la sustancia en la parte 3 del el anexo VI del Reglamento (CE) no 1272/2008
OACI	Organisation de l'Aviation Civile International
OACI-IT	Technical instructions for the safe transport of dangerous goods by air (instrucciones técnicas para el transporte sin riesgos de mercancías peligrosas por vía aérea)
PBT	Persistente, Bioacumulable y Tóxico
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (registro, evaluación, autorización y restricción de las sustancias y preparados químicos ⁹)
RID	Règlement concernant le transport International ferroviaire des marchandises Dangereuses (Reglamento referente al transporte internacional por ferrocarril de mercancías peligrosas)
SGA	"Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de sustancias químicas" elaborado por Naciones Unidas
SVHC	Substance of Very High Concern (sustancia extremadamente preocupante)
VLA	Valor límite ambiental
VLA-EC	Valor límite ambiental-exposición de corta duración
VLA-ED	Valor límite ambiental-exposición diaria
VLA-VM	Valor máximo

Principales referencias bibliográficas y fuentes de datos

Reglamento (CE) no 1272/2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado (Classification, Labelling and Packaging) de sustancias y mezclas. Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH), modificado por 2020/878/UE.

Acuerdo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR). Reglamento referente al transporte internacional por ferrocarril de mercancías peligrosas (RID). Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (IMDG). Dangerous Goods Regulations (DGR) for the air transport (IATA) (Reglamento para el transporte de mercancías peligrosas por aire).

Frases pertinentes (código y texto completo como se expone en la sección 2 y 3)

Código	Texto
H290	Puede ser corrosivo para los metales.
H314	Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
H318	Provoca lesiones oculares graves.

Cláusula de exención de responsabilidad

Esta información se basa en los conocimientos de que disponemos hasta el momento. Esta FDS se refiere exclusivamente a este producto.



Gobierno de la Provincia de Mendoza
República Argentina

Hoja Adicional de Firmas
Anexo

Número:

Mendoza,

Referencia: Respuestas PSJ

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 216 pagina/s.