



INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL

ETAPA DE EXPLOTACIÓN PROYECTO CALANDRIAS

DEPARTAMENTO DESEADO, SANTA CRUZ.

MINERA DON NICOLÁS S.A.



III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

SENSEI AMBIENTAL

III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Índice

1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	6
2. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	7
2.2 CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO GEOLÓGICO Y MINERALIZACIÓN.....	9
2.3 ANTECEDENTES DE EXPLORACIÓN.....	10
2.4 PROCESAMIENTO DE MINERALES Y PRUEBAS METALÚRGICAS.....	13
2.5 ESTIMACIÓN DE RECURSOS MINERALES (PRELIMINAR)	16
2.6 ESTIMACIÓN DE RESERVAS MINERALES (PRELIMINAR)	17
3 MEMORIA DE ALTERNATIVAS ANALIZADAS DE LAS PRINCIPALES UNIDADES DEL PROYECTO (PAD DE LIXIVIACIÓN, TRITURACIÓN, PIT, Y ESCOMBRERA).....	18
3.1 ESTUDIOS GEOTÉCNICOS. RECONOCIMIENTOS SUPERFICIALES. CALICATAS Y TOMA DE MUESTRAS. .	18
3.1.1. CONCLUSIONES DE LAS CALICATAS REALIZADAS	20
3.2 ESTUDIOS GEOFÍSICOS Y GEOELÉCTRICOS.....	21
3.2.1 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS GEOFÍSICO Y GEOELÉCTRICO	22
3.3 SONDEOS GEOTÉCNICOS. CAMPAÑA DE PERFORACIONES.....	23
3.3.1 LOGUEO GEOTÉCNICO.....	24
3.3.2 ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE Y HUMEDAD GRAVIMÉTRICA	25
3.3.3 ENSAYOS TRIAXIALES EN ROCA	25
3.3.4 ENSAYOS LUGEON.....	25
3.3.5 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	26
3.4 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS PARA EL DISEÑO DEL PIT (TAJO).....	26
3.4.1 DESARROLLO DE LA ESTRUCTURA DEL PIT	26
3.4.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS ÓPTIMOS DE LA ESTRUCTURA DEL PIT.....	27
3.5 UBICACIÓN DEL CAMPAMENTO	28
3.6 ACCESO AL SITIO.....	28
4 ETAPAS DEL PROYECTO. CRONOGRAMA.....	28
4.1 ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PREVIOS, PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES:	28
4.2 ETAPA DE OPERACIÓN:	28
4.3 CIERRE, ABANDONO Y MONITOREO POST-CIERRE	30
5. VIDA ÚTIL ESTIMADA DE LA OPERACIÓN	30
6. EXPLOTACIÓN DE LA MINA. PLANIFICACIÓN Y METODOLOGÍA. TRANSPORTE DEL MINERAL. MÉTODO Y EQUIPAMIENTO.....	31
6.1. EXPLOTACIÓN DE LA MINA. PLANIFICACIÓN Y METODOLOGÍA.....	31
6.1.1 OPEN PIT	31
6.1.2 OPERACIÓN.....	33
6.2. EQUIPAMIENTO	34
7. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS PROCESOS DE TRATAMIENTO DEL MINERAL. TECNOLOGÍA, INSTALACIONES, EQUIPOS Y MAQUINARIAS. DIAGRAMAS DE FLUJO DE MATERIAS PRIMAS, INSUMOS, EFLUENTES, EMISIONES Y RESIDUOS. BALANCE HÍDRICO	34
7.1 PLANTA DE TRITURACIÓN	35
7.1.1 CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRITURACIÓN	35
7.1.2 OPERACIÓN DE PLANTA DE TRITURACIÓN	39
7.2 PAD DE LIXIVIACIÓN	40
7.2.1 PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN DEL PAD DE LIXIVIACIÓN	40
7.2.2 CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE MONITOREO DE AGUA SUBTERRÁNEA EN LA ZONA DEL FUTURO PAD DE LIXIVIACIÓN.....	50
7.2.3 CAMINOS DE CIRCULACIÓN EN LA ZONA DEL FUTURO PAD DE LIXIVIACIÓN.....	51
7.2.2 OPERACIÓN DEL PAD DE LIXIVIACIÓN	53
7.3 EQUIPAMIENTO	64
8. GENERACIÓN DE EFLUENTES LÍQUIDOS. COMPOSICIÓN QUÍMICA, CAUDAL Y VARIABILIDAD	64
8.1 EFLUENTES LÍQUIDOS NO PELIGROSOS.....	64
8.2 SOLUCIÓN CIANURADA.....	67
9. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y SEMISÓLIDOS. CARACTERIZACIÓN, CANTIDAD Y VARIABILIDAD	67
10. GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS Y MATERIAL PARTICULADO. TIPO, CALIDAD, CAUDAL Y VARIABILIDAD	69
10.1 MATERIAL PARTICULADO	70
10.2 EMISIONES PRODUCIDAS POR EL TRÁNSITO VEHICULAR	70

10.3 EMISIONES PRODUCIDAS EN LA PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA.....	70
11. PRODUCCIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES	70
12. EMISIONES DE CALOR	71
13. ESCOMBRERA Y DIQUE DE COLAS. DISEÑO, UBICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN. EFLUENTES. ESTUDIOS Y ENSAYOS. PREDICCIÓN DE DRENAJE ÁCIDO. ESTUDIOS PARA DETERMINAR LAS POSIBILIDADES DE TRANSPORTE Y NEUTRALIZACIÓN DE CONTAMINANTES	71
13.1 BOTADERO/ESCOMBRERA.....	71
13.2 DRENAJE ÁCIDO DE ROCAS	73
13.3 DIQUE DE COLAS	73
14. SUPERFICIE DEL TERRENO AFECTADA POR EL PROYECTO	74
15. SUPERFICIE CUBIERTA EXISTENTE Y PROYECTADA	74
16. INFRAESTRUCTURA E INSTALACIONES EN EL SITIO DEL YACIMIENTO.....	74
17. DETALLE DE PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS. PRODUCCION DIARIA, SEMANAL Y MENSUAL.	75
18. AGUA. FUENTE. CALIDAD Y CANTIDAD. CONSUMOS POR UNIDAD Y POR ETAPA DE PROYECTO. POSIBILIDADES DE REUSO	77
19. ENERGÍA. ORIGEN. CONSUMO POR UNIDAD Y POR ETAPA DEL PROYECTO	77
19.1. CAMPAMENTO.....	77
19.2. PLANTA DE ENERGÍA ZONA DE PAD DE LIXIVIACIÓN	78
20. COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES. ORIGEN. CONSUMO POR UNIDAD Y POR ETAPA DEL PROYECTO	78
21. DETALLE EXHAUSTIVO DE OTROS INSUMOS EN EL SITIO DEL YACIMIENTO (MATERIALES Y SUSTANCIAS POR ETAPA DEL PROYECTO)	78
21.1 MATERIAL DE TERCERA CATEGORÍA. CANTERA DE GRAVAS.....	78
21.2 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	79
21.3 ETAPA DE OPERACIÓN	79
21.3.1 ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE MEZCLA DE REACTIVOS.....	80
21.3.2 POLVORÍN.....	81
22. PERSONAL OCUPADO. CANTIDAD ESTIMADA EN CADA ETAPA DEL PROYECTO. ORIGEN Y CALIFICACIÓN DE LA MANO DE OBRA	87
23. INFRAESTRUCTURA. NECESIDADES Y EQUIPAMIENTO	87
23.1 CAMPAMENTO	88
23.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	88
23.1.2 DESCRIPCIÓN DE TAREAS	90
23.2 INSTALACIONES AUXILIARES Y SERVICIOS	93
23.2.1 CAMINOS Y DESAGÜES	93
23.2.2 FUENTE DE ALIMENTACIÓN	94

Índice de tablas

Tabla 1. Ubicación de los vértices de las propiedades mineras Calandrias I y Escondido I. Sistema de coordenadas: Gauss Krüger, Faja 2. Datum Campo Inchauspe. Fuente: MDN S.A., 2022.	6
Tabla 2. Ubicación del campamento y camino de acceso. Sistema de coordenadas: Gauss Krüger, Faja 2. Datum Campo Inchauspe. Fuente: MDN S.A.,2022.....	7
Tabla 3. Principales componentes del Proyecto. Fuente: MDN S.A.	8
Tabla 4 Información técnica utilizada para la realización del informe suministrada por MDN S.A.	8
Tabla 5. Calandrias Sur-DDH. Período 2021. Fuente: MDN S.A.	11
Tabla 6. Calandrias Sur- RC. Fuente: MDN S.A.	11
Tabla 7. Calandria Norte- TR. Período 2021. Fuente: MDN S.A.....	12
Tabla 8. Escondido I DDHH. Período 2021.....	12
Tabla 9. Escondido I RC. Período 2021.....	12
Tabla 10. Resumen de los ensayos de rollos de botella y de los ensayos en columna. Fuente: MDN S.A.	14
Tabla 11. Parámetros y costos utilizados para Whittle Shell Optimiser. Fuente: MDN S.A.....	18
Tabla 12. Ubicación de calicatas. Fuente: Geoenergía y TechIngeo.	19
Tabla 13. Ubicación de las perforaciones. Sistema de referencia: Coordenadas Gauss Krüger, faja 2, Datum Campo Inchauspe.....	24
Tabla 14. Cronograma etapa de construcción. Fuente: MDN S.A.	29
Tabla 15. Sector Calandrias. Características del PIT. Fuente: MDN S.A.	31
Tabla 16. Descripción constructiva del PIT. Fuente: MDN S.A.	33
Tabla 17. Equipamiento a utilizar. Fuente: MDN S.A.	34
Tabla 18. Parámetros del diseño para el cálculo hidráulico. Fuente: MDN S.A.	49
Tabla 19. Ubicación de pozos de monitoreo de agua subterránea en la zona del futuro PAD de lixiviación. Sistema de referencia: Gauss Krüger, Faja 2. Datum Campo Inchauspe.....	50
Tabla 20. Características de la almohadilla de lixiviación en pilas. Fuente: MDN S.A.	61

Tabla 21. Generación de efluentes líquidos.....	65
Tabla 22. Foco de emisión de material particulado. Fuente: MDN S.A.	70
Tabla 23. Descripción técnica de construcción de botadero. Fuente: MDN S.A.	71
Tabla 24. Superficie del terreno afectada por el proyecto. Fuente: MDN S.A.	74
Tabla 25. Instalaciones y superficies existentes. Fuente: MDN S.A.	74
Tabla 26. Superficies proyectadas. Fuente: MDN S.A.	74
Tabla 27. Instalaciones. Fuente: MDN S.A.	75
Tabla 28. Producción Mina. Período 2022-2025. Fuente: MDN S.A.	75
Tabla 29. Alimentación PAD. Período 2022-2025. Fuente: MDN S.A.	75
Tabla 30. Producción PAD. Período 2022-2025. Fuente: MDN S.A.	76
Tabla 31. Estancia para evaluación de alternativa para los consumos de agua. Fuente: MDN S.A.	77
Tabla 32. Detalle de instalaciones. Fuente: MDN S.A.	89
Tabla 33. Detalle de provisión de agua. Fuente: MDN S.A.	91
Tabla 34. Cronograma de tareas. Fuente: MDN S.A.	93

Índice de imágenes

Imagen 1. Mapa de Localización del proyecto. Elaboró: SENSEI AMBIENTAL, 2022.....	7
Imagen 2. Mapa Geológico Regional del Macizo del Deseado. Fuente: MDN S.A.	9
Imagen 3. Mapa Geológico de la Propiedad Las Calandrias (Calandria Norte y Calandria Sur). Fuente: MDN S.A.	10
Imagen 4. Vista en planta del recurso. Fuente: MDN S.A.	16
Imagen 5. Vista isométrica del recurso y pozos. Fuente: MDN S.A.	16
Imagen 6. Ubicación de las calicatas. Elaboró: SENSEI AMBIENTAL, 2022.....	20
Imagen 7. Distribución de las Tomografías Sísmicas (rojo) en el "Sector Pit". Elaboró: SENSEI AMBIENTAL, 2022.	22
Imagen 8. Distribución de las Tomografías Sísmicas (rojo) y eléctricas (amarillo) en el "Sector HL". Elaboró: SENSEI AMBIENTAL, 2022.	22
Imagen 9. Ubicación de las perforaciones en zona del PAD (amarillo) y red de drenaje (azul). Coordenadas Gauss Krüger, faja 2. Datum Campo Inchauspe. Elaboró: SENSEI AMBIENTAL, 2022.	23
Imagen 10. Ubicación de las perforaciones en zona de PIT (amarillo). Coordenadas Gauss Krüger, faja 2. Datum Campo Inchauspe. Elaboró: SENSEI AMBIENTAL, 2022.	23
Imagen 11. Diagrama de flujo del proceso de optimización del PIT. Fuente: MDN S.A.....	26
Imagen 12. Diagrama de flujo de tareas desarrolladas y por desarrollar de la mina. Fuente: MDN S.A.....	31
Imagen 13. Vista general futura construcción de PIT (rojo) y camino de acceso (naranja). Vista este-oeste. Coordenadas de la fotografía X= 2.614.817,9; Y= 4.724.989,1. Altura de vuelo: 169 msnm. Fecha de captura: 19/08/2021.	32
Imagen 14. Mapa de Sectores de explotación del PIT. Elaboró: SENSEI AMBIENTAL, 2022.	32
Imagen 15. Diagrama de flujo del proceso.....	35
Imagen 16. Mapa de Instalaciones de los procesos de Tratamiento del Mineral. Elaboró: SENSEI AMBIENTAL, 2022.	35
Imagen 17. Proceso de carga. Fuente: MDN S.A.	37
Imagen 18. Ubicación preliminar de la Planta de Trituración (rosa) y del PAD de lixiviación (violeta). Sistema de referencia: Gauss Krüger, faja 2. Datum Campo Inchauspe. Elaboró: SENSEI AMBIENTAL, 2022.	38
Imagen 19. Esquema teórico de planta de trituración. Fuente: MDN S.A.	39
Imagen 20. Esquema teórico de la planta de procesos. Fuente: MDN S.A.	40
Imagen 21. Obras proyectadas. Superficie de limpieza para la instalación del PAD de lixiviación. Plano N°151504-DET-MS-PL-002. Fuente: MDN S.A.	41
Imagen 22. Esquema de corte. Fuente: MDN S.A.	41
Imagen 23. Superficie de nivelación. Plano N°151507-DET-MS-PL-002. Fuente: MDN S.A.	42
Imagen 24. Vista general construcción futuro PAD (verde). Vista norte-sur. Coordenadas de la fotografía X= 2.612.614,5; Y= 4.725.435,2. Altura del vuelo: 201 msnm. Fecha de captura: 19/08/2021.....	43
Imagen 25. Detalle tipo del sistema de revestimiento. Fuente: MDN S.A.	43
Imagen 26. Planta general. Sistema SRRF. Plano N°151507-DET-HL-PL-011. Fuente: MDN S.A.....	44
Imagen 27. Sistemas SRRF. Canal principal-Corte típico. Plano N°151507-DET-RV-PL-002. Fuente: MDN S.A.....	45
Imagen 28. Sistema de bombeo, esquema conceptual. Plano N°151507-DET-PP-MC 001. Fuente: MDN S.A.	45
Imagen 29. Detalle de Pileta SRRF. Plano N°151507-DET-HI-PL-001. Fuente: MDN S.A.....	46
Imagen 30. Detalle constructivo de la zanja de anclaje. Fuente: MDN S.A.	47
Imagen 31. Configuración general del Sistema de Colección de Solución Rica. Plano 151507-DET-HI-PL-002. Fuente: MDN S.A.	48
Imagen 32. Sistema de colección de solución rica. Tuberías principales y secundarias. Plano N°151507-DET-HI-PL-003. Fuente: MDN S.A.	49
Imagen 33. Sistemas instalados sobre la superficie de fundación, sección tipo. Plano N°151507-DET-HL-PL-004. Fuente: MDN S.A.	50
Imagen 34. Ubicación de los pozos de monitoreo de agua subterránea en la zona del futuro PAD de lixiviación. Sistema de referencia: Gauss Krüger, Faja 2. Datum Campo Inchauspe. Elaboró: SENSEI AMBIENTAL, 2022.	51
Imagen 35. Camino y canales perimetrales, sección tipo. Plano N°151507-DET-CA-PL005. Fuente: MDN S.A.	52

Imagen 36. Alcantarillas internas. Plano N°151507-DET-GA-PL-02. Fuente: MDN S.A.	52
Imagen 37. Planta Alcantarilla externa. Plano N°151507-DET-CA-PL-007. Fuente: MDN S.A.	53
Imagen 38. Alcantarilla externa. Salida tuberías del sistema de colección. Plano N°151507-DET-RV-PL-001. Fuente: MDN S.A.	53
Imagen 39. Armado de las pilas de lixiviación. Sistema de referencia: Gauss Krüger, Faja 2. Datum Campo Inchauspe. Elaboró: SENSEI AMBIENTAL, 2022.	54
Imagen 40. Detalle de la geometría de apilamiento. Plano N°151507-DET-AP-PL-002. Fuente: MDN S.A.	54
Imagen 41. Perfil transversal del apilamiento. Orientación Norte. Nivel 1 (violeta), nivel 2 (celeste), nivel 3 (rosa), nivel 4 (rojo) y nivel 5 (verde). Plano N°151507-DET-AP-PL-002. Fuente: MDN S.A.	55
Imagen 42. Apilamiento de carguío Nivel 1. Plano N°151507-DET-AP-PL-003. Fuente: MDN S.A.	55
Imagen 43. Apilamiento de carguío Nivel 2. Plano N°151507-DET-AP-PL-004. Fuente: MDN S.A.	56
Imagen 44. Apilamiento de carguío Nivel 3. Plano N°151507-DET-AP-PL-005. Fuente: MDN S.A.	56
Imagen 45. Apilamiento de carguío Nivel 4. Plano N°151507-DET-AP-PL-006. Fuente: MDN S.A.	57
Imagen 46. Apilamiento de carguío Nivel 5. Plano N°151507-DET-AP-PL-007. Fuente: MDN S.A.	57
Imagen 47. Esquema conceptual de los estanques y diagrama de flujo de almohadillas. Fuente: MDN S.A.	58
Imagen 48 Edificio de proceso, disposición de los equipos.	59
Imagen 49 Vista de la ubicación de las columnas de carbón.	59
Imagen 50. Diseño indicativo del área de adsorción CIC. Fuente: MDN S.A.	60
Imagen 51. Diseño "típico" de las columnas de adsorción CIC. Fuente: MDN S.A.	60
Imagen 52. Columnas de adsorción CIC. Fuente: MDN S.A.	60
Imagen 53. Diagrama de flujo conceptual del circuito de lixiviación. Fuente: MDN S.A.	62
Imagen 54. Diagrama de flujo de procedimiento de Planta de tratamiento de efluentes cloacales.	65
Imagen 55. Modelo de planta de efluente (vista frontal).	66
Imagen 56. Modelo de planta de efluente (aireación tratamiento secundario).	66
Imagen 57. Diseño de Planta tipo de Efluentes. Fuente: MDN S.A.	67
Imagen 58. Plano tipo para el recinto de acopio de residuos. Fuente: MDN S.A.	68
Imagen 59. Botadero (naranja), PIT (verde) y curso de agua efímero (azul). Sistema de referencia: Gauss Krüger, Faja 2. Datum Campo Inchauspe. Elaboró: SENSEI AMBIENTAL, 2022.	72
Imagen 60. Ubicación del botadero (rojo) y curso de agua efímero (celeste). Vista este-oeste. Coordenadas de la fotografía: X= 2.614.780,1; Y= 4.724.953, 8. Altura del vuelo: 308 msnm. Fecha de captura: 19/08/2021.	72
Imagen 61. Ubicación del botadero (verde), PIT (naranja). Vista este-oeste. Coordenadas de la fotografía: X= 2.614.183,6; Y= 4.725.779,3. Altura del vuelo: 275 msnm. Fecha de captura: 19/08/2021.	73
Imagen 62. Planta tipo de los generadores a instalar. Fuente: MDN S.A.	77
Imagen 63. Esquema conceptual del área de almacenamiento de reactivos típica. Fuente: MDN S.A.	81
Imagen 64. Diagrama de bases de hormigón - contenedores de 40 " HC. Fuente: MDN S.A.	82
Imagen 65. Diagrama de zanjep general. Fuente: MDN S.A.	84
Imagen 66. Plano PL-MDN- 00-1017: Fuente: MDS S.A.	85
Imagen 67. Diagramas y fotos de las colocaciones generales de las tillas, las riendas, los guardacabos. Fuente MDN S.A.	86
Imagen 68. Diagrama de cerco tipo polvorín. Fuente: MDN S.A.	87
Imagen 69. Ubicación del campamento (verde). Elaboró: SENSEI AMBIENTAL, 2022.	88
Imagen 70. Mapa de instalaciones en campamento. Elaboró SENSEI AMBIENTAL, 2022.	89
Imagen 71. Vista general módulos habitacionales. Fuente: MDN S.A.	90
Imagen 72. Módulo de 15 habitaciones. Fuente: MDN S.A.	90
Imagen 73. Vista lateral. Fuente: MDN S.A.	90
Imagen 74. Traza de camino de acceso a acondicionar (amarillo). Vista este-oeste. Coordenadas de la fotografía: X= 2.616.976,3; Y= 4.723.990,3. Altura del vuelo: 147 msnm. Fecha de captura: 19/08/2021.	93
Imagen 75. Traza de camino de acceso a acondicionar (amarillo). Vista este-oeste. Coordenadas de la fotografía: X= 2.615.873,2; Y= 4.724.994,2. Altura del vuelo: 157 msnm. Fecha de captura: 19/08/2021.	94
Imagen 76. Traza de camino de acceso a acondicionar (amarillo). Vista este-oeste. Coordenadas de la fotografía: X= 2.614.817,4; Y= 4.724.989,1. Altura del vuelo: 203 msnm. Fecha de captura: 19/08/2021.	94

Índice de gráficos

Gráfico 1. Tamaño del aplastamiento y recuperación. Fuente: MDN S.A.	14
Gráfico 2. Head grade vs. recuperación de oro. Fuente; MDN S.A.	14
Gráfico 3. Head grade Au vs. Head grade Ag. Fuente: MDN S.A.	15
Gráfico 4. Resultados de la estructura del PIT según Whittle Optimiser.	27
Gráfico 5. Producción Mina. Período 2022-2027. Fuente: MDN S.A.	75
Gráfico 6. Alimentación del PAD. Período 2022-2027. Fuente: MDN S.A.	76
Gráfico 10. Producción de PAD. Período 2022-2027. Fuente: MDN S.A.	76

Gráfico 13. Cálculo de uso de agua para hormigón. Fuente: MDN S.A. 91

III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

SENSEI AMBIENTAL S.A. ha sido contratada por Minera Don Nicolás S.A. (MDN S.A.) para el desarrollo del Informe de Impacto Ambiental para la etapa de “Explotación del Proyecto Calandrias”, ubicado en el departamento Deseado, Santa Cruz, Argentina.

El presente capítulo tiene por objeto presentar la descripción del proyecto de explotación de oro a cielo abierto Las Calandrias, basado en la información provista por MDN S.A. y sus consultores, de acuerdo con los resultados obtenidos en evaluaciones previas.

El proyecto se circunscribe exclusivamente a la explotación y construcción de sistema de lixiviación en pilas (Heap Leach) e instalaciones asociadas. Queda exceptuada la producción de oro a realizarse en planta existente de Martinetas de MDN S.A.

La descripción del proyecto se divide en los siguientes componentes:

- Extracción del mineral: Apertura de PIT para extracción de mineral, escombrera asociada y caminos de accesos internos.
- Tratamiento del mineral: Planta de trituración, construcción del PAD, y planta de CIC.
- Camino de acceso y campamento: Instalación de campamento y acondicionamiento de caminos.

1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se ubica en el departamento Deseado, al noreste de Santa Cruz, Argentina. La ruta nacional N°3 (RN3) es el camino pavimentado más cercano al proyecto, ubicado a 15 km del mismo.

Se localiza a 140 km en línea recta al sur de la localidad de Caleta Olivia, 70 km al suroeste de Fitz Roy y 124 km al oeste de la ciudad de Puerto Deseado.

El mismo abarca dos áreas mineras, Las Calandrias I y Escondido I, Expte. N°400.211/H/07, pertenecientes a MDN S.A. dentro del Área de Interés Minero (Ley Provincial N°3105). Estas dos áreas poseen una superficie total de 2799,48 hectáreas.

MINA	VÉRTICE	Y	X
Calandrias I	Vértice A	4.728.194,39	2.608.210,69
	Vértice B	4.728.194,41	2.614.654,28
	Vértice C	4.724.314,53	2.614.654,32
	Vértice D	4.724.314,66	2.608.210,62
Escondido I	Vértice A	4. 724.340,00	2.613.503,30
	Vértice B	4. 724.340,00	2.615.503,30
	Vértice C	4. 722.340,00	2.615.503,30
	Vértice D	4. 722.340,00	2.614.503,30
	Vértice E	4. 723.340,00	2.614.503,30
	Vértice F	4. 723.340,00	2.613.503,30

Tabla 1. Ubicación de los vértices de las propiedades mineras Calandrias I y Escondido I. Sistema de coordenadas: Gauss Krüger, Faja 2. Datum Campo Inchauspe. Fuente: MDN S.A., 2022.

El campamento y camino de acceso se ubica en estancia La Calandria.

	Y	X
Coordenada central campamento	4.724.731,62	2.623.875,98
Camino	Inicio	4.724.087,28
	Fin	4.724.842,15

Tabla 2. Ubicación del campamento y camino de acceso. Sistema de coordenadas: Gauss Krüger, Faja 2. Datum Campo Inchauspe. Fuente: MDN S.A., 2022.

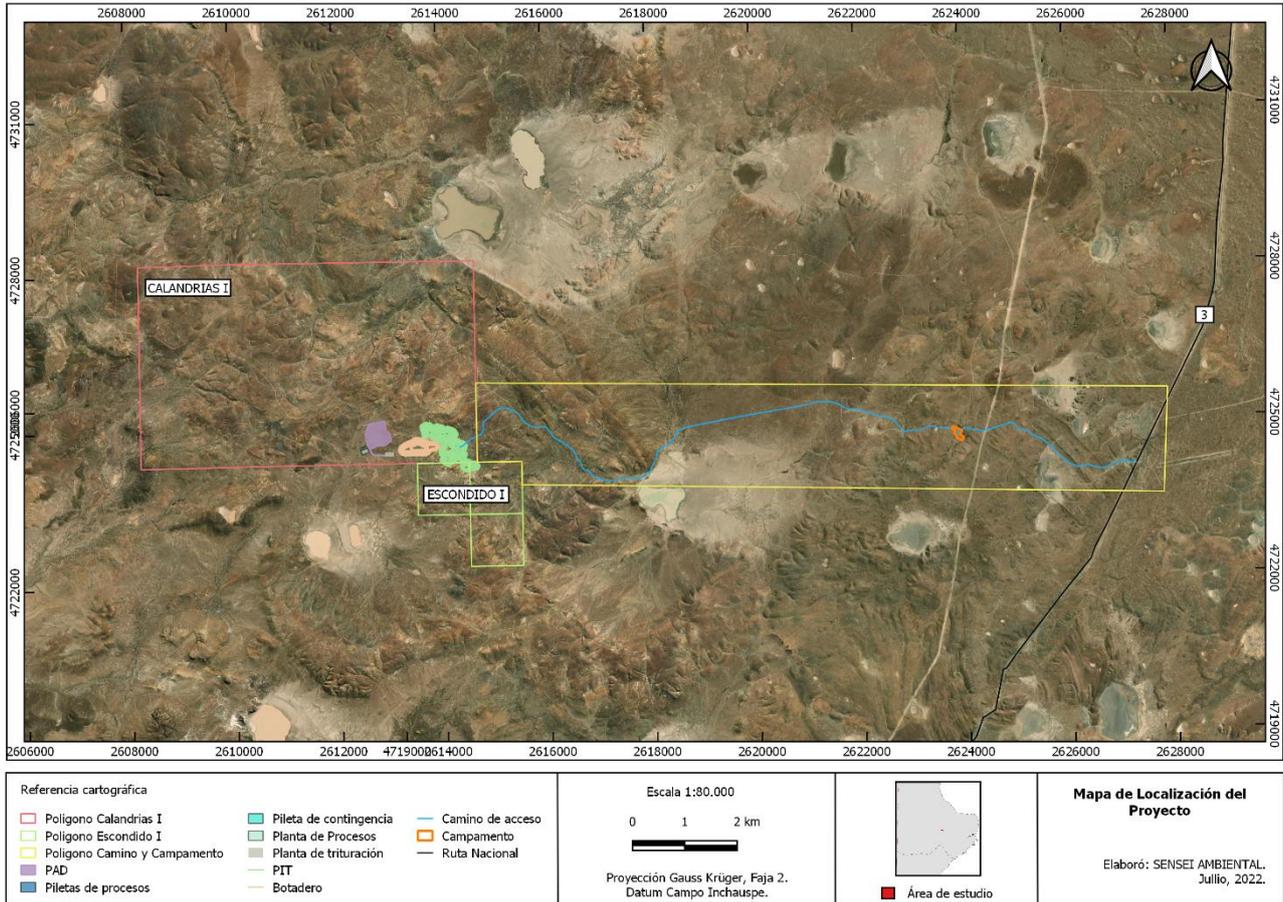


Imagen 1. Mapa de Localización del proyecto. Elaboró: SENSEI AMBIENTAL, 2022.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

El proyecto contará para la etapa de explotación con toda la infraestructura requerida por la actividad. Como se mencionó en la introducción la descripción de las instalaciones se divide en tres componentes principales que comprenden las instalaciones para extracción, tratamiento del mineral y operación del campamento donde se alojará el personal. La traza existente del camino de acceso que une el yacimiento con la RN3 se adecuará para el tránsito de la flota vehicular liviana y pesada. En la tabla 3 se describen los principales componentes que conformarán cada uno de los componentes.

COMPONENTE	DETALLE
Extracción del mineral	Camino de accesos internos. Apertura de PIT para extracción de mineral. Escombrera asociada.
Tratamiento del mineral	Planta de trituración. Construcción del PAD. Planta de CIC. Oficinas de planta.

Camino de acceso y campamento	El acceso al proyecto incluye 15 km de camino de tierra existente hasta la Ruta Nacional 3 (RN3) Planta de tratamiento de efluentes cloacales. Patio de residuos. Suministro energético
-------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 3. Principales componentes del Proyecto. Fuente: MDN S.A.

La descripción del proyecto se realizó tomando como base la información provista por MDN S.A. Se detallan los principales documentos analizados. Los mismos se encuentran adjuntos en carpeta Anexos.

NOMBRE	AUTOR
Alcance Técnico PAD Lixiviación HL Calandrias	MDN S.A.
Descripción de tareas Campamento Nuevo	MDN S.A.
Descripción Planta de Generación	MDN S.A.
MDN-SSMA-PG-026 Cuidado del Medio Ambiente Rev. 1	MDN S.A.
PG-SSMA-024 Plan de respuesta ante emergencias Rev.4	MDN S.A.
Propuesta Técnica- Planta de Trituración	Weir Minerals Argentina
Descripción de Planta de Efluentes Cloacales	MDN S.A.
Alcance de especificaciones técnicas- Soil liner-Geomembrana.	MDN S.A.-KHIGHT PIÉSOLD
Cn Facilities	MDN S.A.
Descripción detallada de los procesos de tratamiento del Mineral	MDN S.A.
Memoria descriptiva Proyecto Calandrias	PEJKOVIC- SEMISA
Cronograma de actividades	PEJKOVIC- SEMISA
Planos generales de obras proyectadas en PAD de lixiviación	MDN S.A.
Informe final Geotecnia Calandrias	GEOENERGIA-TECH INGEO
Reporte de actividades- Campaña Geotécnica	KHIGHT PIÉSOLD
Explotación de la mina, planificación y metodología	MDN S.A.
LOM- Calandrias 2022-2023	MDN S.A.
MDN-SSMA-PG-026 Cuidado del medio ambiente	MDN S.A.
Provisión de agua para abastecimiento poblacional e industrial	MDN S.A.
Descriptivo Planta de Trituración	MDN S.A.- WEIR
Ingeniería de detalle- Construcción de Heap Leach.	Knight Piésold
Procedimiento de preparación de solución de cianuro de sodio- Versión MDN-PLTA-PR-034-PO-001	MDN S.A.
Estudio de impacto arqueológico	Arqueo Ambiental Consultores arqueológicos
Informe de impacto paleontológico. Etapa de Explotación. Proyecto Calandrias y camino de acceso desde ruta nacional N°3	Gabriel Casal y Marcelo Luna
Diagrama de flujo: Tareas desarrolladas en Mina	MDN S.A.
Registro de Calicatas	Tech InGeo Ingeniería
Ensayos de suelos	UNCUYO
Informe campaña geofísica Proyecto Calandrias	GEOAR S.R.L ESTUDIOS GEOFISICOS
Planillas de logueos completos	GEOENERGIA-TECH INGEO

Tabla 4 Información técnica utilizada para la realización del informe suministrada por MDN S.A.

Se continúan desarrollando ensayos y estudios técnicos de base y procesos en apoyo a los resultados obtenidos al momento. Debido a esto, el proyecto podría tener modificaciones, una vez definida la ingeniería de detalle. Estas modificaciones no afectarán a las instalaciones principales u objetivos previstos en el presente informe de impacto ambiental. Las mismas serán oportunamente analizadas y presentadas como adenda por MDN S.A. al presente informe.

El objetivo del proyecto consiste en la explotación de mineral con contenido de oro y plata mediante la metodología convencional a cielo abierto del mineral del yacimiento las Calandrias I y Escondido I para ser comercializado como producto final.

La mina se extenderá en una zona aflorante oxidada y en una zona de transición aproximadamente a unos 55 metros de profundidad.

Por las características de los óxidos en superficie el proyecto aborda la construcción de un sistema de lixiviación en pilas (Heap Leach, HL) que con una capacidad nominal de 6,5 millones de toneladas comienza a operar 3,5 años antes del inicio de la producción de otros recursos primarios del yacimiento.

2.2 CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO GEOLÓGICO Y MINERALIZACIÓN

La propiedad Las Calandrias I y Escondido I se localizan en el centro-este del Macizo del Deseado, provincia de Santa Cruz. Es un bloque rígido de corteza de 60.000 km² en el sur de Argentina limitado al norte por el río Deseado, al sur por el río Chico, al este por la costa atlántica y al oeste por la Cordillera de los Andes.

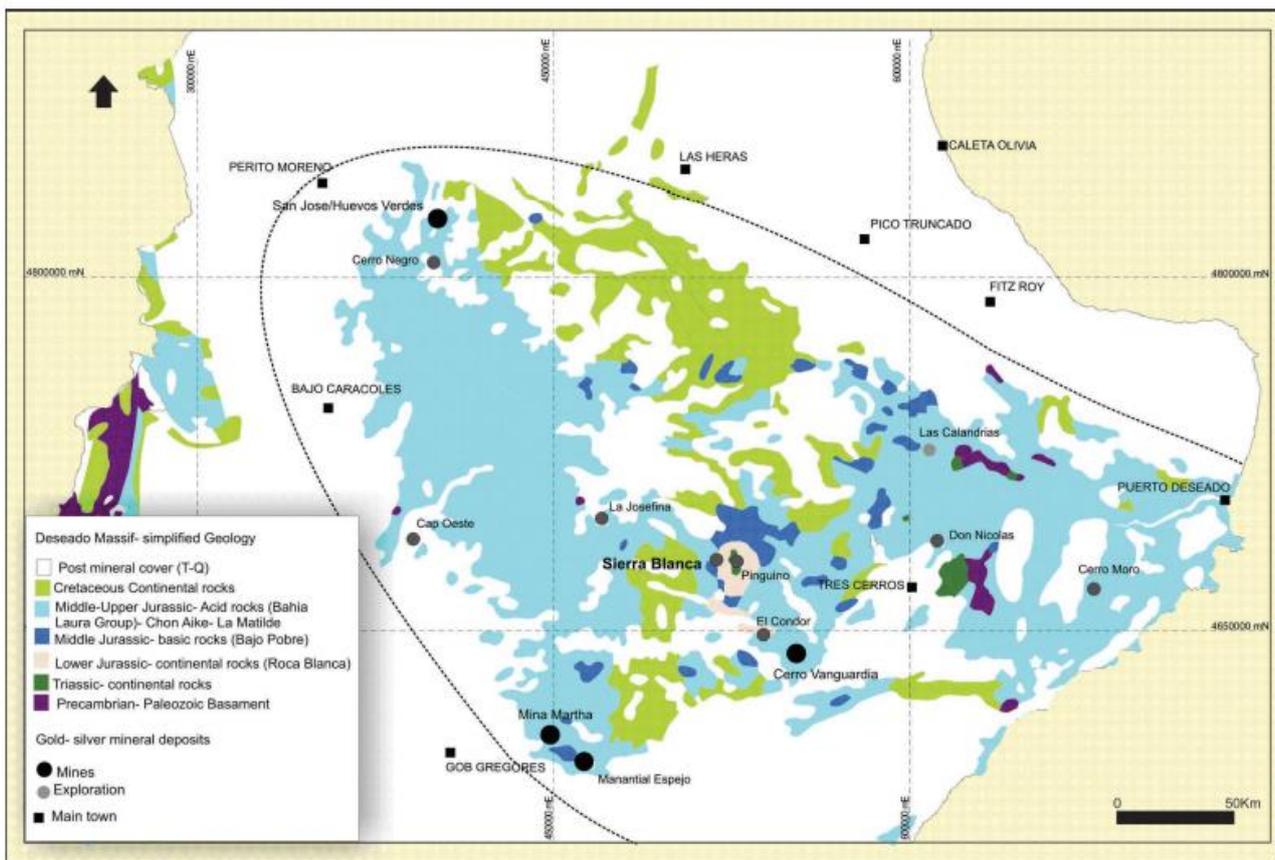


Imagen 2. Mapa Geológico Regional del Macizo del Deseado. Fuente: MDN S.A.

El Macizo alberga numerosos depósitos de sulfuración baja a intermedia, epitermal, veta de cuarzo de metales preciosos y vetas-breccias, de los cuales los depósitos de Calandria son ejemplos. La actividad hidrotermal y la formación de estos yacimientos siguieron de cerca episodios del magmatismo jurásico y extensión en el Macizo del Deseado (Ristorcelli et.al., 2018).

El enfoque principal en la propiedad de Las Calandrias I ha estado en los depósitos de Calandria Sur y Calandria Norte (Imagen 3). Estos depósitos son cúpulas de riolita de la edad jurásica en la parte sureste de la Propiedad (también conocida como "Dos Calandrias"), y en menor medida, en el complejo de cúpulas el Nido situado en el centro y oeste de la Propiedad. En el Anexo_III.1 se adjunta mapa geológico de la Propiedad Las Calandrias.

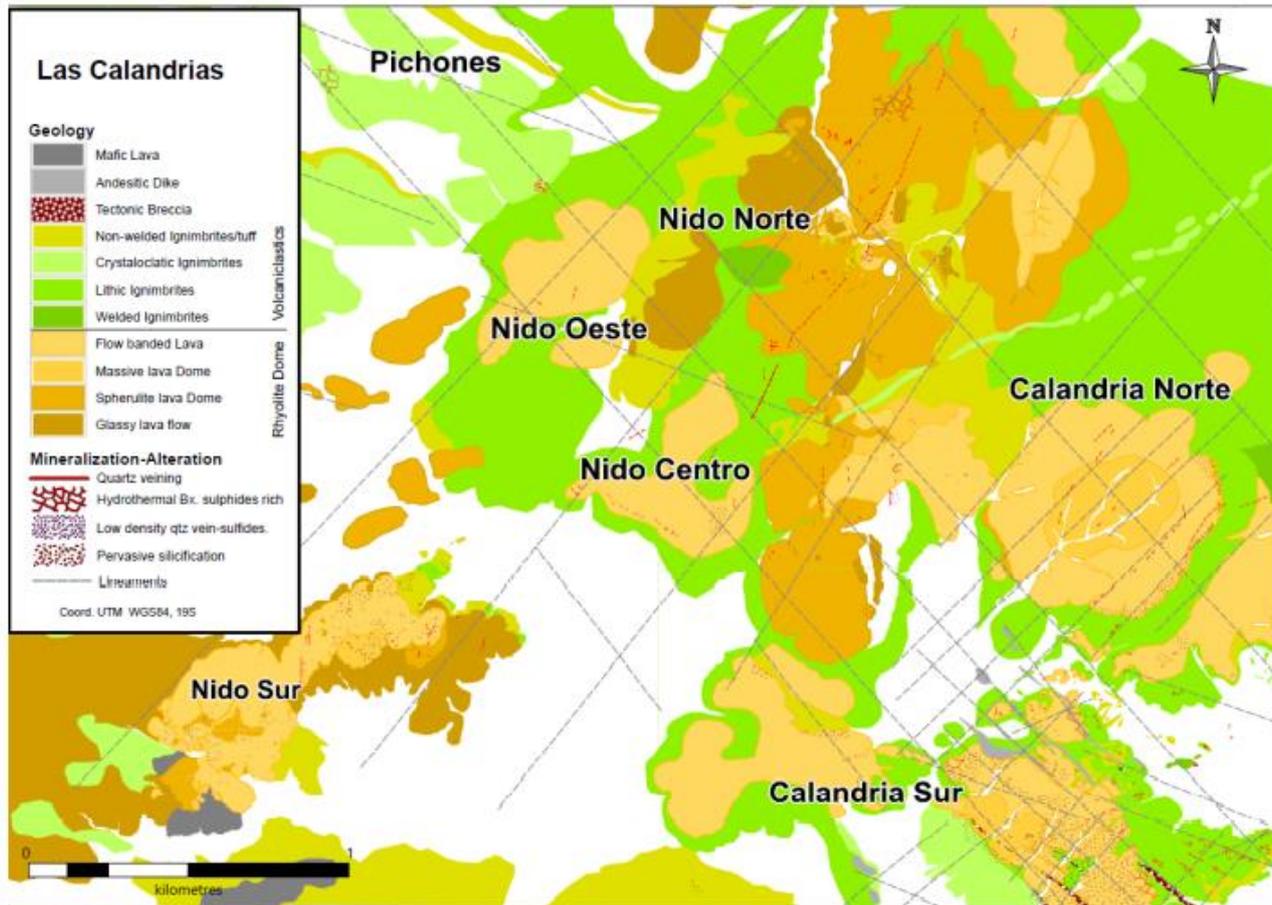


Imagen 3. Mapa Geológico de la Propiedad Las Calandrias (Calandria Norte y Calandria Sur). Fuente: MDN S.A.

2.3 ANTECEDENTES DE EXPLORACIÓN

Las actividades de exploración sobre la propiedad se ejecutaron desde el año 2009 hasta fines del año 2021. Las mismas consistieron en apertura de trincheras y desarrollo de sondajes.

No está programado realizar tareas de exploración durante el 2022. En caso de definirse, los mismos serán informados previamente a la Secretaría de Estado de Minería.

A continuación, se detallan los trabajos de exploración en Calandrias durante el período 2021.

DRILLHOLE NAME	EASTING	NORTHING	ELEVATION	AZIMUTH	DIP	TARGET DEPTH	TARGET
LC-D21-001	2613896.97	4724639.81	185.00	20	60	60.00	Calandrias Sur
LC-D21-002	2614109.34	4724593.05	175.00	20	60	60.00	Picaza
LC-D21-003	2614121.68	4724623.58	170.00	20	60	60.00	Picaza
LC-D21-004	2614132.72	4724575.52	170.00	20	60	60.00	Picaza
LC-D21-005	2614149.01	4724521.59	169.00	20	60	60.00	Picaza
LC-D21-006	2614160.05	4724557.31	165.00	20	60	60.00	Picaza
LC-D21-007	2614169.93	4724587.28	171.00	20	60	60.00	Picaza

LC-D21-008	2614175.58	4724507.32	170.00	20	60	60.00	Loma Verde
LC-D21-009	2614165.57	4724481.98	172.00	20	60	60.00	Loma Verde
LC-D21-010	2614208.74	4724467.84	166.00	20	60	60.00	Loma Verde
LC-D21-011	2614220.02	4724504.44	165.00	20	60	60.00	Loma Verde
LC-D21-012	2614239.46	4724481.02	157.00	20	60	60.00	Bx Tectónica
LC-D21-013	2614277.16	4724475.06	167.00	20	60	60.00	Loma Verde
LC-D21-014	2614259.20	4724430.99	166.00	20	60	60.00	Loma Verde
LC-D21-015	2614315.67	4724410.71	156.00	20	60	60.00	Loma Verde
LC-D21-016	2614339.89	4724372.24	152.00	20	60	60.00	Loma Verde

Tabla 5. Calandrias Sur-DDH. Período 2021. Fuente: MDN S.A.

DRILLHOLE NAME	EASTING	NORTHING	ELEVATION	AZIMUTH	DIP	TARGET DEPTH	TARGET
LC-RC21-001	2614141.81	4724384.68	167.00	20	60	54.00	Calandrias Sur
LC-RC21-002	2614093.61	4724389.97	172.00	20	60	54.00	Calandrias Sur
LC-RC21-003	2614067.76	4724350.19	188.00	20	60	54.00	Calandrias Sur
LC-RC21-004	2614000.15	4724349.20	176.00	20	60	54.00	Calandrias Sur
LC-RC21-005	2613980.10	4724533.95	183.00	20	60	54.00	Calandrias Sur
LC-RC21-006	2613979.27	4724401.90	173.00	20	60	54.00	Calandrias Sur
LC-RC21-007	2614069.75	4724443.66	179.00	20	60	54.00	Calandrias Sur
LC-RC21-008	2614111.94	4724477.46	172.00	20	60	54.00	Calandrias Sur
LC-RC21-009	2614010.62	4724476.16	180.00	20	60	54.00	Calandrias Sur
LC-RC21-010	2613993.74	4724499.53	180.00	20	60	54.00	Calandrias Sur
LC-RC21-011	2613965.00	4724499.00	182.00	20	60	54.00	Calandrias Sur
LC-RC21-012	2613932.00	4724496.00	177.00	20	60	54.00	Calandrias Sur
LC-RC21-013	2613963.00	4724691.00	185.00	20	60	54.00	Calandrias Sur
LC-RC21-014	2613922.59	4724711.14	185.00	20	60	54.00	Calandrias Sur
LC-RC21-015	2613907.36	4724669.68	185.00	20	60	54.00	Calandrias Sur
LC-RC21-016	2613896.97	4724639.81	185.00	20	60	54.00	Calandrias Sur
LC-RC21-017	2613824.89	4724592.40	180.00	20	60	54.00	Calandrias Sur
LC-RC21-018	2613815.79	4724567.73	177.00	20	60	54.00	Calandrias Sur
LC-RC21-019	2613767.73	4724713.85	184.00	20	60	54.00	Calandrias Sur
LC-RC21-020	2613779.42	4724741.77	185.00	20	60	54.00	Calandrias Sur
LC-RC21-021	2613789.35	4724791.69	178.00	20	60	54.00	Calandrias Sur
LC-RC21-022	2613733.66	4724790.69	177.00	20	60	48.00	Calandrias Sur
LC-RC21-023	2613756.64	4724760.52	152.00	20	60	54.00	Calandria Sur
LC-RC21-024	2613567.60	4724824.50	160.00	20	60	54.00	Calandrias Sur
LC-RC21-025	2613576.15	4724740.64	170.00	20	60	54.00	Calandrias Sur
LC-RC21-026	2614352.88	4724411.21	156.00	20	60	54.00	Loma Verde
LC-RC21-027	2614330.14	4724452.12	159.00	20	60	54.00	Loma Verde
LC-RC21-028	2614245.00	4724399.00	158.00	20	60	54.00	Loma Verde
LC-RC21-029	2613256.36	4724444.51	154.86	20	60	54.00	La Herradura
LC-RC21-030	2613282.69	4724372.68	152.56	20	60	54.00	La Herradura
LC-RC21-031	2613433.86	4724512.62	153.43	20	60	54.00	La Herradura
LC-RC21-032	2613528.31	4724460.37	153.28	20	60	54.00	La Herradura
LC-RC21-033	2613554.89	4724369.90	154.74	20	60	54.00	La Herradura
LC-RC21-034	2613609.56	4724436.21	158.27	20	60	54.00	La Herradura
LC-RC21-035	2613090.16	4724381.10	151.64	20	60	54.00	La Herradura

Tabla 6. Calandrias Sur- RC. Fuente: MDN S.A.

TRENCH NAME	EASTING	NORTHING	ELEVATION	AZIMUTH	TARGET DEPTH	TARGET
CN-T21-001	2613974.65	4725348.48	188.22	140.00	72.00	Calandria Norte

CN-T21-002	2614015.91	4725381.96	185.14	140.00	68.50	Calandria Norte
CN-T21-003	2614050.33	4725413.84	190.02	140.00	70.50	Calandria Norte
CN-T21-004	2614087.26	4725444.01	187.81	140.00	67.50	Calandria Norte
CN-T21-005	2614130.10	4725479.03	188.78	140.00	82.00	Calandria Norte
CN-T21-006	2614166.01	4725510.84	188.30	140.00	77.50	Calandria Norte
CN-T21-007	2614197.98	4725551.44	189.21	140.00	127.00	Calandria Norte
CN-T21-008	2614240.58	4725574.91	192.58	140.00	99.50	Calandria Norte
CN-T21-009	2614280.22	4725608.28	192.29	140.00	87.90	Calandria Norte
CN-T21-010	2614321.61	4725637.39	190.07	140.00	77.50	Calandria Norte
CN-T21-011	2614239.84	4725425.64	191.55	110.00	188.00	Calandria Norte
CN-T21-012	2614159.60	4725304.24	189.41	115.00	152.20	Calandria Norte

Tabla 7. Calandria Norte- TR. Período 2021. Fuente: MDN S.A.

Se detallan los trabajos de exploración realizados en el área de Escondido I durante el período 2021.

DRILLHOLE NAME	EASTING	NORTHING	ELEVATION	AZIMUTH	DIP	TARGET DEPTH	TARGET
E-D21-093	2614266.64	4724146.54	154.00	40	60	60.00	Northern Breccia Trend
E-D21-094	2614321.35	4724143.37	156.00	40	60	60.00	Northern Breccia Trend
E-D21-095	2614299.15	4724114.03	150.00	40	60	60.00	Northern Breccia Trend
E-D21-096	2614342.77	4724105.54	152.00	40	60	60.00	Northern Breccia Trend
E-D21-097	2614354.32	4724074.50	150.00	40	60	60.00	Northern Breccia Trend
E-D21-098	2614378.36	4724057.17	147.00	40	60	60.00	Northern Breccia Trend

Tabla 8. Escondido I DDHH. Período 2021.

DRILLHOLE NAME	EASTING	NORTHING	ELEVATION	AZIMUTH	DIP	TARGET DEPTH	TARGET
E-RC21-001	2614295.18	4724173.50	152.00	40	60	54.00	Northern Breccia Trend
E-RC21-002	2614287.29	4724231.96	158.00	40	60	54.00	Northern Breccia Trend
E-RC21-003	2614251.72	4724221.18	163.00	40	60	54.00	Northern Breccia Trend
E-RC21-004	2614225.99	4724239.06	166.00	40	60	54.00	Northern Breccia Trend
E-RC21-005	2614236.64	4724271.58	165.00	40	60	54.00	Northern Breccia Trend
E-RC21-006	2614208.70	4724316.39	164.00	40	60	54.00	Northern Breccia Trend
E-RC21-007	2614156.26	4724266.66	168.00	40	60	54.00	Northern Breccia Trend
E-RC21-008	2614091.60	4724225.00	159.00	40	60	54.00	Northern Breccia Trend
E-RC21-009	2614067.02	4724268.16	159.00	40	60	54.00	Northern Breccia Trend
E-RC21-010	2614120.49	4724284.40	159.00	40	60	54.00	Northern Breccia Trend
E-RC21-011	2614013.58	4724267.91	163.00	40	60	54.00	Northern Breccia Trend
E-RC21-012	2614012.00	4724211.00	176.00	40	60	54.00	Northern Breccia Trend
E-RC21-013	2614374.00	4724095.00	152.00	40	60	54.00	Northern Breccia Trend
E-RC21-014	2614041.00	4724196.00	158.00	40	60	54.00	Northern Breccia Trend

Tabla 9. Escondido I RC. Período 2021.

2.4 PROCESAMIENTO DE MINERALES Y PRUEBAS METALÚRGICAS

Las pruebas metalúrgicas fueron realizadas por el Instituto de Investigaciones Mineras (IIM) de la Universidad Nacional de San Juan (UNSJ). Las pruebas se resumen a continuación:

Muestra	1,65 mm	6,3 mm	12,7 mm
MET 1212			
Promedio de Au Rec	86.735	79.74	71,14 Español
Suma de la aplicación ácida (mg/l)	1500	1500	1500
MET 1213			
Promedio de Au Rec	69.045	68.07	62,92
Suma de la aplicación ácida (mg/l)	1500	10500	1500
Mixto 1			
Promedio de Au Rec		58.98	53,99
Suma de la aplicación ácida (mg/l)		1500	1500
Mixto 2			
Promedio de Au Rec		63,67	62.35
Suma de la aplicación ácida (mg/l)		1500	1500
Mixto 5			
Promedio de Au Rec		61	
Suma de la aplicación ácida (mg/l)		500	
Mixto 6			
Promedio de Au Rec			54.2
Suma de la aplicación ácida (mg/l)			500
Mixto 7			
Promedio de Au Rec		63.2	
Suma de la aplicación ácida (mg/l)		1000	
Mixto 8			
Promedio de Au Rec			57.9
Suma de la aplicación ácida (mg/l)			1000
Mixto Met 1215 con aglomerado			
Promedio de Au Rec		69.09	
Suma de la aplicación ácida (mg/l)		500	
MET mixto 1215 sin			
Promedio de Au Rec		69.76	
Suma de la aplicación ácida (mg/l)		500	
Óxido 1			
Promedio de Au Rec		75	67,59
Suma de la aplicación ácida (mg/l)		2000	1500
Óxido 2			
Promedio de Au Rec		73.37	71,79
Suma de la aplicación ácida (mg/l)		1500	2000
Óxido 3			
Promedio de Au Rec		76	
Suma de la aplicación ácida (mg/l)		1000	
Óxido 4			
Promedio de Au Rec			73.7
Suma de la aplicación ácida (mg/l)			1000
Óxido MET 1214 con aglomerado			
Promedio de Au Rec		73.35	
Suma de la aplicación ácida (mg/l)		500	

Óxido MET 1214 sin aglomerado

Promedio de Au Rec	74.05
Suma de la aplicación ácida (mg/l)	500
Promedio total de Au Rec	77.89
	69,96
	64.8

Tabla 10. Resumen de los ensayos de rollos de botella y de los ensayos en columna. Fuente: MDN S.A.

*Recuperación Au mostrada en %.

El tamaño de la trituración y la recuperación muestran el aumento típicamente esperado en la recuperación a medida que disminuye el tamaño de la trituración. El rango típico de 12,7 mm y 6,3 mm muestra una superposición significativa. A continuación, se presentan los datos de la evaluación de la serie de correlaciones.

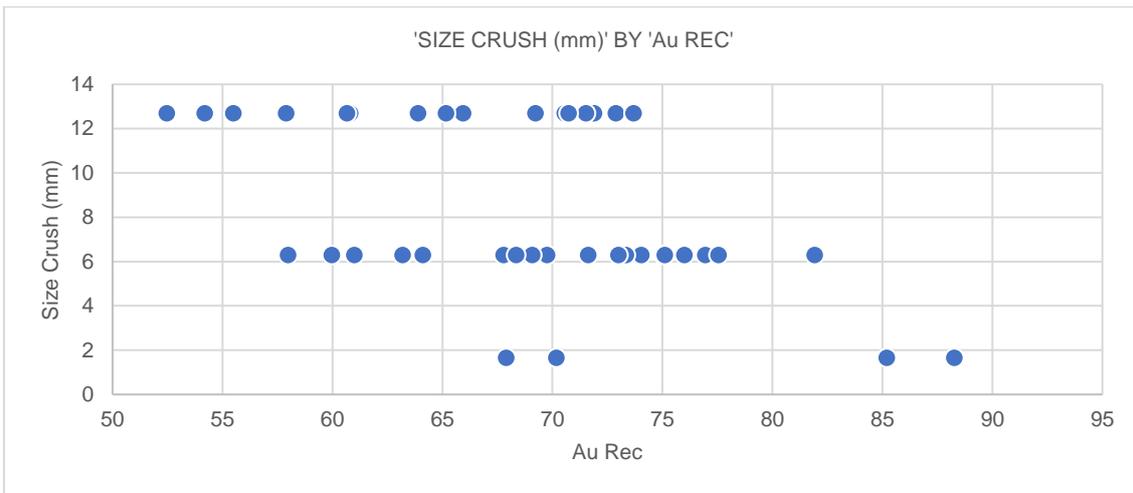


Gráfico 1. Tamaño del aplastamiento y recuperación. Fuente: MDN S.A.

El promedio ponderado (PERT) de los resultados se puede resumir en 66% para 12,7 mm y 70% para 6,3 mm. El uso de una recuperación "estática" parece razonable dado que hay poca evidencia de una clara curva de recuperación de grado:

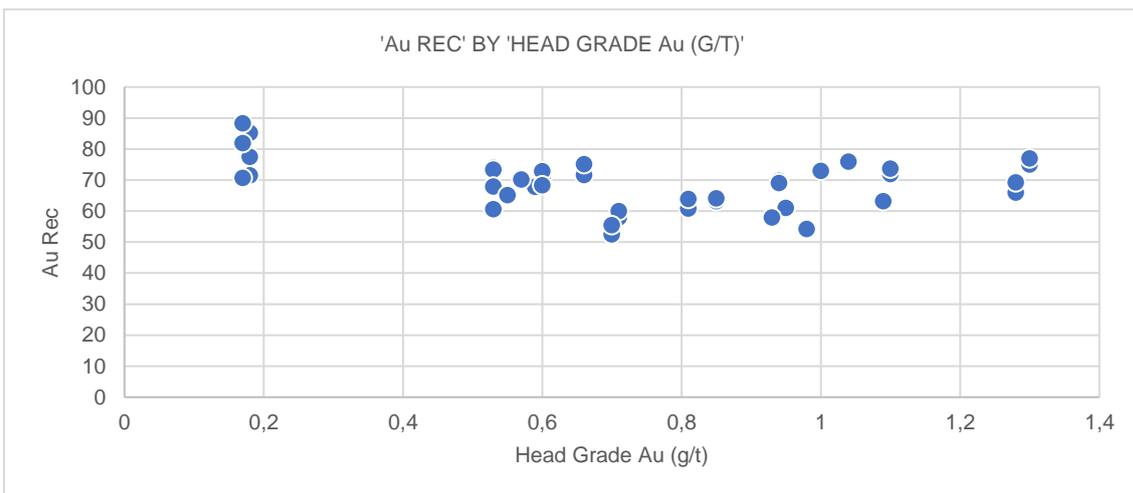


Gráfico 2. Head grade vs. recuperación de oro. Fuente; MDN S.A.

A la fecha, el mineral plata no se ha incluido en la evaluación. Sin embargo, existe presencia de plata y correlación entre los grados de plata y cabeza de oro:

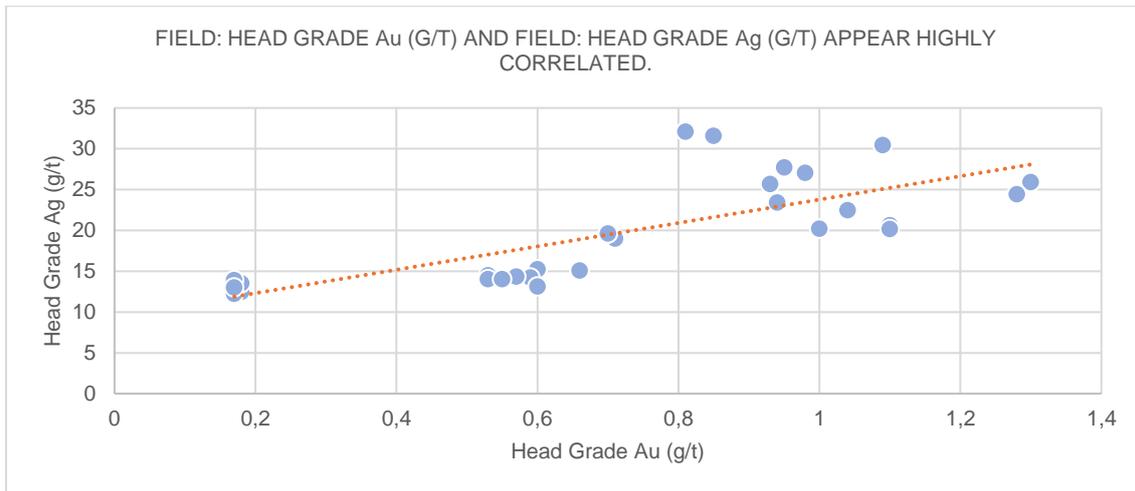


Gráfico 3. Head grade Au vs. Head grade Ag. Fuente: MDN S.A.

De los estudios surgen las siguientes observaciones:

- El óxido MET1214 no mostró mejoría en la recuperación mediante aglomeración.
- Existen varios valores atípicos que muestran altas recuperaciones, pero estos se encuentran en muestras no representativas del recurso probable en su conjunto, como se observa en el promedio ponderado de todos los resultados.
- El material de recursos MDC parece descomponerse fácilmente durante la triturración y, como tal, la triturración demasiado pequeña y el uso posterior de equipos mecánicos para la colocación pueden aumentar el potencial de aglomeración o cegamiento de los diversos levantamientos. En todos los casos se espera que el material de la almohadilla sea más fino que el del producto del circuito de triturración, al utilizar equipos mecánicos para colocar las capas.

Se planteó la preocupación por los datos limitados sobre el consumo de ácido y se solicitaron dos pruebas más dado el impacto potencial en los costos operativos de este reactivo clave. En los cuatro programas de pruebas iniciales: el rango potencial en el consumo de ácido (NaCN) en todas las pruebas varía entre 0,15 kg/t y 0,18 kg/t, con datos inadecuados en el tamaño de triturración de 12,7 mm. El costo del ácido es tal que esto puede marcar una diferencia en el NPV (Valor Actual Neto).

Se realizaron dos pruebas de columna adicionales utilizando material seleccionado por VP Exploration como representativo de la lixiviación en pilas de Las Calandrias para los Óxidos y el Mixto. El propósito era doble: 1) validar la recuperación esperada a 12,7 mm y 2) determinar el consumo de ácido.

Los resultados de las pruebas confirmaron recuperaciones de 68,4% y 71,3% para los mixtos y óxidos respectivamente. El consumo de ácido fue de 0,16 kg/t y 0,15 kg/t para el mixto y los óxidos respectivamente.

Dado esto, las pruebas confirmaron las recuperaciones esperadas propuestas a partir del análisis estadístico e identifican el consumo de ácido para su uso en los costos operativos.

2.5 ESTIMACIÓN DE RECURSOS MINERALES (PRELIMINAR)

El recurso mineral utilizado en este análisis fue estimado por el equipo de MDN, con recurso indicado para mixto y óxido de 105 kOz aproximadamente.

La campaña de perforación de 2021 se consideró exitosa dado el aumento significativo de 30 kOz con una gran mejora del material indicado. La estimación de recursos minerales (MRE) actualizado se considera preliminar y apto para tomar decisiones comerciales

En las siguientes imágenes se presenta un resumen de los nuevos modelos de recursos.

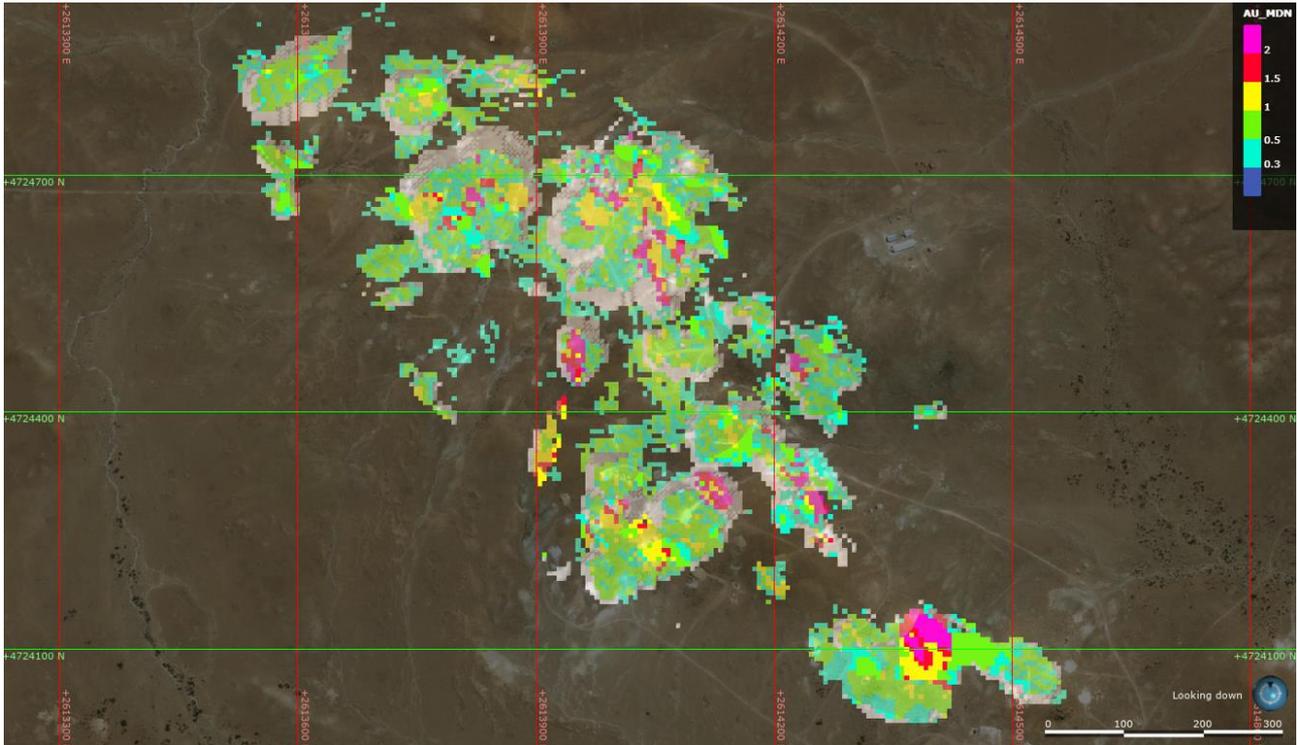


Imagen 4. Vista en planta del recurso. Fuente: MDN S.A.

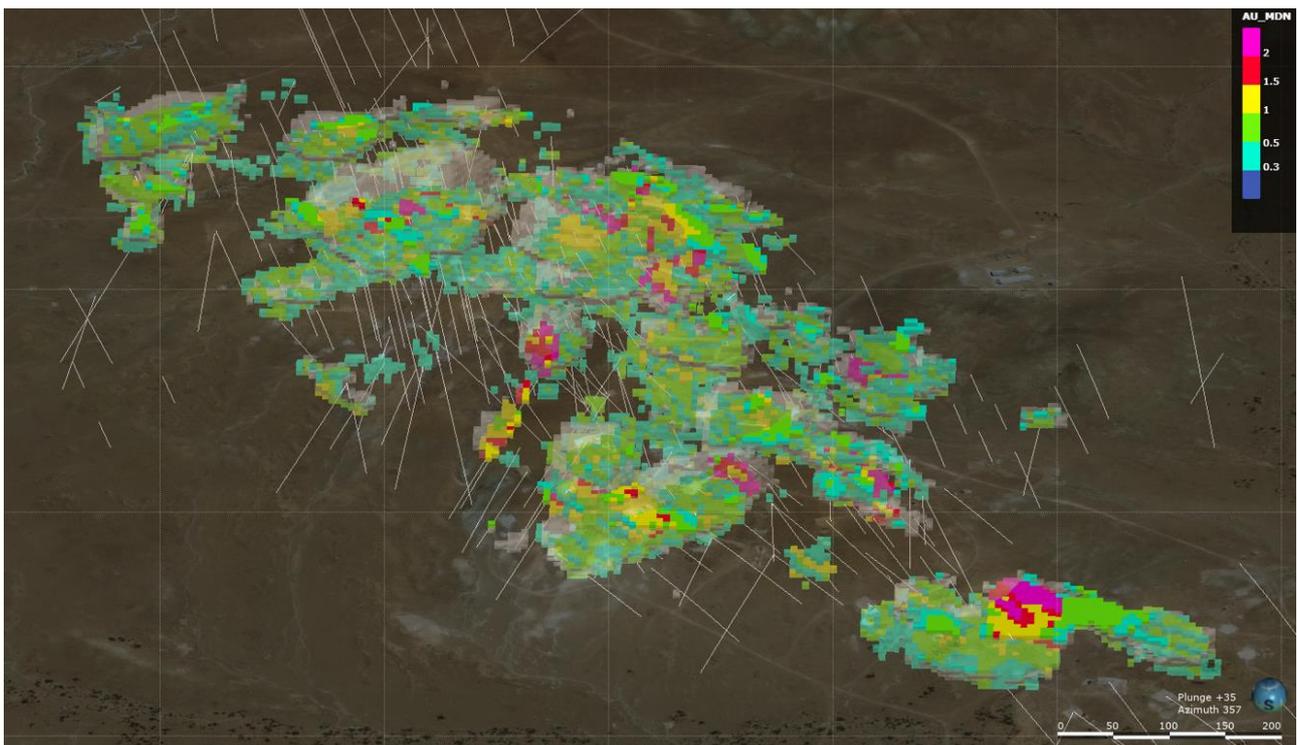


Imagen 5. Vista isométrica del recurso y pozos. Fuente: MDN S.A.

2.6 ESTIMACIÓN DE RESERVAS MINERALES (PRELIMINAR)

La reserva mineral interna se estimó utilizando Whittle y los valores equivalentes de las operaciones del Proyecto Martinetas. Se adoptaron los siguientes parámetros para determinar el caparazón relevante.

PARÁMETROS UTILIZADOS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE WHITTLE SHELL (US\$) LAS CALANDRIAS					
ÍTEM	UNIDAD	ÓXIDO (HL)	MIXTO (HL)		COMENTARIOS
Precios					
Costos fuera del sitio	\$/oz	25	25		
Oro pagadero	%	99	99		
Regalías @ 1% de NSR	\$/oz	15	15		
Costos fuera del sitio para la plata	\$/oz	2.00	2.00		
Plata pagadera	%	75.00	75.00		
Regalías a 1% de NSR	\$/oz	0.17	0.17		
Costos en el sitio					
Costo de la minería mineral y residuos	\$/t extraído	3.13	3.13		Basado en la experiencia de operación de MDN más un 20% de contingencia
Costo adicional de extracción de mineral	\$/t procesado	0.47	0.47		10% del costo de minería
Costo de procesamiento	\$/t procesado	6.50	6.50		HL triturado
General y Administración	\$/t procesado	1.35	1.35		
Mantenimiento del costo de capital	\$/t procesado	-	-		
Sub-total HL, G&A, Sust. Capital	\$/t procesado	8.32	8.32		
Recuperaciones de procesos					
Procesamiento de recuperación Au	%	70	50		Vea los gráficos, varía según la relación entre Au y dAg
Procesamiento de Recuperación Ag	%	25	20		
Grados de corte					
Grado de corte	g/t Au	0.26	0.37		Esto varía según el grado de recuperación y alimentación
Otros parámetros					
Realeza	% de NSR	1%	1%		
Ángulos de pendiente (general)	°	45	45		
Tasa de procesamiento	tpa	1,500,000	1,500,000		
	Tpd	4,286	4,286		
Dilución minera	%	3.0%	3.0%		
Pérdida de mineral minero	%	2%	2%		

Restricción de clasificación de recursos					Los recursos inferidos se incluyen en la optimización de pozos
------------------------------------------	--	--	--	--	----------------------------------------------------------------

Tabla 11. Parámetros y costos utilizados para Whittle Shell Optimiser. Fuente: MDN S.A.

3 MEMORIA DE ALTERNATIVAS ANALIZADAS DE LAS PRINCIPALES UNIDADES DEL PROYECTO (PAD DE LIXIVIACIÓN, TRITURACIÓN, PIT, Y ESCOMBRERA)

Se analizaron alternativas de factibilidad para ubicación de los principales componentes del proyecto, respondiendo a condicionantes legales, geotécnicos y ambientales.

Los componentes del proyecto se ubican dentro de las áreas mineras Calandrias I y Escondido I, pertenecientes a MDN S.A. concedidas por la provincia de Santa Cruz. La ubicación del campamento y camino de acceso al proyecto se encuentra dentro de la estancia La Calandria, cuyo propietario, Minera Mariana SA, ha otorgado a MDN S.A. el permiso de uso.

Se realizaron los estudios geotécnicos con el objetivo de caracterizar las futuras áreas a utilizar.

Se analizaron las alternativas de menor afectación ambiental, y se diseñaron medidas de prevención y mitigación acordes a los resultados de potenciales impactos identificados.

3.1 ESTUDIOS GEOTÉCNICOS. RECONOCIMIENTOS SUPERFICIALES. CALICATAS Y TOMA DE MUESTRAS.

Los estudios geotécnicos se realizaron con el fin de caracterizar las áreas del futuro PAD de Lixiviación, zona destinada a trituración, el PIT, y la futura escombrera. Esta campaña fue llevada a cabo durante los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2021. Los estudios se conformaron por:

- Reconocimientos superficiales incluyendo calicatas y toma de muestras;
- Realización de geofísica y geo eléctrica;
- Campaña de perforaciones;
- Ensayos de laboratorio de muestras tanto de las calicatas como de testigos de roca.

El estudio estuvo a cargo de GEOENERGÍA Y TECH INGEO. En Anexo_III.2 y 3 se adjunta informe con los lineamientos generales para la campaña, incluyendo ubicación de los sondeos y estudios geofísicos realizados.

Entre los días 31 de octubre y 4 de noviembre de 2021, se realizaron 19 calicatas con retroexcavadora, con el fin de caracterizar geomecánicamente la futura área de Heap Leach y zonas aledañas de interés para el proyecto.

A fin de conocer la disponibilidad de materiales de baja permeabilidad para el apoyo de la geomembrana del PAD o Heap Leach se realizaron calicatas que se denominaron CMBP (Calicata Material de Baja Permeabilidad).

Según el siguiente esquema, fueron denominadas de acuerdo con su ubicación:

- Calicatas Heap Leach: CHL
- Calicatas Trituración: CTR
- Calicatas CIC: CCI
- Calicata Pileta: CPI
- Calicatas Escombrera: CES
- Calicatas Material Baja Permeabilidad: CMBP

En la siguiente tabla se presenta la ubicación de las calicatas según el orden en el que se realizaron y la nomenclatura:

CALICATAS	GEOGRÁFICAS		UTM ZONA 19S	
	LATITUD	LONGITUD	X (ESTE)	Y (NORTE)
CHL-01	47°37'5.66"S	67°30'0.96"O	612695.00	4725040.00
CHL-02	47°37'7.86"S	67°30'10.96"O	612485.00	4724976.00
CHL-03	47°37'10.62"S	67°30'6.28"O	612581.00	4724889.00
CHL-04	47°37'10.97"S	67°30'10.59"O	612459.00	4724797.00
CHL-05	47°37'13.11"S	67°30'3.62"O	612635.00	4724811.00
CHL-06	47°37'16.32"S	67°30'6.36"O	612576.00	4724713.00
CCI-01	47°37'17.97"S	67°30'15.70"O	612380.00	4724666.00
CCI-02	47°37'17.91"S	67°30'19.30"O	612305.00	4724669.00
CPI-01	47°37'14.89"S	67°30'18.14"O	612331.00	4724762.00
CTR-01	47°37'24.60"S	67°29'55.63"O	612795.00	4724453.00
CTR-02	47°37'23.76"S	67°29'50.62"O	612900.00	4724477.00
CES-01	47°37'33.42"S	67°29'33.86"O	613244.06	4724171.99
CES-02	47°37'36.32"S	67°29'20.84"O	613514.04	4724077.17
CES-03	47°37'38.30"S	67°29'5.29"O	613837.36	4724009.71
CMBP-01	47°37'5.90"S	67°30'31.97"O	612047.66	4725045.00
CMBP-02	47°38'8.29"S	67°30'24.47"O	612167.12	4723115.95
CMBP-03	47°38'17.90"S	67°30'28.30"O	612081.49	4722820.82
CMBP-04	47°38'20.90"S	67°30'17.60"O	612302.96	4722723.91
CMBP-05	47°37'48.60"S	67°30'24.86"O	612170.76	4723723.96

Tabla 12. Ubicación de calicatas. Fuente: Geoenergía y TechIngeo.

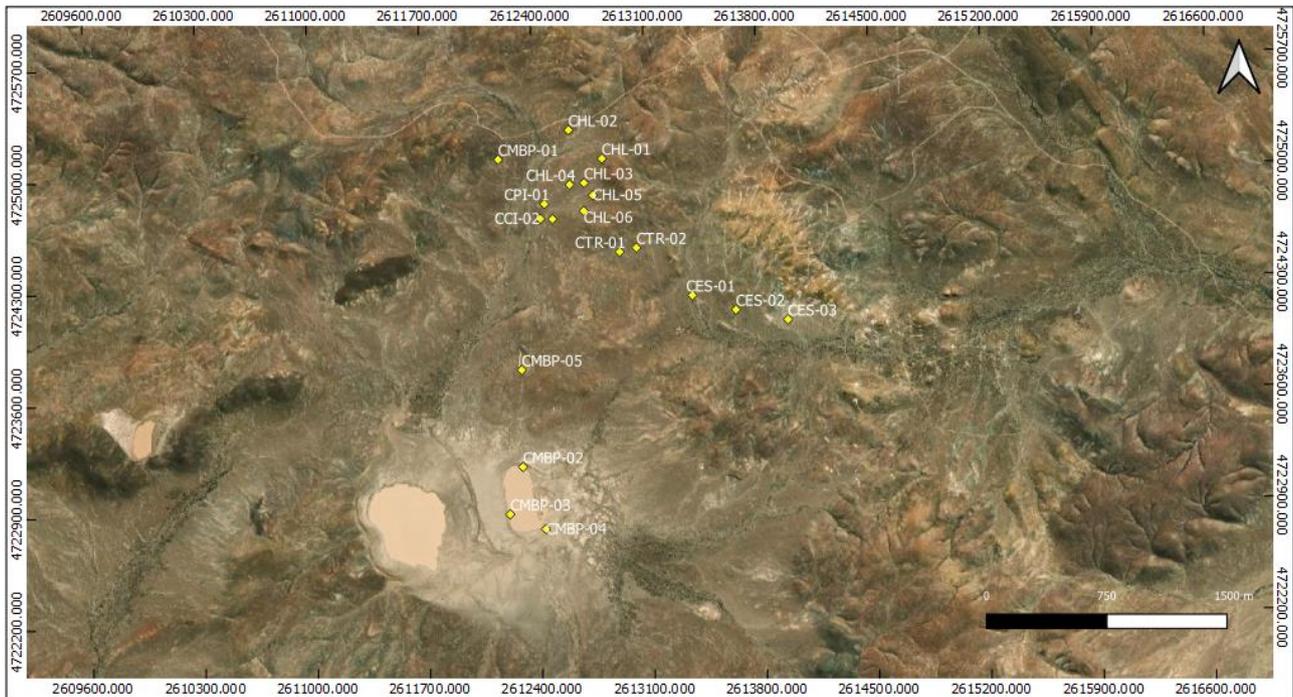


Imagen 6. Ubicación de las calicatas. Elaboró: SENSEI AMBIENTAL, 2022.

Se obtuvieron 24 muestras representativas que fueron remitidas al laboratorio para su ensayo. En el Anexo_III.4 se adjunta el detalle de cada calicata realizada, incluyendo el registro fotográfico. Las muestras de suelos de las calicatas fueron enviadas al laboratorio de suelos del IMERIS de la Universidad Nacional de Cuyo. En el Anexo_III.5, se muestran los resultados, los equipos utilizados y la normativa correspondiente, para los ensayos de suelo. En el Anexo_III.6 se muestran los ensayos de Grado de Acidez y en el Anexo_III.7, el informe de los ensayos químicos.

Por lo observado en el área y dado los materiales presentes para la realización de caminos entre la zona del PIT, planta de trituración y PAD se recomienda utilizar los caminos y/o huellas ya consolidadas y donde haya que hacer apertura de terreno, realizar el agregado de gravas, con el fin de mejorar la capa de rodamiento. Deben tenerse en cuenta los escurrimientos superficiales para dichas obras, ya que si bien son efímeros estos tienen incidencia en el relieve.

3.1.1. CONCLUSIONES DE LAS CALICATAS REALIZADAS

Al sur del área de estudio se encontraron materiales de grano fino, en general homogéneo con alta plasticidad y contenido de humedad moderado, correspondientes a una zona baja de depositación que constituye una laguna que sólo recibe aportes de agua de lluvia.

La mayoría de las calicatas presentaba un nivel superior de suelo pobremente desarrollado constituido generalmente por arenas medias a finas con un porcentaje menor de partículas finas (limos y arcillas) con presencia de raíces y baja plasticidad con potencias que varían de 0,15 a 0,30m.

En algunos sectores poseen un estrato intermedio con potencias que van desde los 0,20 a los 0,70m, constituido por arenas medias a gruesas con un limitado contenido de material fino, escasa compactación y cohesión, además de una plasticidad relativamente baja.

Por último, se reconoció un nivel inferior de sedimentos volcanoclásticos de color gris claro en su mayoría, variando por sectores a gris verdoso debido al grado de alteración que posee. Este material presenta un grado de plasticidad de baja a moderada debido a la presencia de minerales arcillosos producto de la alteración. Esta misma le confiere diferentes grados de compactación, siendo menos compacta y más deleznable donde mayor alteración mostraba y, por el contrario, donde menos alteración presentaba más compacta se la encontraba.

A estos materiales volcanoclásticos se los pudo observar con una potencia de por lo menos 1,85 m, no pudiendo reconocer cambio litológico por limitaciones del alcance del brazo de la retroexcavadora.

3.2 ESTUDIOS GEOFÍSICOS Y GEOELÉCTRICOS

Se efectuaron modelados geosísmicos, geoelectricos en el área del PAD o Heap Leach y en el área del PIT (GEOAR SRL, 2021) con el objetivo de conocer los parámetros y particularidades del suelo y el macizo rocoso del proyecto.

Se emplearon Tomografías Sísmicas de Refracción, con determinación de Velocidad de Onda P y S (V_p y V_s), y Tomografías Eléctricas

La prospección geofísica se realizó mediante el método de tomografía sísmica. Se ejecutaron 2625 m de tendidos en la zona, para cubrir los 2095 m solicitados, con un mínimo de 30% de concatenado, compuestos por tendidos de distintas longitudes con obtención de V_p y V_s a través de la emisión y recepción de ondas compresionales y de cizalla, empleando una fuente sísmica mecánica con una masa de 12 kg.

La prospección geoelectrica se realizó utilizando tomografías eléctricas. Se efectuaron 3102 m para cubrir 2116 m solicitados, con un concatenado mínimo del 50%, utilizando el arreglo Dipolo-Dipolo para determinar la resistividad verdadera del subsuelo.

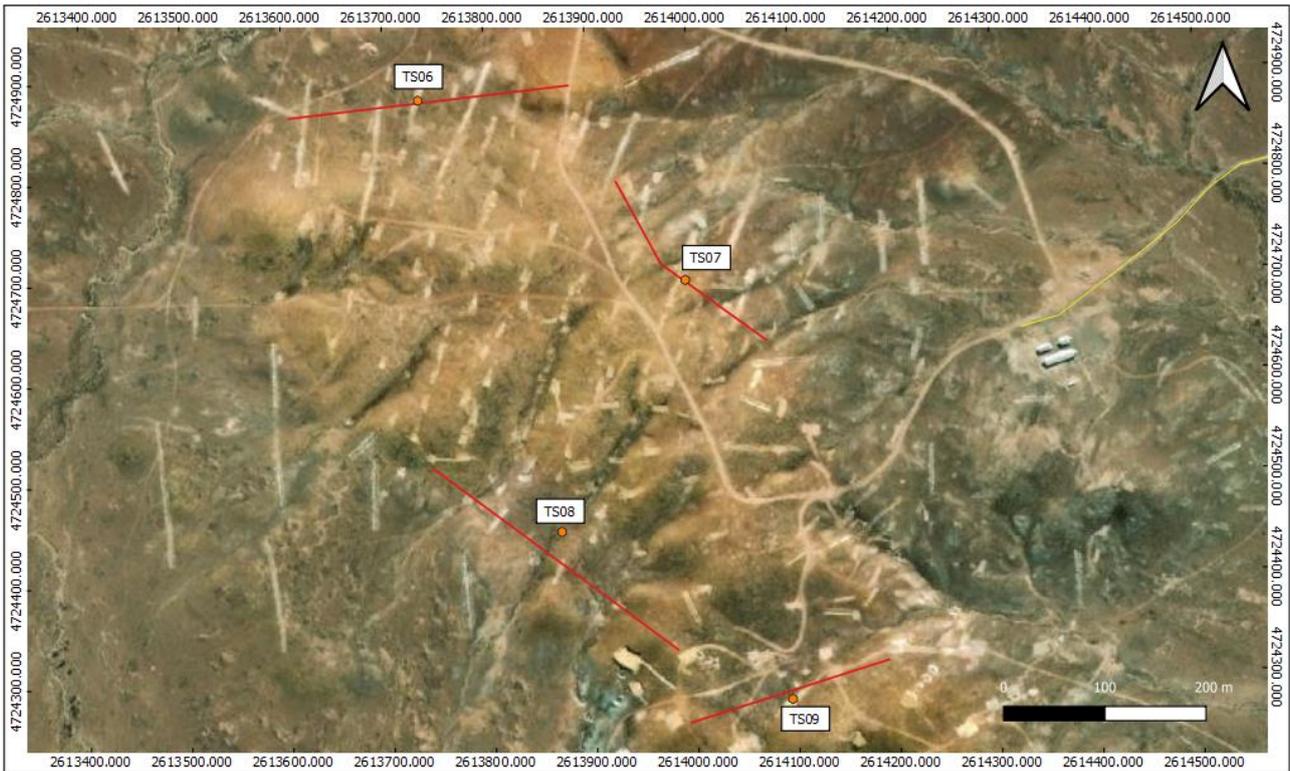


Imagen 7. Distribución de las Tomografías Sísmicas (rojo) en el "Sector Pit". Elaboró: SENSEI AMBIENTAL, 2022.

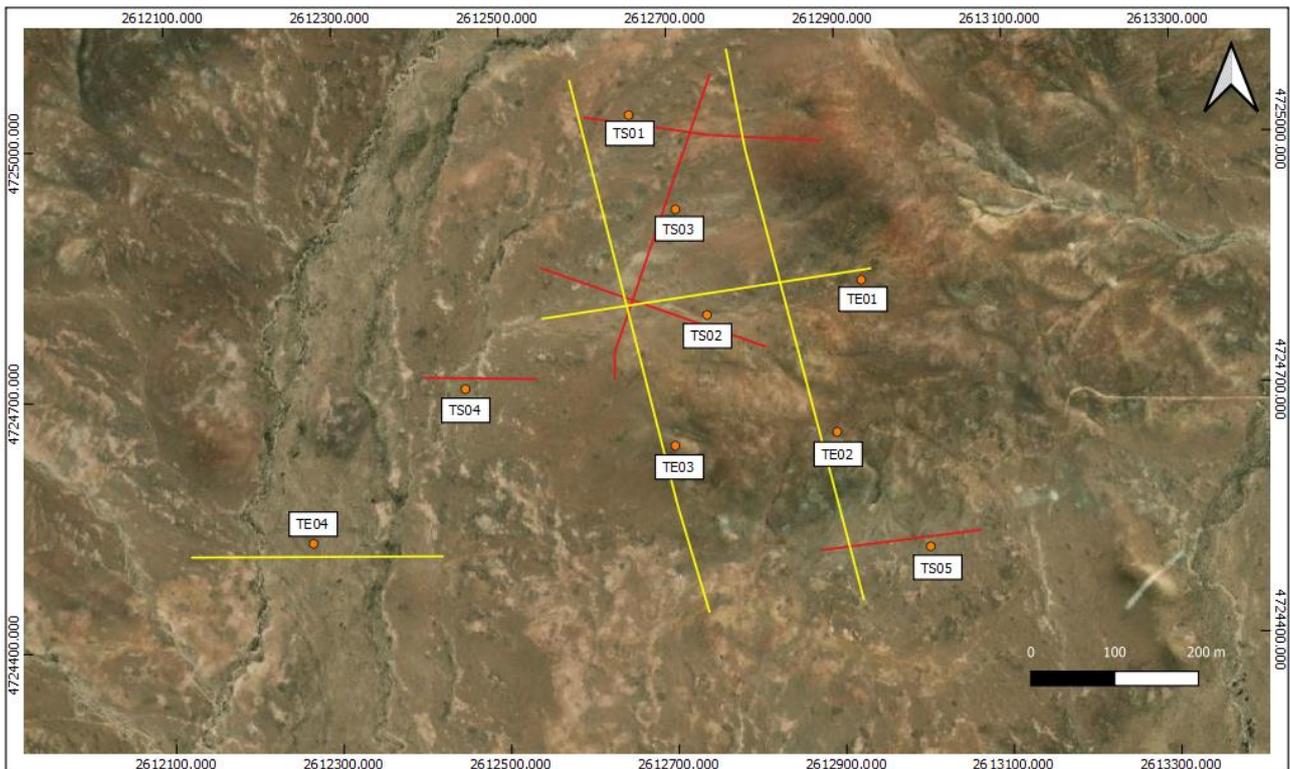


Imagen 8. Distribución de las Tomografías Sísmicas (rojo) y eléctricas (amarillo) en el "Sector HL". Elaboró: SENSEI AMBIENTAL, 2022.

3.2.1 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS GEOFÍSICO Y GEOELÉCTRICO

Del análisis surge que se está frente a típicos depósitos de terrazas fluviales en un ambiente de río trezado. Además, cabe remarcar que el área del yacimiento Calandria en su extremo Sur presenta una fuerte presencia de depósitos de aporte lateral altamente resistivos que descansan sobre los materiales aterrizados típicos del sistema. En Anexo_III.8 se adjunta informe Geofísica General.

3.3 SONDEOS GEOTÉCNICOS. CAMPAÑA DE PERFORACIONES

Se efectuaron sondeos geotécnicos y ensayos de permeabilidad en el área del PAD o Heap Leach y en el área del PIT (GEOSERVICE S.R.L.,2021). Se realizaron 7 sondeos verticales de 100 m cada uno, totalizando 700 metros de perforación. Los ensayos de permeabilidad fueron del tipo Lugeon en roca cada 10 metros.

En el área del PAD o Heap Leach los sondeos se denominaron SHL-01 al 05 y en el área del PIT, SPC-01 y 02. La ubicación de los mismos se puede observar en las siguientes imágenes y tabla.

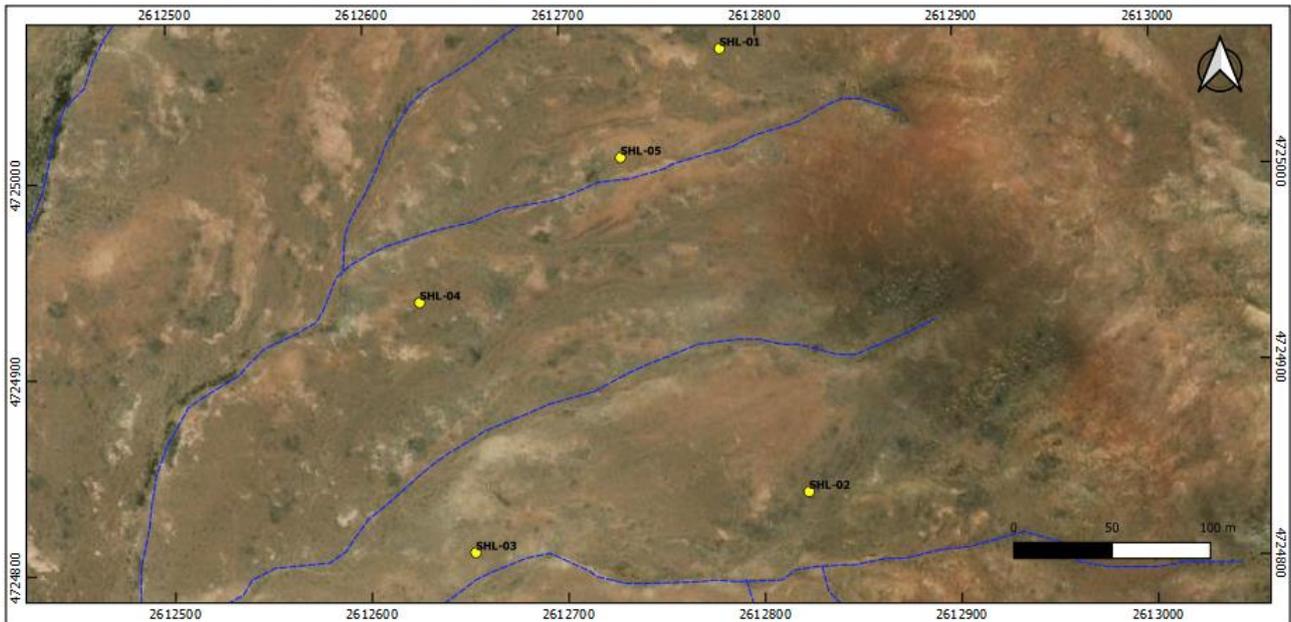


Imagen 9. Ubicación de las perforaciones en zona del PAD (amarillo) y red de drenaje (azul). Coordenadas Gauss Krüger, faja 2. Datum Campo Inchauspe. Elaboró: SENSEI AMBIENTAL, 2022.



Imagen 10. Ubicación de las perforaciones en zona de PIT (amarillo). Coordenadas Gauss Krüger, faja 2. Datum Campo Inchauspe. Elaboró: SENSEI AMBIENTAL, 2022.

SONDEOS	GEOGRÁFICAS		UTM ZONA 19S	
	LATITUD	LONGITUD	X (ESTE)	Y (NORTE)
SHL-01	47°37'6.76"S	67°30'3.24"O	612646.81	4725007.04
SHL-02	47°37'14.08"S	67°30'1.05"O	612688.17	4724780.18
SHL-03	47°37'15.09"S	67°30'9.17"O	612518.00	4724752.00

SHL-04	47°37'10.96"S	67°30'10.54"O	612491.00	4724880.00
SHL-05	47°37'8.56"S	67°30'5.65"O	612595.40	4724952.30
SPC-01	47°37'17.98"S	67°29'18.88"O	613566.00	4724642.55
SPC-02	47°37'18.30"S	67°29'0.05"O	613958.83	4724624.95

Tabla 13. Ubicación de las perforaciones. Sistema de referencia: Coordenadas Gauss Krüger, faja 2, Datum Campo Inchauspe.

Para la ejecución de los trabajos se utilizaron equipos de perforación Boart Longyear LX4 y LX6, multipropósito, montados sobre orugas, mástil con cilindro de avance y extensión para perforar con varillaje de 6 metros. Los ensayos Lugeon fueron realizados con un packer de tipo mecánico, todos en descenso es decir a medida que se realizaba la perforación.

3.3.1 LOGUEO GEOTÉCNICO

Se realizó un logueo geotécnico de las perforaciones en las zonas del PAD y del PIT y se determinaron dominios litológicos. De lo observado en las perforaciones, se logró constatar que la mayoría presentaba como nivel superior un suelo pobremente desarrollado constituido generalmente por arenas medias a finas con un porcentaje menor de partículas finas (limos y arcillas), con presencia de raíces y baja plasticidad, con potencias que varían de 0,15 a 0,30 m.

Por lo observado en el área y los resultados de los ensayos realizados para determinar la calidad geomecánica de la roca, la zona del PAD presenta, en promedio, RQD Malo en los primeros 4 metros y RQD Bueno a Excelente a mayor profundidad. Esto se da por la meteorización de la cubierta más superficial. La zona de PIT presenta, en promedio, RQD Malo a Regular en los primeros 15 metros y RQD Bueno a Excelente a mayor profundidad. En el Anexo_III.9, se adjuntan las planillas de logueo de los 7 sondeos.

A continuación, se detallan los dominios litológicos identificados al finalizar el logueo.

Zona de PAD:

- Dominio 1: Riolita coherente fase fluidal
- Dominio 3: Brecha volcanoclástica matriz-sostén, grano fino
- Dominio 4: Brecha volcanoclástica clasto-sostén, grano grueso
- Dominio 5: Unidad volcano-sedimentaria
- Dominio 6: Unidad volcanoclástica con lapillis acrecionales.

En zona del PIT:

- Dominio 1: Brecha monomíctica-riolítica.
- Dominio 2: Riolita coherente fluidal
- Dominio 3: Brecha polimíctica matriz-sostén
- Dominio 4: Brecha polimíctica con fiames
- Dominio 5: Brecha polimíctica clasto-sostén
- Dominio 6: Roca Volcano-Sedimentaria
- Dominio 7: Riolita coherente porfírica

De lo observado en las perforaciones surge que la litología predominante en la zona del PAD corresponde a brechas de origen volcánico-clástico, predominando las de grano fino matriz-sostén sobre las de grano grueso clasto-sostén, con intercalaciones de riolita como roca efusiva predominante y facies volcánico-sedimentarias ricas en materia orgánica. Por su parte, la zona del PIT, con una litología más variada, presenta en el SPC-01 un predominio de la brecha monomíctica-riolítica en primer lugar, y brecha polimíctica con fiames en segundo lugar. En el SPC-02, predomina la brecha polimíctica, variando de matriz-sostén a clasto-sostén.

Por último, de los 700 metros logueados, se procedió a definir y cortar 10 probetas por dominio litológico, resultando un total de 120 testigos de 15 cm (50 testigos de la zona del PAD, y 70 de la zona del PIT). Dichas muestras de testigos se enviaron al Instituto del IDIA de la Universidad Nacional de San Juan, con la finalidad de realizar ensayos triaxiales y de compresión simple. En el Anexo_III.8, se resumen las planillas de logueos, y en el Anexo_III.14, las fotografías de las cajas con los testigos de roca.

3.3.2 ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE Y HUMEDAD GRAVIMÉTRICA

De los ensayos de laboratorio de compresión simple, de testigos obtenidos de la zona de PAD y del Pit, se observa cierta dispersión en los resultados de resistencia a la compresión no confinada obtenidos para cada litología. Si bien la litología de un grupo de probetas ensayadas es uniforme, en algunos casos los testigos utilizados provienen de diferentes perforaciones donde dicha litología está presente a diferentes profundidades. Las diaclasas, clastos, y demás alteraciones propias de cada espécimen juegan un papel importante en el valor de la resistencia hallada. En los Anexos_III.10 y 11, se adjuntan los informes finales elaborados por el Instituto de Investigaciones Antisísmicas (IDIA) de la Universidad Nacional de San Juan (UNSJ).

3.3.3 ENSAYOS TRIAXIALES EN ROCA

Se realizaron ensayos de compresión confinada sobre tres (3) probetas de cada litología, cada una de ellas a una presión de confinamiento diferente.

Del análisis realizado surge que se observa cierta dispersión en los resultados obtenidos. Si bien la litología de un grupo de probetas ensayadas a distintas presiones de confinamiento es uniforme, en algunos casos los testigos utilizados provienen de diferentes perforaciones donde dicha litología está presente a diferentes profundidades. Las diaclasas, clastos, y demás alteraciones propias de cada espécimen juegan un papel importante en el valor de la resistencia hallada. En Anexo_III.12 y 13 se adjuntan los informes correspondientes.

3.3.4 ENSAYOS LUGEON

Se realizaron ensayos Lugeon en los siete sondeos anteriormente mencionados, cada 10 m de profundidad. Al principio de los ensayos (rango de presiones ascendentes), la roca admite relativamente poca agua, y en los rangos de presiones descendentes, poca o nula. Los resultados obtenidos coinciden en general, con la calidad de la roca evaluada a través del logueo geotécnico, es decir, a mejor calidad de la roca menor cantidad de agua inyectada.

3.3.5 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

Del estudio geotécnico surgen las siguientes conclusiones:

- Se considera factible y sin mayores consideraciones de proyecto, la construcción del PAD en la zona estudiada. Las condiciones de trabajabilidad del suelo, como también su baja permeabilidad subyacente, hacen recomendable su ubicación en el sitio. Por otro lado, respecto de la resistencia del mismo y en referencia a las bajas cargas específicas que implican un PAD de lixiviación, no se esperan mayores consideraciones ni problemas que deban al menos en esta instancia tenerse en cuenta.
- La cantera analizada tanto de material de baja permeabilidad como de gravas para overliner, posee potencia y calidad para su utilización en el proyecto, en el caso de que este tenga los estándares normales para este tipo de obra.

3.4 ANALISIS DE ALTERNATIVAS PARA EL DISEÑO DEL PIT (TAJO)

La optimización del PIT fue llevada a cabo con el objetivo de identificar un número de opciones de diseño que se adaptaran a los costos del procesamiento.

Las alternativas para la ubicación del PIT se analizaron utilizando el software Whittle Optimiser. El modelo de bloques de recursos y los parámetros económicos y técnicos se importaron a Whittle y se usaron para producir un conjunto de pozos anidados. A continuación, se presenta un diagrama de flujo resumido para el proceso de optimización del PIT.

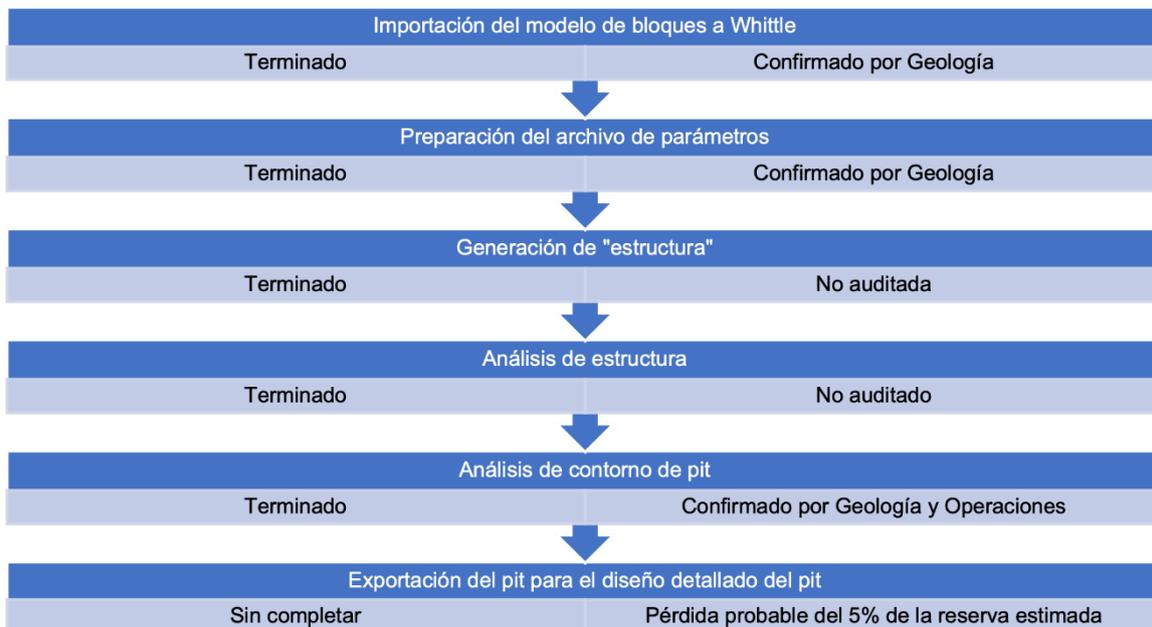


Imagen 11. Diagrama de flujo del proceso de optimización del PIT. Fuente: MDN S.A.

3.4.1 DESARROLLO DE LA ESTRUCTURA DEL PIT

La optimización produjo un conjunto de contornos de tajos anidados. Esto se basó en el rango de valores del factor de ingresos definido en el archivo de parámetros. Se generó un total de 86 PITS óptimos anidados que cubren el rango de valores del factor de ingresos de 0,3 a 2 en incrementos

de 0,02. Esto se logró a través del algoritmo empleado por Whittle Optimiser. Los resultados se muestran en el siguiente gráfico.

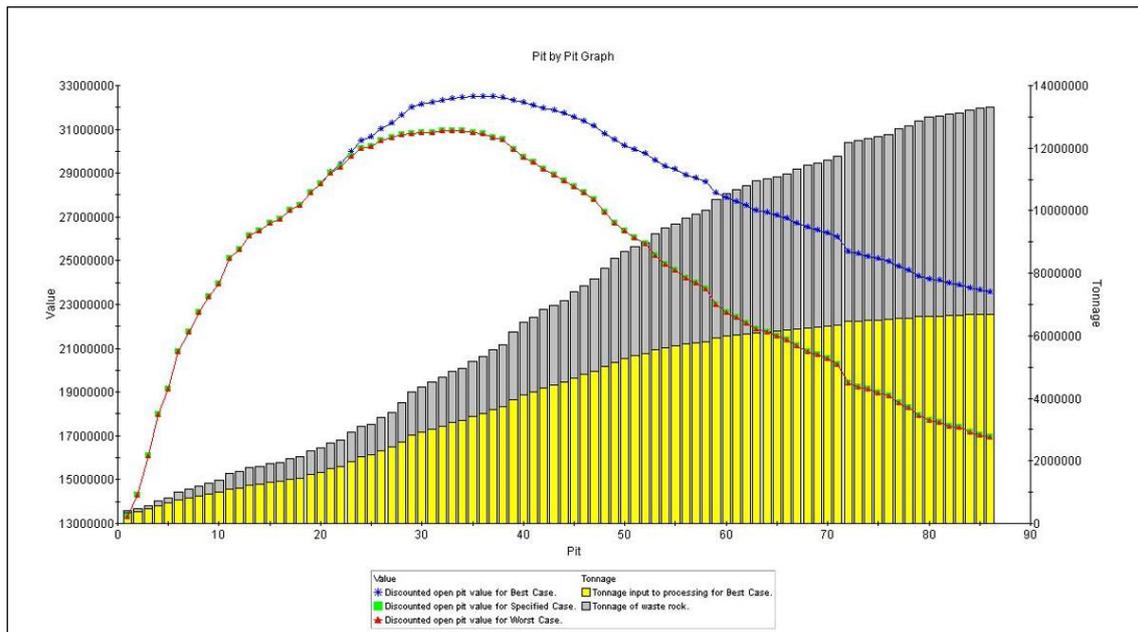


Gráfico 4. Resultados de la estructura del PIT según Whittle Optimiser.

Los resultados devuelven el cálculo de todos los bloques que se deben minar para obtener el valor máximo para un PIT en particular. El archivo de resultados se convirtió entonces en la entrada para el análisis de NPV (Valor Actual Neto) y LOM (Vida útil de la mina, life of mine). En el mejor de los casos, implica la extracción del PIT más pequeño y luego se extrae cada capa del PIT subsiguiente de arriba hacia abajo. El peor de los casos consiste en minar cada banco por completo antes de comenzar con el siguiente banco.

3.4.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS ÓPTIMOS DE LA ESTRUCTURA DEL PIT

Para el análisis inicial, se utilizó Microsoft Excel para evaluar la base de producción anual suponiendo una producción igual por año. El PIT óptimo se seleccionó en función de las entradas del modelo en el peor y el mejor de los casos. Se determinó la vida útil de la mina (LOM) y el contenido de oro (Au) en cada capa.

Los escenarios de casos de negocios usaron pit shells 34-38, ya que estos indicaron la mayor probabilidad de cumplir con las oportunidades comerciales generales. Estas capas de Whittle son estructuras optimizadas y es poco probable que se realicen por completo, dado que rara vez es factible en un diseño de mina detallado lograr el diseño exacto de Whittle, los retrocesos tienden a diferir y las rampas de acceso tienden a erosionar la recuperación total o aumentar las toneladas de residuos extraídos.

MDN S.A. reconoce que mantener una producción en estado estacionario a largo plazo es de alto valor. Dado este aspecto, se desarrollaron una serie de perfiles de producción a largo plazo para ver las oportunidades de la vida útil de la mina.

A partir de los resultados del optimizador de tajos Whittle Shell, **se seleccionó el tajo 36 como el tajo óptimo**. El mismo tiene 5.643.987 t con una ley promedio de 0,83 g/t de Las Calandrias.

3.5 UBICACIÓN DEL CAMPAMENTO

La alternativa de ubicación del campamento ha sido elegida por la cercanía al proyecto, aprovechando infraestructura existente del casco de estancia La Calandria como parte del mismo. Estas instalaciones ya fueron utilizadas en la etapa de exploración.

3.6 ACCESO AL SITIO

Actualmente el proyecto cuenta con camino de acceso, utilizado durante la etapa de exploración, por lo cual su acondicionamiento resulta eficiente e implicaría la no afectación de nuevos sitios para este uso. Los caminos internos a construir dentro del proyecto se encuentran en etapa de diseño, y su traza tendrá como criterio prioritario la menor afectación de áreas sensibles.

4 ETAPAS DEL PROYECTO. CRONOGRAMA.

El proyecto Las Calandrias tiene previsto comenzar su etapa constructiva una vez obtenido los permisos del Gobierno, en el septiembre de 2022, finalizando su construcción en el mes de septiembre de 2023. A continuación, se resumen las principales actividades a realizar durante las etapas de construcción, operación y cierre del proyecto.

4.1 ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PREVIOS, PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES:

La elaboración de estudios previos se estima tendrá una duración 6 meses. Los resultados serán utilizados para definir la ingeniería de detalle del proyecto.

La preparación del sitio y construcción de instalaciones iniciará con previa autorización del Gobierno. Incluye las siguientes actividades: adecuación de camino de acceso existente, destape de PIT, escombrera, construcción de PAD, planta de trituración, planta de generación y CIC, instalación del campamento. Se prevé que el programa de construcción tome 9 meses.

Se presenta un cronograma estimativo de cada actividad prevista para la etapa de construcción. Los tiempos expuestos en este cronograma son sensibles a cambios, dependiendo de factores externos, tanto naturales (climático), como antrópicos y/o modificaciones en el plan de trabajo. El mismo se adjunta en Anexo_III.15.

4.2 ETAPA DE OPERACIÓN:

Se estima una duración de 48 meses una vez finalizada la etapa de construcción. Comprende las operaciones de explotación a cielo abierto para la extracción y tratamiento del mineral. En esta fase se realizarán las siguientes actividades: explotación, carga y transporte del mineral a la pila de lixiviación, acopio de material de descarte (escombrera), y obtención de solución rica para su transporte a planta de procesos Martinetas.

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	tri 2, 2022			tri 3, 2022			tri 4, 2022			tri 1, 2023			tri 2, 2023			tri 3, 2023			
				abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	
Ejecución PAD de Lixiviación	281 días	jue 1/9/22	jue 28/9/23																			
Movilización	44 días	jue 1/9/22	mar 1/11/22																			
Trabajos Preliminares	23 días	mar 1/11/22	jue 1/12/22																			
Terminación y aprobación Proyecto Ing. Detalle	1 día	mié 19/10/22	mié 19/10/22																			
Excavación del Pad Etapa 1	80 días	jue 1/12/22	mié 22/3/23																			
Excavación del Pad Etapa 2	44 días	mié 1/2/23	lun 3/4/23																			
Excavación del Pad Etapa 3	48 días	mié 1/2/23	vie 7/4/23																			
Ejecución alcantarillas	22 días	mar 1/11/22	mié 30/11/22																			
Tareas Varias (Mat. Drenante, bermas, geotextil,etc)	22 días	jue 1/12/22	vie 30/12/22																			
Procesamiento carpeta de rodamiento/base camino (MDN)	45 días	dom 1/1/23	jue 2/3/23																			
Camino perimetral (33.000 M3, 8.100 carpeta)	110 días	lun 16/1/23	vie 16/6/23																			
Sellado y compactación base asiento	150 días	dom 20/11/23	22jue 15/6/23																			
Llegada de tuberías a Proyecto	1 día	vie 25/11/22	vie 25/11/22																			
Procesamiento soil liner (MDN)	87 días	jue 1/9/22	mié 1/3/23																			
Colocación soil liner Etapa 1	56 días	vie 30/12/22	vie 17/3/23																			
Colocación soil liner Etapa 2	38 días	lun 6/3/23	mié 26/4/23																			
Colocación soil liner Etapa 3	43 días	mar 2/5/23	jue 29/6/23																			
Llegada Geotextil a Proyecto	1 día	sáb 1/10/22	sáb 1/10/22																			
Montaje geotextil	22 días	jue 1/12/22	vie 30/12/22																			
Procesamiento material drenante	43 días	mar 1/11/22	jue 29/12/22																			
Colocación Material drenante	33 días	jue 1/12/22	lun 16/1/23																			
Ejecución alcantarillas	45 días	dom 1/1/23	jue 2/3/23																			
Llegada geomembrana Fase 1 a Proyecto	1 día	dom 1/1/23	dom 1/1/23																			
Montaje geomembrana Fase 1	54 días	mié 1/3/23	lun 15/5/23																			
Llegada geomembrana Fase 2 a Proyecto	1 día	mar 14/3/23	mar 14/3/23																			
Montaje geomembrana Fase 2	43 días	lun 1/5/23	mié 28/6/23																			
Llegada geomembrana Fase 3 a Proyecto	1 día	mar 2/5/23	mar 2/5/23																			
Montaje geomembrana Fase 3	34 días	sáb 15/7/23	mié 30/8/23																			
Zanja de anclaje	152 días	lun 2/1/23	mar 1/8/23																			
Procesamiento over liner	194 días	jue 1/9/22	mar 30/5/23																			
Llegada de tuberías a Proyecto	1 día	lun 12/12/22	lun 12/12/22																			
Montaje tuberías	129 días	mar 4/4/23	vie 29/9/23																			
Colocación over liner Fase 1	57 días	mié 1/3/23	jue 18/5/23																			
Colocación over liner Fase 2	55 días	lun 15/5/23	vie 28/7/23																			
Colocación over liner Fase 3	56 días	mié 12/7/23	mié 27/9/23																			
INICIO USO PRIMERA FASE POR PARTE DE MDN	1 día	lun 12/6/23	lun 12/6/23																			
Ejecución Canal Perimetral	87 días	jue 1/6/23	vie 29/9/23																			
Ejecución Piletas	64 días	mié 1/2/23	lun 1/5/23																			

Tabla 14. Cronograma etapa de construcción. Fuente: MDN S.A.

4.3 CIERRE, ABANDONO Y MONITOREO POST-CIERRE

La etapa de cierre y abandono estará en función de las reservas existentes y del ritmo de explotación del PIT. De acuerdo con la información disponible se prevén 48 meses de vida útil una vez iniciada la explotación. El plan de cierre se integrará por las siguientes etapas:

- **Cierre progresivo.** Incluye actividades de rehabilitación paralelas a las actividades de operación (por ejemplo, mantenimiento de caminos, desmantelamiento de infraestructura innecesaria).
- **Cierre final.** Se define como el cese de todas las actividades de explotación de la mina y/o término de la vida útil del proyecto. El objetivo del plan es rehabilitar los terrenos que no se hayan utilizado para obras permanentes del proyecto (por ejemplo, caminos internos, campamentos, piletas) e integrar el paisaje, en la medida que sea posible a los que hayan sido intervenidos permanentemente por el proyecto. Incluye cierre de aquellas obras mineras permanentes y no permanentes.

Se prevé que las actividades de cierre y monitoreo continuarán durante 7 años, contados a partir del cese de la etapa de producción. Se propone un período de 2 años para el cierre final y un período de al menos 5 años antes del cierre definitivo.

Los monitoreos propuestos son los siguientes:

- Monitoreo social;
- Monitoreo de actividad geoquímica;
- Monitoreo de estabilidad física y estructural;
- Monitoreo de estabilidad hidrológica;
- Monitoreo biológico.

Este plan estará sujeto a mejoras continuas y potenciales modificaciones, en base a los resultados; lo que será informado oportunamente a la autoridad de aplicación.

5. VIDA ÚTIL ESTIMADA DE LA OPERACIÓN

La vida útil del proyecto se estima en 5 años de minado y procesamiento, iniciando en el segundo semestre del 2023 y culminando en 2025.

El cronograma de minado contempla el desarrollo del PIT en cuatro etapas: se comenzarán a explotar a fines del 2022 los sectores uno (1) y cuatro (4); se estima que en 2023 se inicie la explotación del dos (2), una vez que finalice el cuatro (4); y el sector tres (3) en 2024, una vez finalizada la explotación del sector dos (2).

6. EXPLOTACIÓN DE LA MINA. PLANIFICACIÓN Y METODOLOGÍA. TRANSPORTE DEL MINERAL. MÉTODO Y EQUIPAMIENTO

A continuación, se presenta un diagrama de flujo de las actividades desarrolladas y por desarrollar.



Imagen 12. Diagrama de flujo de tareas desarrolladas y por desarrollar de la mina. Fuente: MDN S.A.

6.1. EXPLOTACIÓN DE LA MINA. PLANIFICACIÓN Y METODOLOGÍA

El método de explotación de la mina consistirá en la extracción de material tanto mineral como desmonte del cuerpo principal a cielo abierto. El minado en forma de PIT separará el estéril en botadero estéril y el mineral obtenido será transportado a la planta de trituración del proceso.

6.1.1 OPEN PIT

La explotación de las vetas de oro se realizará mediante excavaciones a cielo abierto con métodos convencionales de minado (perforación, voladura, carguío y acarreo).

Se construirá un PIT productivo, dividido en cuatro (4) sectores, de diseño variado. Las dimensiones calculadas y profundidad de cada sector se detallan en la siguiente tabla.

ÁREA	SECTOR	ÁREA (m ²)	PROFUNDIDAD (m)
Calandrias y Escondido I	1	108.114	40
	2	17.425	40
	3	26.089	45
	4	36.046	30

Tabla 15. Sector Calandrias. Características del PIT. Fuente: MDN S.A.

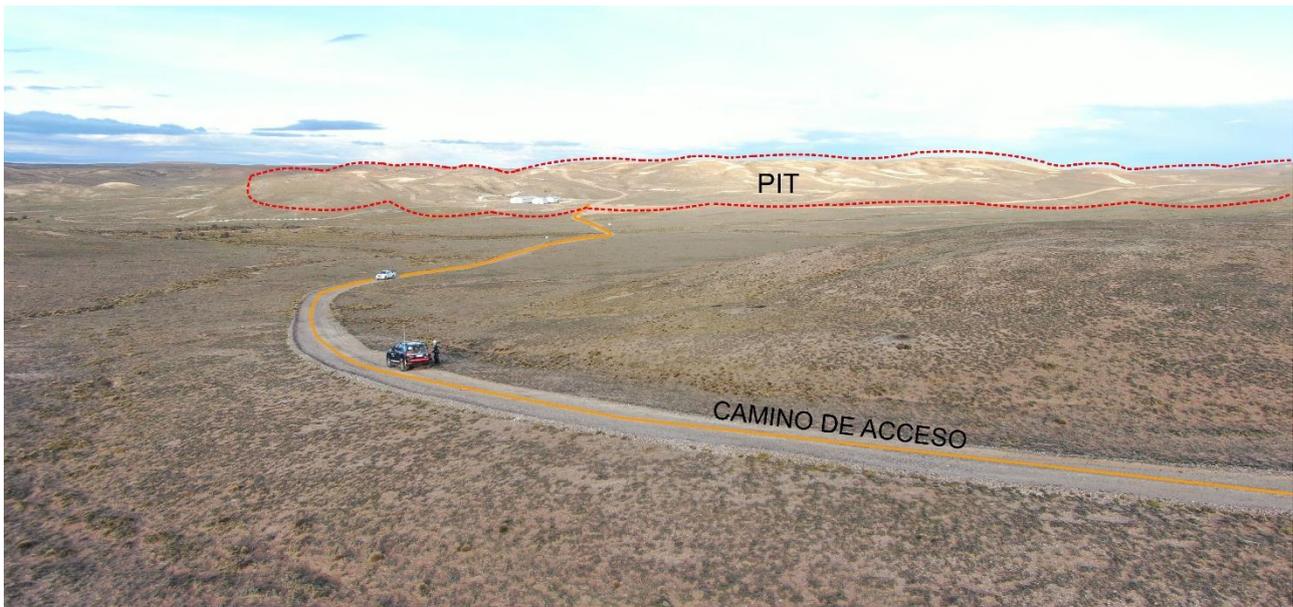


Imagen 13. Vista general futura construcción de PIT (rojo) y camino de acceso (naranja). Vista este-oeste. Coordenadas de la fotografía X= 2.614.817,9; Y= 4.724.989,1. Altura de vuelo: 169 msnm. Fecha de captura: 19/08/2021.

En la siguiente imagen se observa el PIT sectorizado en 4 áreas.

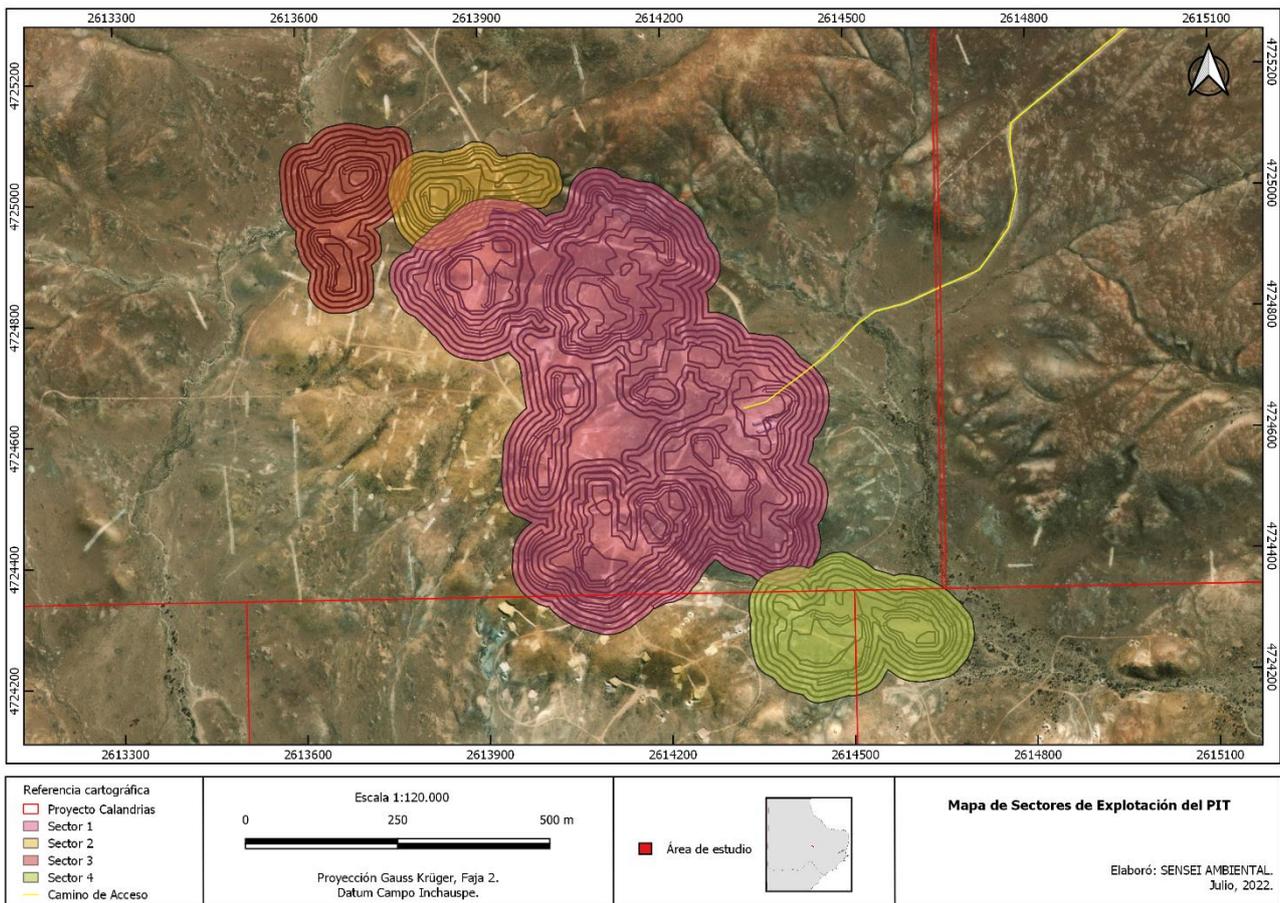


Imagen 14. Mapa de Sectores de explotación del PIT. Elaboró: SENSEI AMBIENTAL, 2022.

Previo a la etapa de operación será presentado y analizado el informe hidrogeológico, que se encuentra en etapa de elaboración. Los resultados establecerán la profundidad de la napa freática, información necesaria para definir condiciones de la ingeniería de detalle del PIT.

6.1.1.1 CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS

La traza y características constructivas de los caminos de circulación, y acarreo hacia planta de trituración aún no han sido definidos. Una vez diseñados serán evaluados y presentados a la autoridad de aplicación.

6.1.2 OPERACIÓN

El servicio de explosivos lo realizará la empresa AUSTIN POWDER ARGENTINA SA. Se utilizará como explosivo principal ANFO (mezcla de nitrato de amonio y fuel oil) y GELAMITA. La ubicación y especificaciones constructivas del polvorín serán definida y presentadas a la autoridad de aplicación para la obtención del permiso de construcción. En el ítem 21.3.2 se presenta una descripción conceptual.

La operación de minado comenzará con la perforación de las mallas de producción, servicio que se realizará con perforadoras hidráulicas con cabina FURUKAWA. Esta labor permite dar paso a las voladuras del material en bancos de 10 metros.

Se realizará una explotación por bancos a distintos niveles que conformarán el talud general de trabajo. En cada banco se explotará primero el material estéril mediante retroexcavadoras y cargadoras frontales, de modo tal de que se expongan las vetas mineralizadas en su total longitud.

Para el diseño del PIT se utilizó el software Whittle Optimiser (descrito en el ítem 3.4). La profundidad de cada sector a explotar se detalla en la siguiente tabla. La extracción se realizará en 6 bancos, con una altura de 10 metros, una berma de 5 metros, un ancho de rampa de 10 metros y una pendiente máxima de 10%.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE PIT	VALOR	UNIDAD
Altura de banco	10	Metros
Berma	5	Metros
Cantidad de bancos	6	Bancos
Talud final	45	Grados (°)
Ancho de rampa	10	Metros
Pendiente de rampa	10%	

Tabla 16. Descripción constructiva del PIT. Fuente: MDN S.A.

Las pendientes máximas de talud final para PIT serán de 45% de inclinación. La pendiente de rampa para camino de producción contempla las medias máximas de trabajo de los equipos de acarreo, no superando el 10% de inclinación y 10 metros de ancho. Las bermas de seguridad serán de 5 metros, construidas de acuerdo con los modelos de los equipos.

Posteriormente, el estéril será trasladado hasta el botadero diseñado en las cercanías del PIT y el mineral ROM (Run of Mine, directo de mina) será transportado a la planta de trituración y desde allí hacia la pila de lixiviación.

6.2. EQUIPAMIENTO

Durante la construcción y operación de la explotación de la mina se utilizará el siguiente equipamiento:

EQUIPO	CAPACIDAD	UNIDADES	CANTIDAD
Cargadora 988K - Balde 6,4 m ³	6,2	M ³	2
Camión 773G	50	tn	6
Motoniveladora 14			1
Topadora D8T	230	kw	1
Topadora D6T			1
Taladro tipo (Sandvick DPI1500) o similar			1
Camión cisterna para agua	12	M ³	1
Camión cisterna para combustibles.	12	M ³	1
Camión para lubricantes			1
Excavadora 320	1.4	M ³	1
Excavadora 349	3,2	M ³	1

Tabla 17. Equipamiento a utilizar. Fuente: MDN S.A.

El traslado del mineral ROM se realizará mediante de camiones Volvo A40F y Caterpillar 773G de 40 y 55 t de capacidad, respectivamente. La carga y distribución del material en el PIT y pila de lixiviación se realizará mediante cargadoras 988.

7. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS PROCESOS DE TRATAMIENTO DEL MINERAL. TECNOLOGÍA, INSTALACIONES, EQUIPOS Y MAQUINARIAS. DIAGRAMAS DE FLUJO DE MATERIAS PRIMAS, INSUMOS, EFLUENTES, EMISIONES Y RESIDUOS. BALANCE HÍDRICO

La planta para el proceso de tratamiento del mineral consiste en tres unidades: Trituración, PAD de lixiviación o Heap Leach y Planta CIC (Carbon in Column).

La misma estará dimensionada para entregar una capacidad de planta de 200 t/h, teniendo una relación estéril/mineral de 1,8 con la utilización de equipos de planta definida del 75%, las 24 horas de operación, los 365 días del año. A continuación, se presenta el diagrama de flujo del proceso.

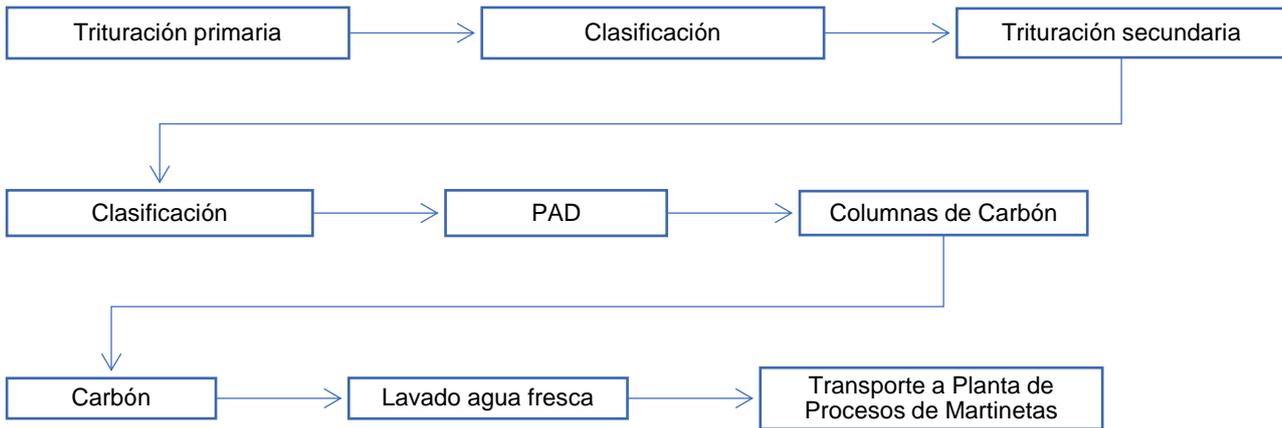


Imagen 15. Diagrama de flujo del proceso.

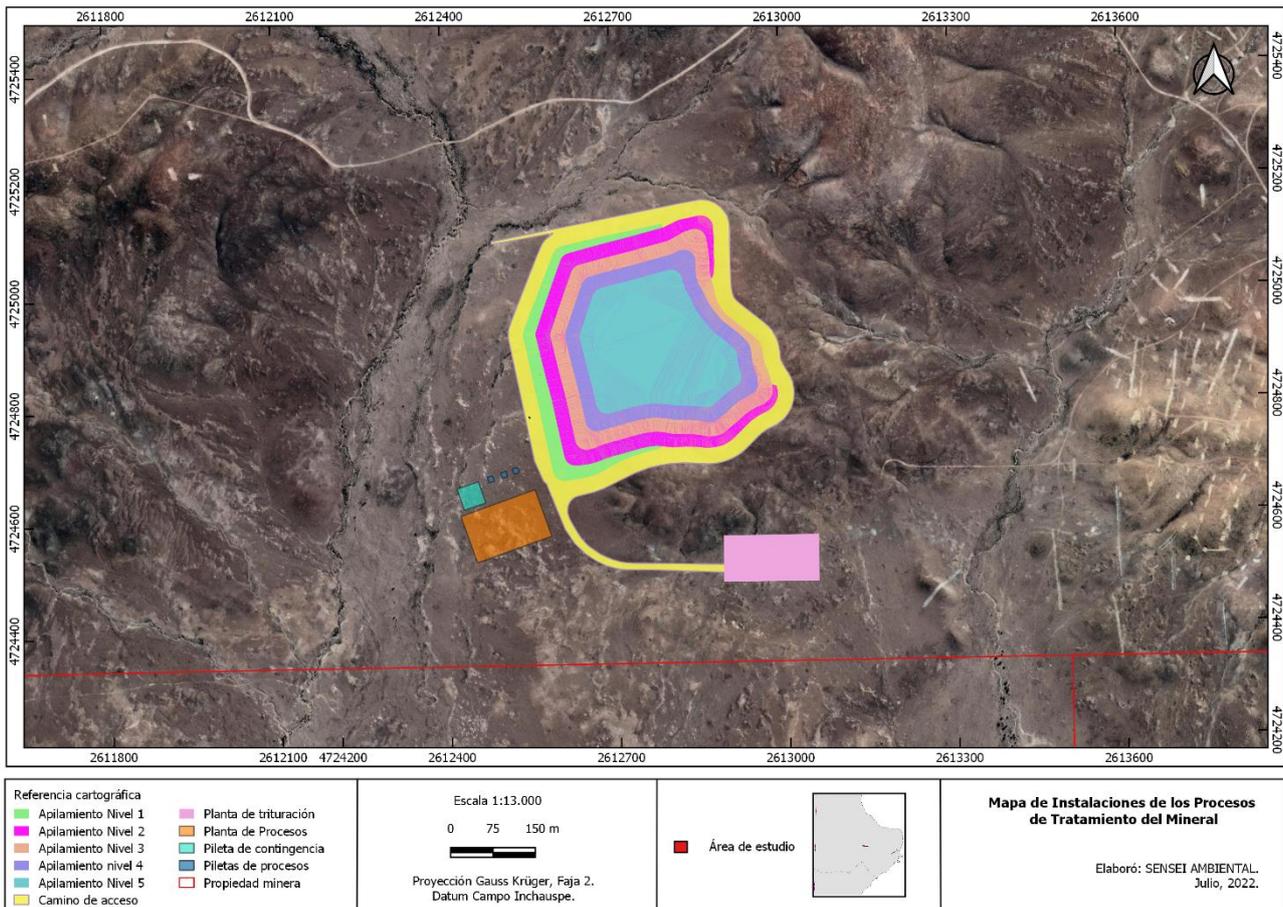


Imagen 16. Mapa de Instalaciones de los procesos de Tratamiento del Mineral. Elaboró: SENSEI AMBIENTAL, 2022.

7.1 PLANTA DE TRITURACIÓN

7.1.1 CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRITURACIÓN

El sitio de emplazamiento y características constructivas de la planta de trituración es preliminar. La definición de ubicación y condiciones de cimentación estará fundamentada en estudios geotécnicos que permitan conocer las características fisicoquímicas y mecánicas del terreno.

La planta será del tipo modular “skid apenable”, donde se dispondrán los equipos principales de trituración (tolva de alimentación, parrilla de alimentación, chancadora, zaranda vibratoria y trituradora cónica). Las cintas transportadoras estarán sobre piernas de soportes. Todas las

estructuras soporte serán apornadas y vinculadas por platinas de nivelación que apoyarán en bases de cimientos de hormigón.

Estos cimientos se estiman en alrededor de 560 m³ de hormigón. A medida que se desarrolle la ingeniería de detalle se determinará de forma exacta. En el sector de alimentación se deberá realizar un muro de contención reforzado para sostener el material de relleno para alcanzar la altura de carga a la tolva de alimentación de la planta de trituración.

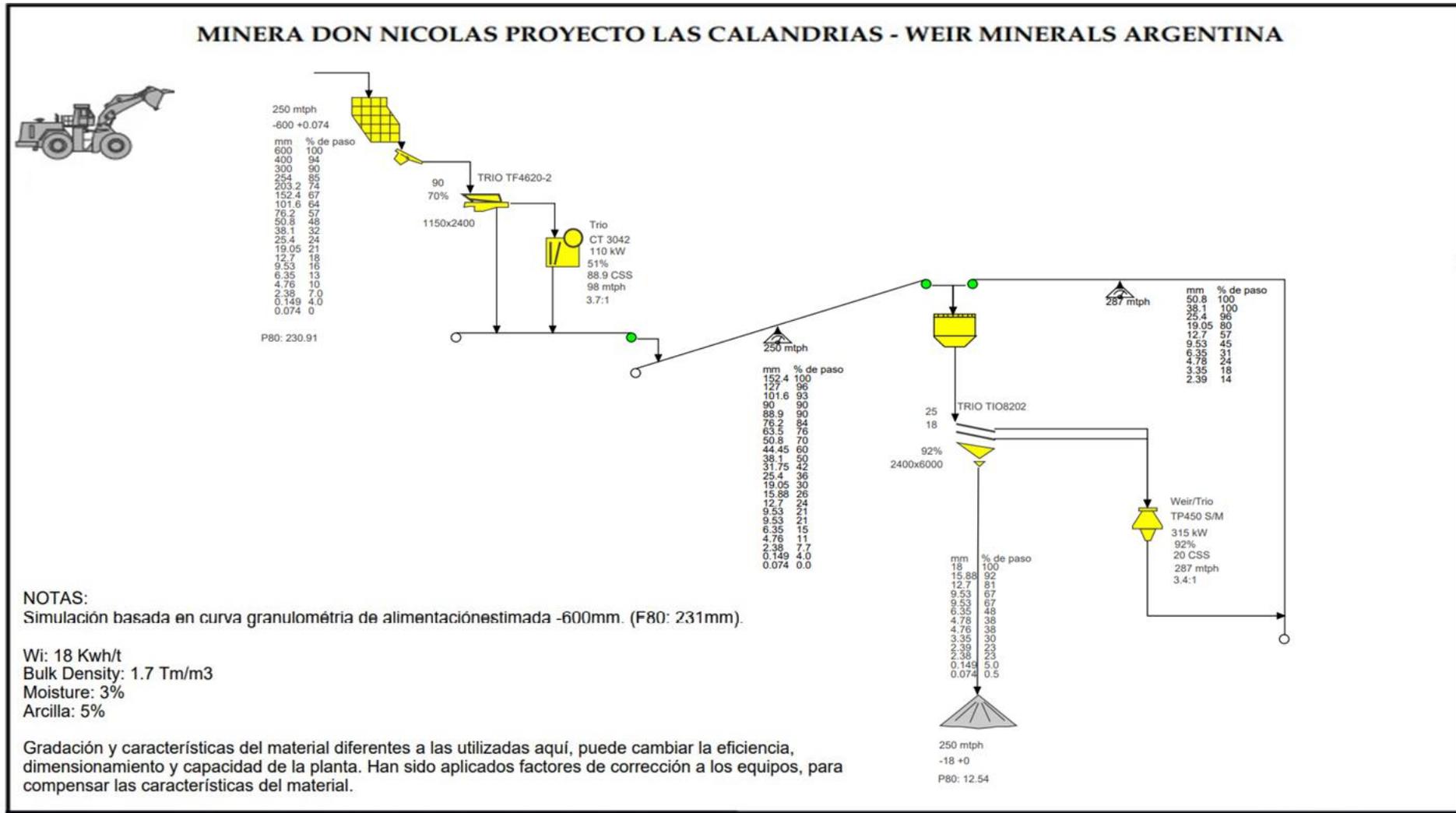


Imagen 17. Proceso de carga. Fuente: MDN S.A.

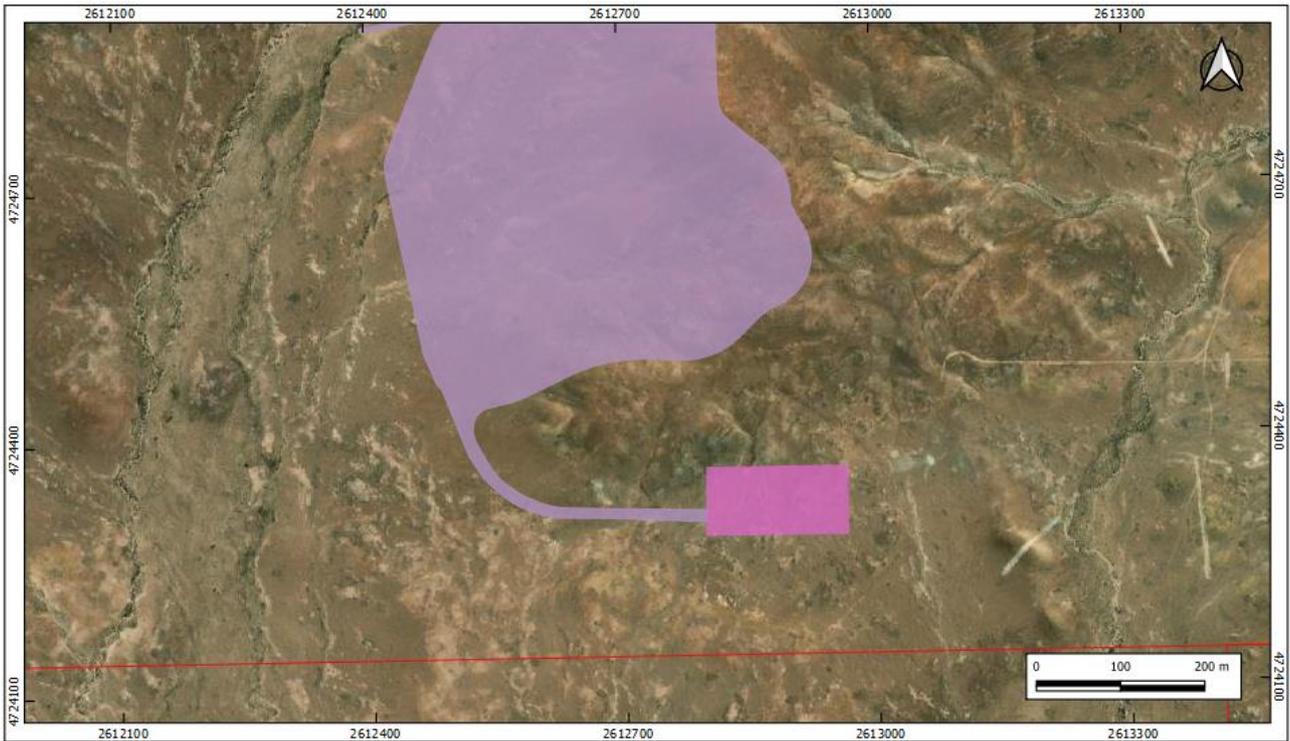


Imagen 18. Ubicación preliminar de la Planta de Trituración (rosa) y del PAD de lixiviación (violeta). Sistema de referencia: Gauss Krüger, faja 2. Datum Campo Inchauspe. Elaboró: SENSEI AMBIENTAL, 2022.

Según los requerimientos de disposición se realizó mediante software Sketch up un Lay-Out general de la planta de trituración con el objeto de observar de forma referencial la distribución, alineación y orientación de todo el equipamiento, estructuras y soporte metálico de la planta.



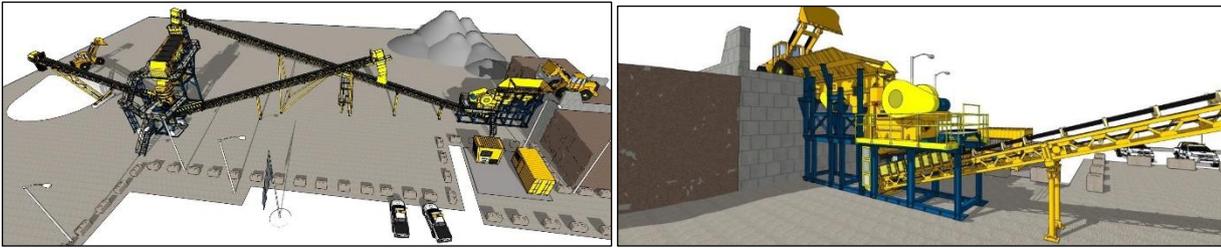


Imagen 19. Esquema teórico de planta de trituración. Fuente: MDN S.A.

7.1.2 OPERACIÓN DE PLANTA DE TRITURACIÓN

El material ROM será transportado por camiones volquete hasta el circuito de trituración ubicado cerca de la mina. El mismo será descargado en una tolva o se almacenará según lo determinado por el programa de pruebas metalúrgicas, en el que se ha seleccionado un tamaño de partícula P80 de 12,7 mm. Es probable que el aplastamiento más pequeño cree capas impermeables que impacten en el flujo de material a través de la almohadilla sin agregación, así como que afecten el funcionamiento de la almohadilla para la colocación de la capa. La planta trabajará en circuito cerrado en dos etapas de trituración.

El mineral procedente de la mina o del acopio, ingresará a través de una parrilla vibratoria ubicada en tolva de alimentación de la planta de trituración. Esta parrilla, de velocidad variable, transferirá el mineral a la trituradora primaria.

El producto de la trituradora primaria de mandíbula será transferido a una zaranda vibratoria de doble tamiz, con tamices superior e inferior de 25 y 18 mm, respectivamente. El mineral clasificado ingresará a la etapa secundaria en una trituradora de cono.

La fracción fina proveniente de la zaranda será transportada mediante una cinta transportadora al acopio de mineral triturado.

La trituradora de cono estará equipada con un sistema hidráulico de control para regular la apertura de alimentación y de descarga, el cual le permitirá realizar ajustes de operación y al mismo tiempo, simplificar el mantenimiento del equipo. El mineral triturado retornará a la zaranda vibratoria de doble tamiz para su clasificación.

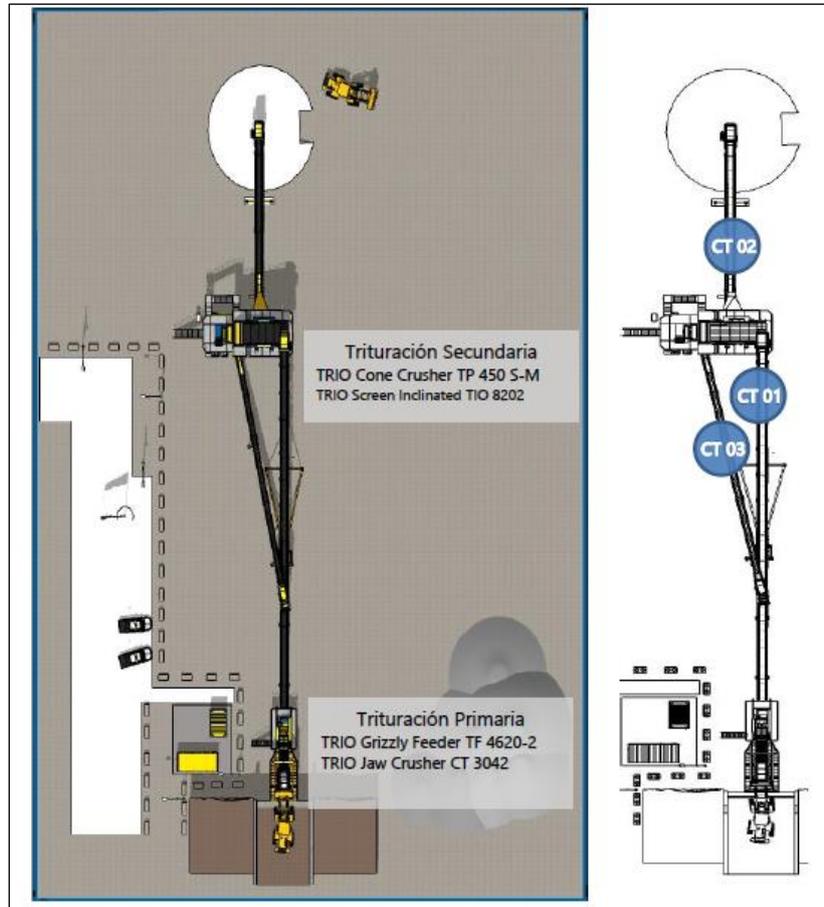


Imagen 20. Esquema teórico de la planta de procesos. Fuente: MDN S.A.

7.2 PAD DE LIXIVIACIÓN

7.2.1 PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN DEL PAD DE LIXIVIACIÓN

La construcción del PAD se realizará en un área de 17,22 hectáreas (172.200 m²). Su construcción se iniciará en septiembre de 2022 y finalizará en septiembre de 2023.

Estará conformado por un apilamiento de mineral compuesto por 5 niveles, llegando a una altura máxima de 46,9 metros, siendo la cota máxima de 205,7 msnm. A continuación, se muestra un plano de la superficie proyectada.

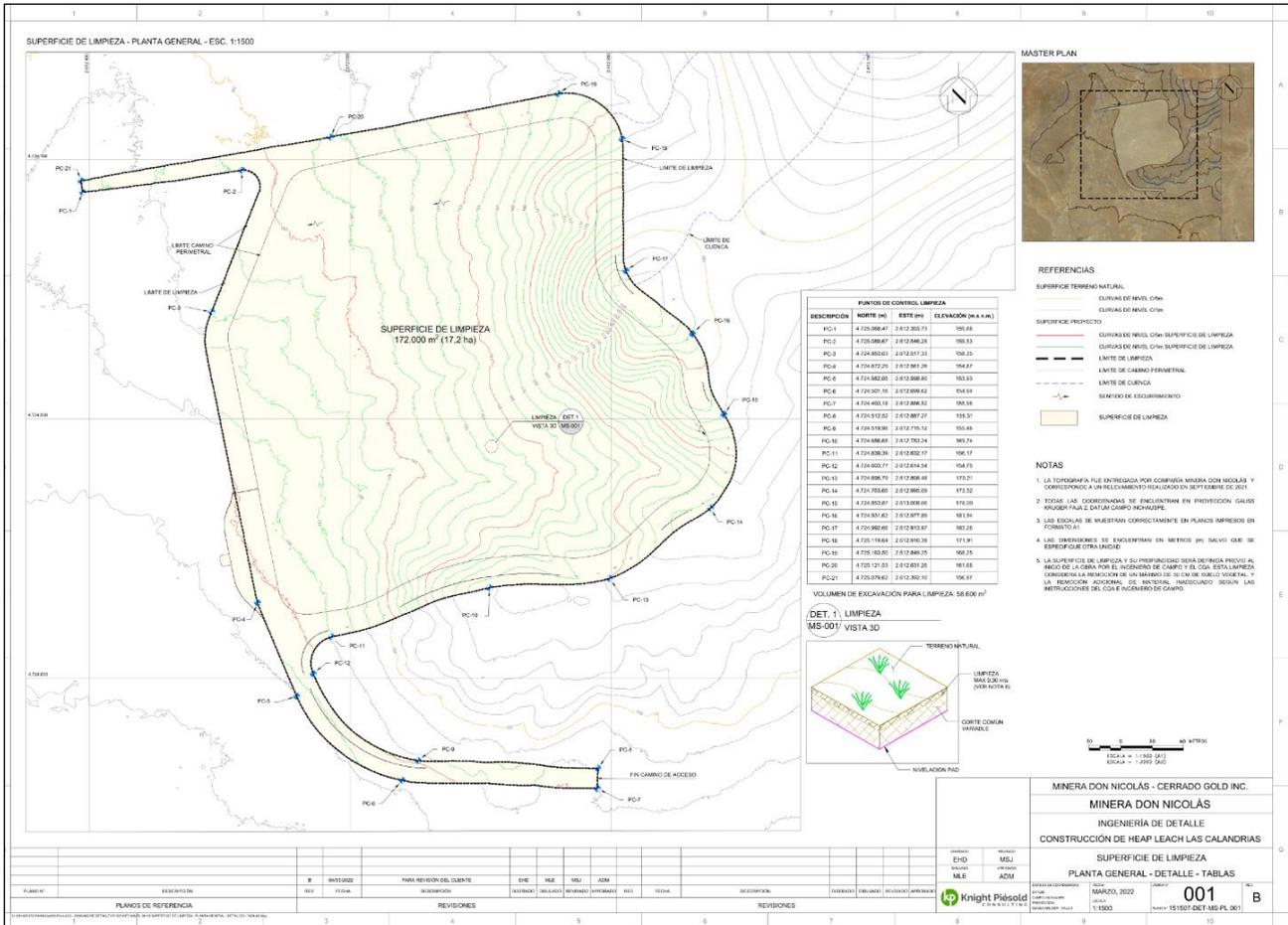


Imagen 21. Obras proyectadas. Superficie de limpieza para la instalación del PAD de lixiviación. Plano N°151504-DET-MS-PL-002. Fuente: MDN S.A.

La preparación del sitio comienza con la fundación de la plataforma de nivelación, con el objetivo de obtener capacidad portante suficiente para resistir los esfuerzos del apilamiento, sin experimentar deformaciones excesivas que pudieran condicionar el revestimiento.

Para ello se realizará el retiro de la capa vegetal (top soil) hasta una profundidad de 0,30 metros hasta alcanzar un estrato uniforme, libre de materiales foráneos y homogéneos. El top soil se dispondrá por separado para ser utilizado en las tareas de recomposición como se indica el Plan de Manejo Ambiental.

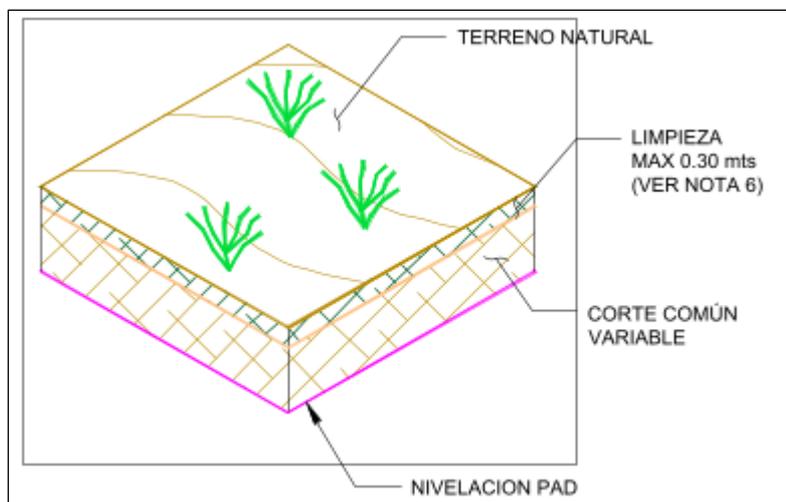


Imagen 22. Esquema de corte. Fuente: MDN S.A.

Las superficies conformadas serán compactadas mediante rodillos vibratorios de 10 Tn (mínimo), incluyendo compactación de taludes. Se estima una movilización aproximada de 20 equipos en total durante el pico de las tareas y 85 personas (70 directas y 15 indirectas). Se estima una superficie de excavación de 167.443 m³ (16,7 ha).

Según los resultados de los estudios geotécnicos (KP, 2022) no se considera la utilización de materiales foráneos para rellenos, sino que, una vez logrado el nivel de fundación de diseño, se triturará el material presente en el PAD, y luego se compactará para que funcione como soil liner, con el correspondiente control, observando el tamaño máximo en su última capa, a los efectos de lograr un acabado superficial compatible con la instalación de la geomembrana.

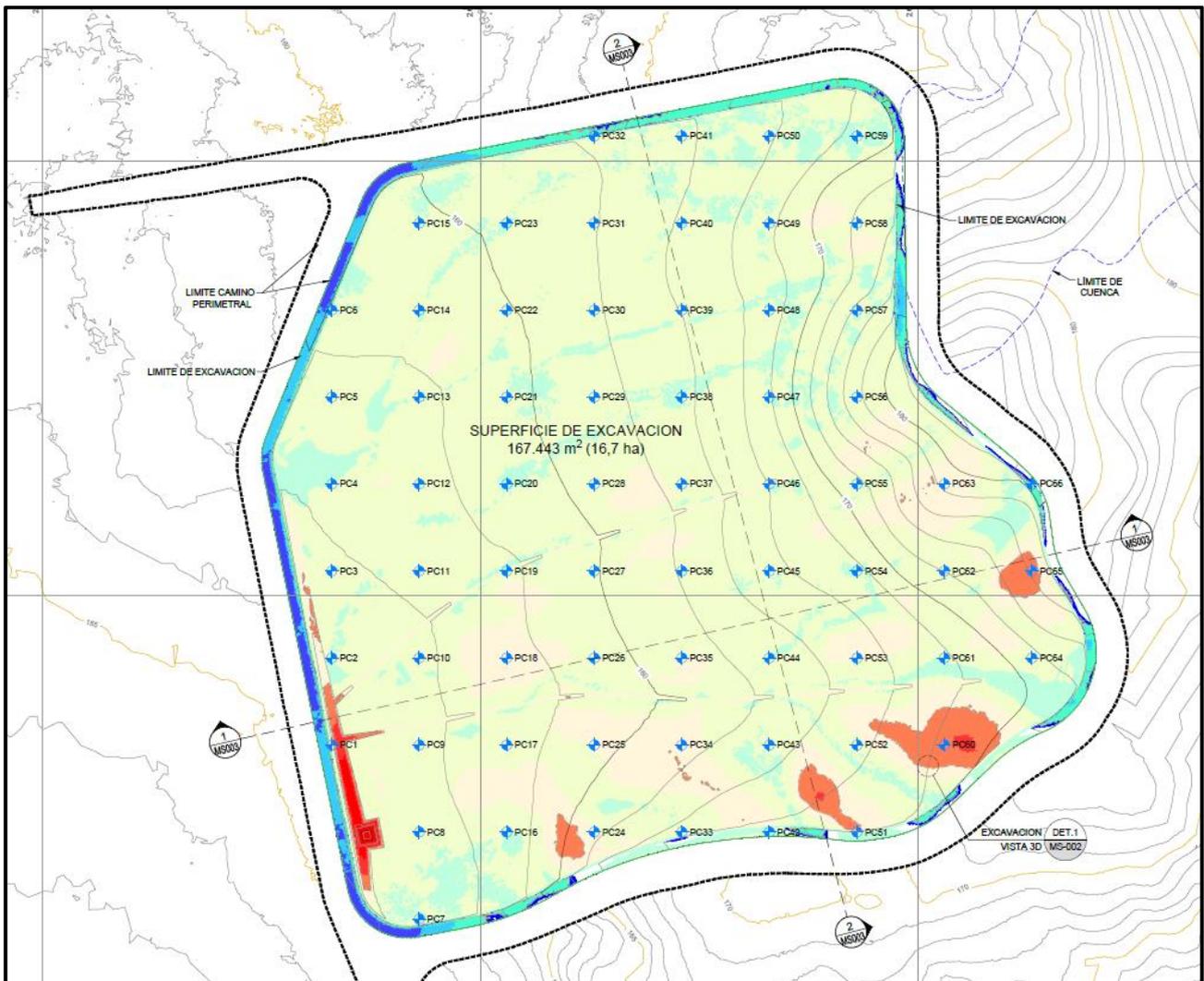


Imagen 23. Superficie de nivelación. Plano N°151507-DET-MS-PL-002. Fuente: MDN S.A.

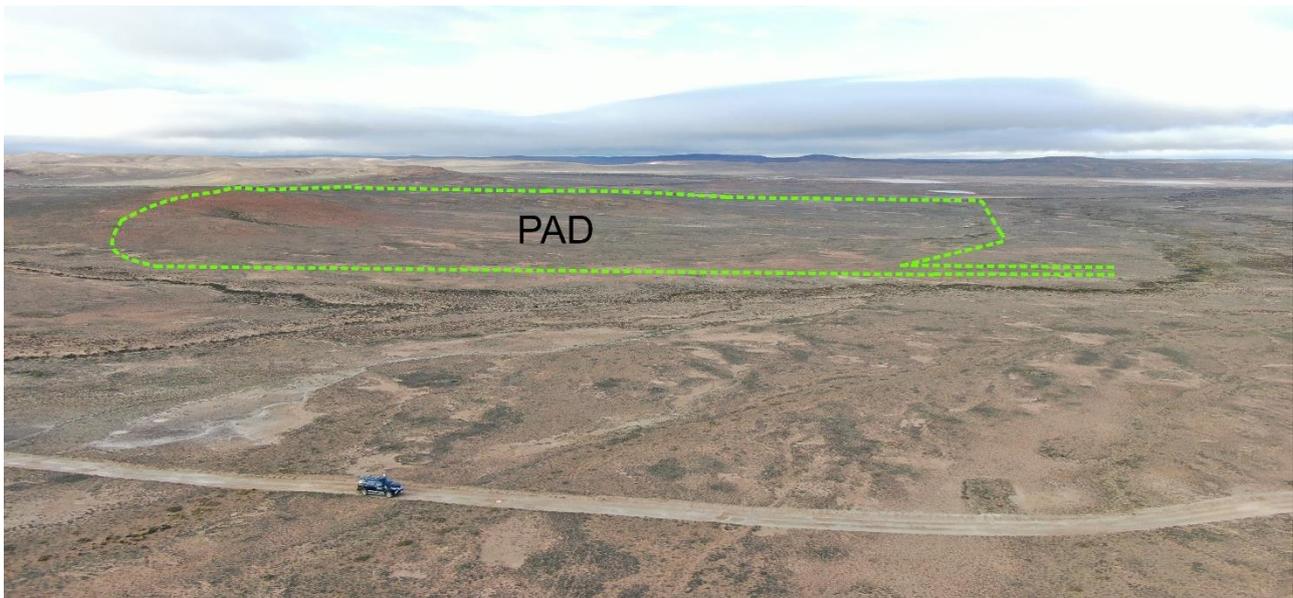


Imagen 24. Vista general construcción futuro PAD (verde). Vista norte-sur. Coordenadas de la fotografía X= 2.612.614,5; Y= 4.725.435,2. Altura del vuelo: 201 msnm. Fecha de captura: 19/08/2021.

A continuación, se colocará un sistema de impermeabilización, el cual será dispuesto en una capa de 0,30 metros de soil liner simple texturada de 2 mm de espesor. Este sistema tiene como finalidad disminuir al máximo posibles las filtraciones de flujos al terreno natural. La colocación se hará en capas de 35/40 cm para que, luego de compactado, quede en 30 cm.

Previo a la colocación del soil liner, se procederá a ejecutar el tratamiento de una “base de asiento” del terreno natural, logrando una compactación y situación que permita ejecutar la capa de soil liner con la menor contaminación posible del material procesado.

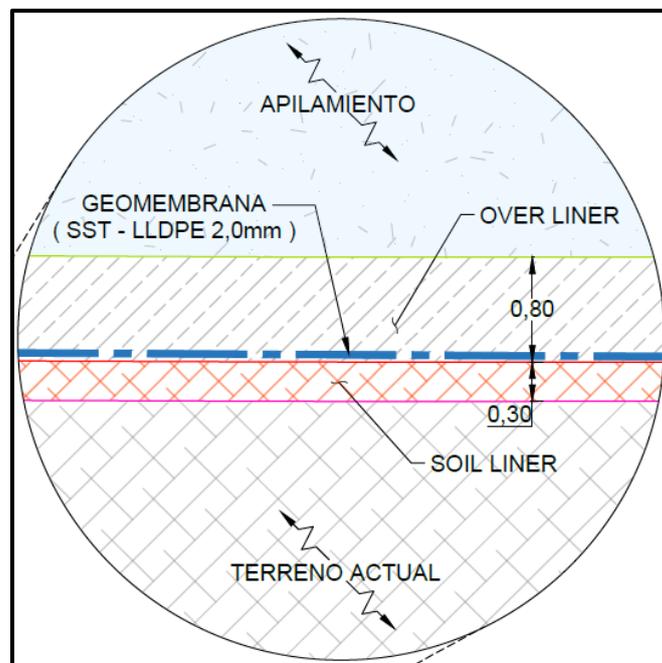


Imagen 25. Detalle tipo del sistema de revestimiento. Fuente: MDN S.A

Se colocará un Sistema de Recolección y Recuperación de Filtraciones (SRRF), que tendrá como función principal coleccionar y transportar posibles filtraciones de solución por fugas en la geomembrana.

El sistema estará conformado por dos canales secundarios sobre el área central del PAD de lixiviación, lugar donde confluyen los flujos de acuerdo con las pendientes de nivelación. Estos canales desembocan en un canal principal ubicado al oeste de la plataforma, colectando las posibles fugas y conduciéndolas a un sumidero.

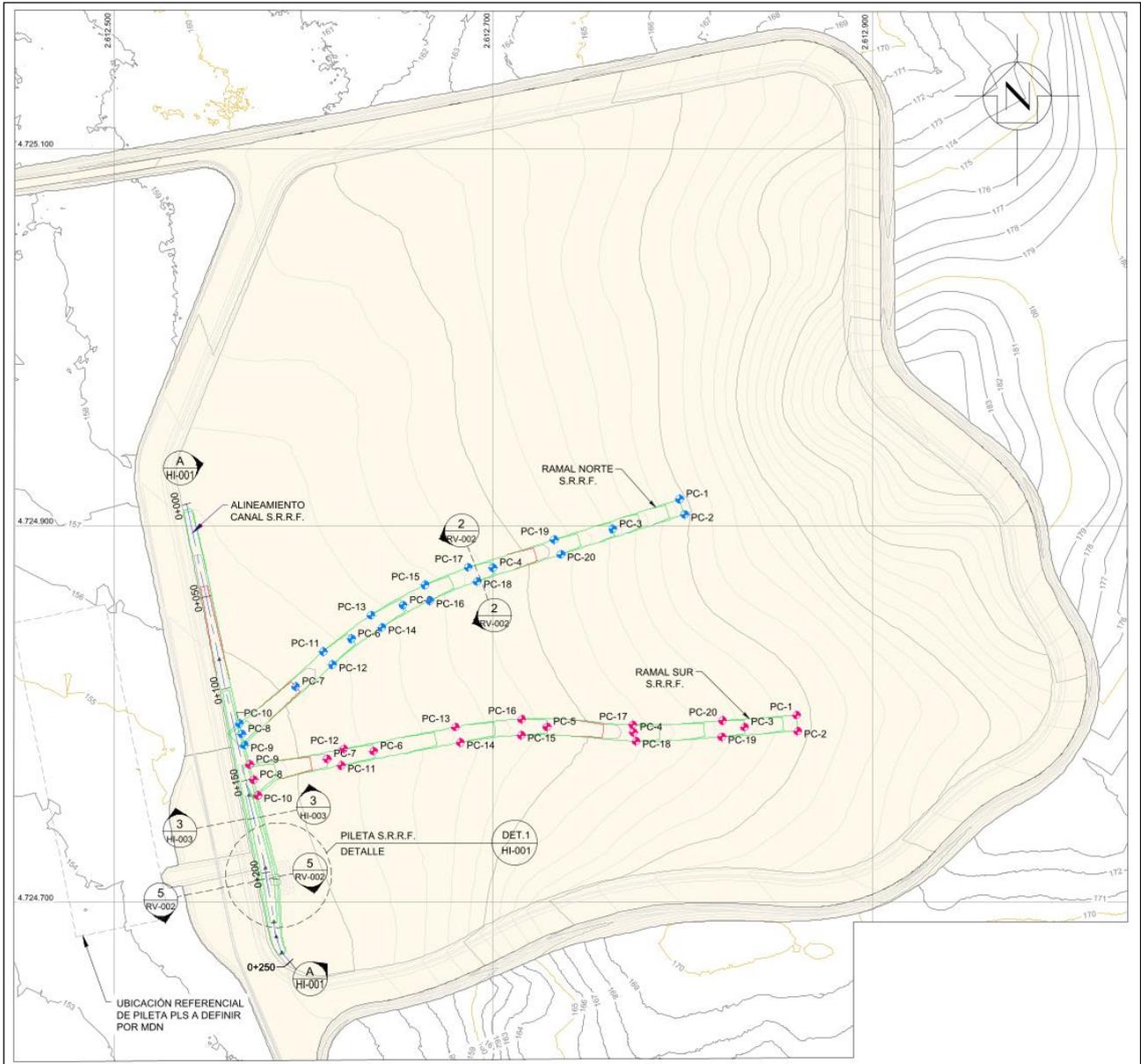


Imagen 26. Planta general. Sistema SRRF. Plano N°151507-DET-HL-PL-011. Fuente: MDN S.A.

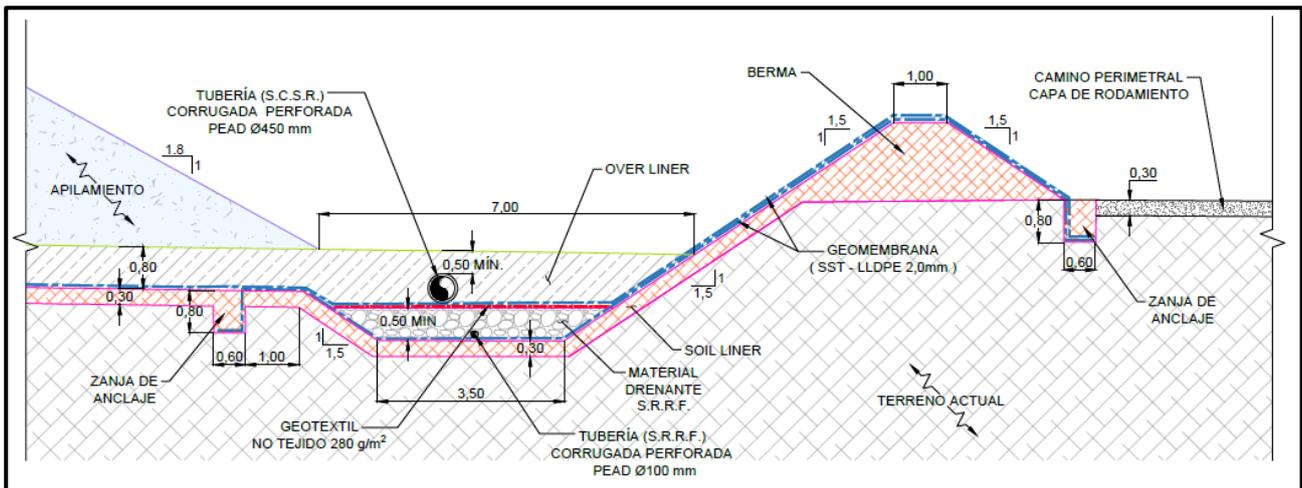


Imagen 27. Sistemas SRRF. Canal principal-Corte típico. Plano N°151507-DET-RV-PL-002. Fuente: MDN S.A.

Las filtraciones de solución rica colectadas por el SRRF escurrirán por gravedad hacia el sumidero y luego, mediante un sistema de bombeo, será introducido al sistema para posteriormente ser depositado en una pileta PLS (Pregnant Leach Solution).

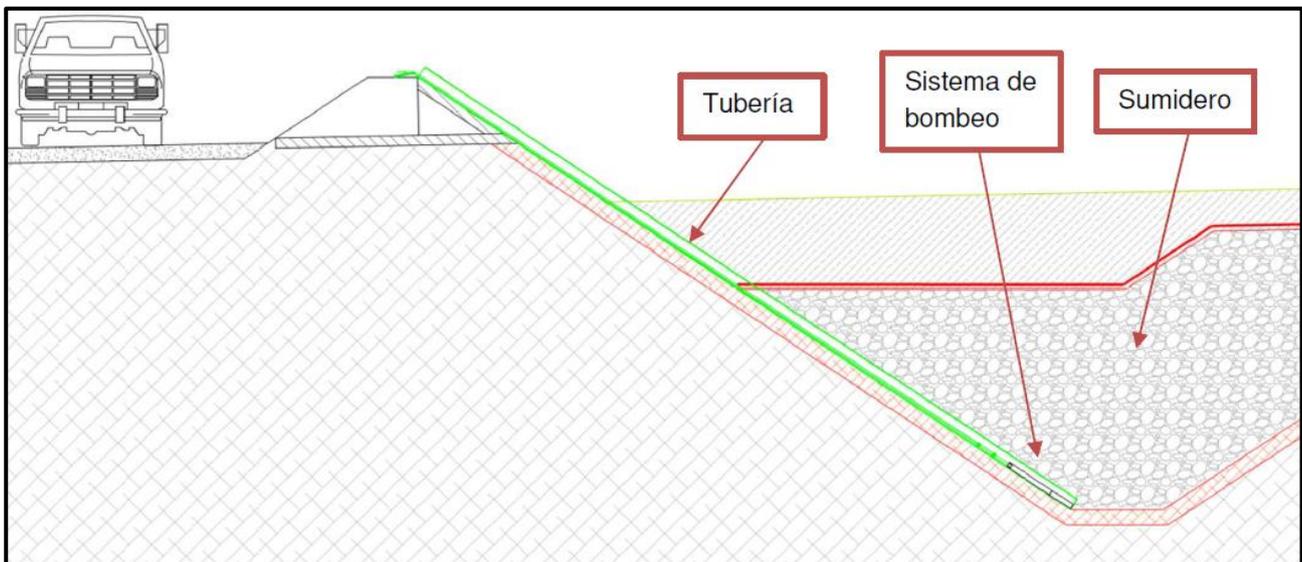


Imagen 28. Sistema de bombeo, esquema conceptual. Plano N°151507-DET-PP-MC 001. Fuente: MDN S.A.

La pileta de bombeo del SRRF se ubicará en el sector bajo del PAD y tendrá la función de coleccionar todos los flujos transportados por el SRRF, almacenarlos y bombearlos hacia la pileta de seguridad de aguas contactadas o pileta PLS.

Para determinar el volumen de almacenamiento mínimo de la pileta del SRRF se determinaron las capacidades máximas de ingreso a la misma y se determinó una contingencia de 24 horas de rotura del sistema de bombeo. En Anexo se adjunta el informe "Ingeniería de Detalle-Construcción de Heap Leach".

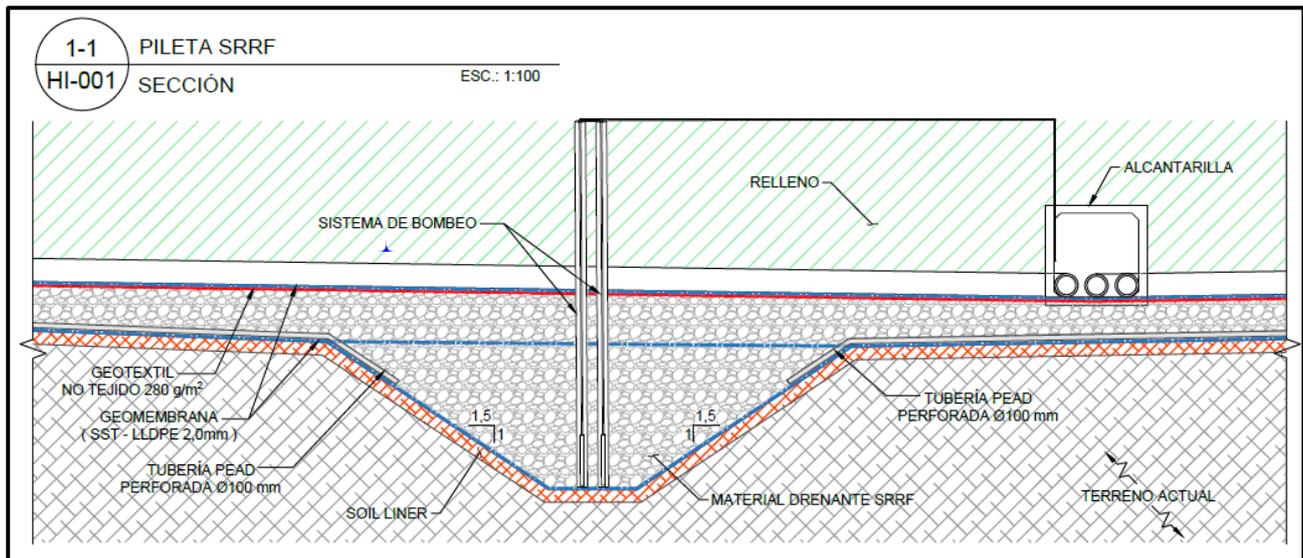


Imagen 29. Detalle de Pileta SRRF. Plano N°151507-DET-HI-PL-001. Fuente: MDN S.A.

Una vez instalado el SRRF, se procederá a la colocación de una geomembrana de PEAD (polietileno de baja densidad lineal) lisa en ambos lados y de 2,0 mm de espesor debido a su alta resistencia ante los agentes químicos, resistencia mecánica y su potencial de deformación y adaptación al terreno, conservando sus propiedades. En los planos 151507-DET-RV-PL-001-B y 151507-DET-RV-PL-002-B podrán observarse mayores detalles el sistema de revestimiento, los mismos se adjuntan en Anexo.

El sistema de revestimiento estará anclado a todo el perímetro, por medio de zanjas de anclaje. En los perímetros norte, sur y este se materializará una berma perimetral que tendrá por objetivo la contención hidráulica del Heap Leach, generando una revancha y alojando la zanja de anclaje y el camino de circulación.

En las zanjas de anclaje se colocarán los extremos de la geomembrana a ser confinada con los rellenos compactados de material seleccionado.

Las zanjas estarán diseñadas y dimensionadas para asegurar que se cumpla el siguiente mecanismo:

- Prevención del levantamiento debido a la acción del viento;
- Prevención de movimientos descendentes;
- Prevención de movimientos causados por dilatación y contracción, generados por cambios de temperatura;
- Minimización de la migración lateral del agua bajo el revestimiento proveniente de fuentes externas como lluvia, ojos de aguas, etc.
- Establece un límite fijo para la construcción.

Las dimensiones de la zanja serán de 0,60 m de ancho por 0,6 m de alto, pudiendo tener una tolerancia de las medidas de - 10 cm, pero nunca superando estas medidas. Esto debido a que, si el anclaje es menor a las dimensiones calculadas, la membrana podría experimentar un movimiento

admisible sin generar rotura; en cambio, si las medidas son mayores y debido a las tensiones, ésta podría dañarse.

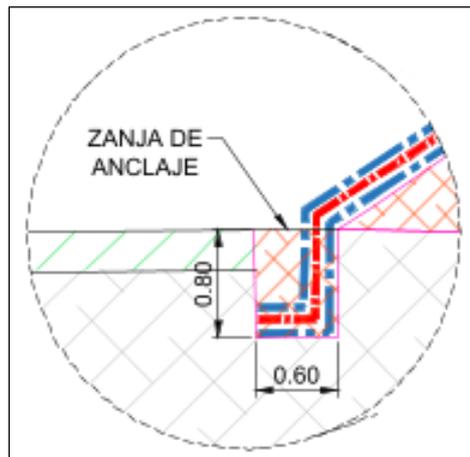


Imagen 30. Detalle constructivo de la zanja de anclaje. Fuente: MDN S.A.

Luego de la colocación de la geomembrana, se procederá a la construcción de un Sistema de Colección de solución rica (SCR) que estará conformado por una red de tuberías de diferentes diámetros, que tendrá como objetivo captar la solución rica generada por el riego superficial de pilas, y transportarla hacia las piletas de almacenamiento (Pregnant Leaching Solution, PLS).

El SCR se dividirá en 3 sectores o zonas materializados por medio de cambios de pendiente sobre la superficie, con el objetivo de facilitar el proceso constructivo permitiendo un despliegue e instalación adecuados del Sistema de Impermeabilización con plástico (geomembranas).

Este sistema de colección estará compuesto por una red de captación terciario, también llamado “espigas de pescado”, que colectarán el flujo y lo trasladarán a una tubería secundaria de mayor diámetro, y finalmente, la solución será transportada hacia la red primaria para su disposición final.

Para poder conducir el flujo de manera adecuada pero también resistir a la presión que el mineral ejerce sobre las tuberías, el sistema de colección deberá ser construido por tuberías corrugadas perforadas de doble pared fabricadas en polietileno de alta densidad (HDPE).

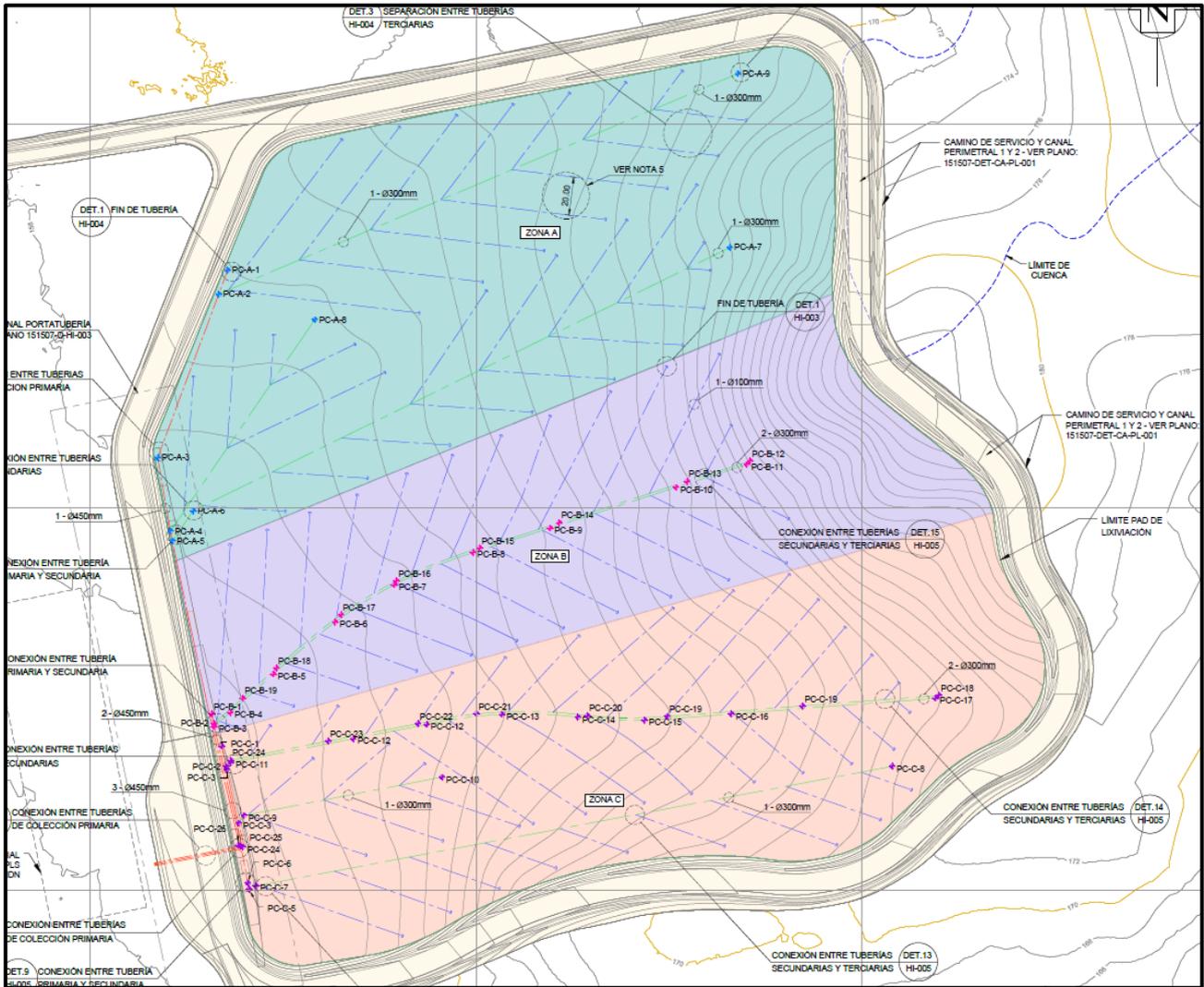


Imagen 31. Configuración general del Sistema de Colección de Solución Rica. Plano 151507-DET-HI-PL-002. Fuente: MDN S.A.

Las tuberías serán dispuestas en áreas donde la superficie posee pendientes menores al 30%, dado que pendientes mayores dificultan la construcción.

El sistema de captación terciario (espinas de pescado) estará compuesto por tuberías corrugadas de doble pared perforadas de polietileno de alta densidad (HDPE) con un diámetro igual a 100 mm.

Las tuberías secundarias deberán tener un diámetro igual a 300 mm, mientras que las tuberías primarias serán de diámetro igual a 450 mm.

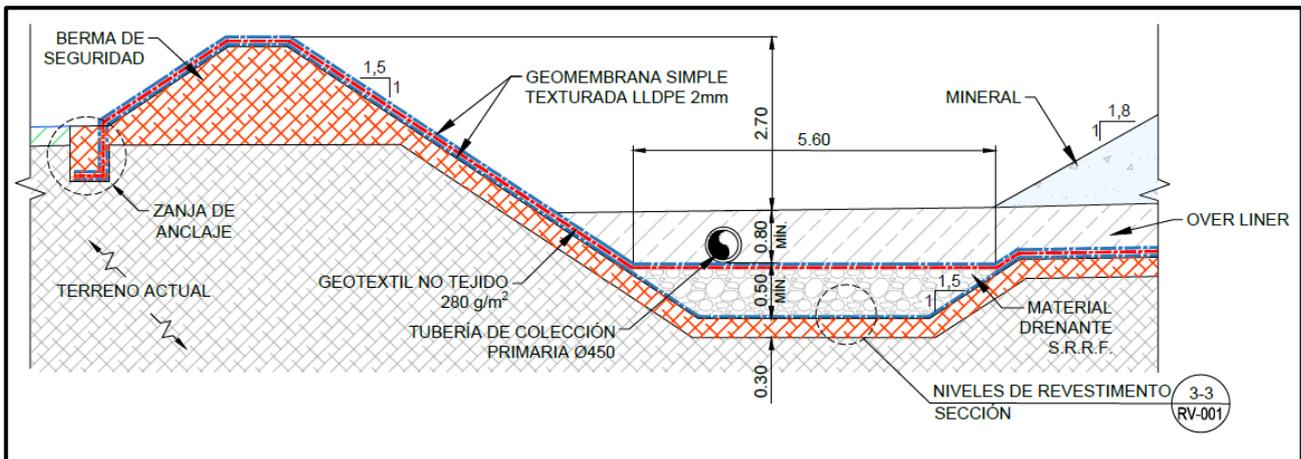


Imagen 32. Sistema de colección de solución rica. Tuberías principales y secundarias. Plano N°151507-DET-HI-PL-003. Fuente: MDN S.A.

El sistema de colección ha sido calculado bajo condiciones normales de operación y precipitación, para un régimen gravitacional y flujo uniforme, es decir que las tuberías deben tener una capacidad hidráulica suficiente como para poder conducir. Se ha considerado una carga hidrostática máxima de 1 metro de altura sobre la superficie impermeabilizada con el objetivo de controlar la estabilidad general del apilamiento y procurando la reducción de posibles infiltraciones en el sistema de impermeabilización.

Para la obtención de los caudales de diseño de las distintas condiciones analizadas se utilizaron los parámetros que se muestran a continuación.

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
Tasa de Riego	10	l/m ² /hora
Tormenta de 100 Años (24 horas)	51,21	mm
Área Máxima de Riego	3,6	Ha
Permeabilidad del Mineral Lixiviado	1,3E-1	cm/seg

Tabla 18. Parámetros del diseño para el cálculo hidráulico. Fuente: MDN S.A.

Sobre el sistema de colección se colocará una capa de 0,80 metros de espesor del denominado overliner, su misión será la de proteger mecánicamente las tuberías y la geomembrana, e impedir que los orificios de las tuberías se obstruyan durante la construcción y luego durante el proceso de lixiviación.

Una vez que se vayan liberando las áreas de colocación de la geomembrana, se procederá al montaje de las tuberías de colección y el relleno superior del overliner. Se trabajará como terraplén de avance.

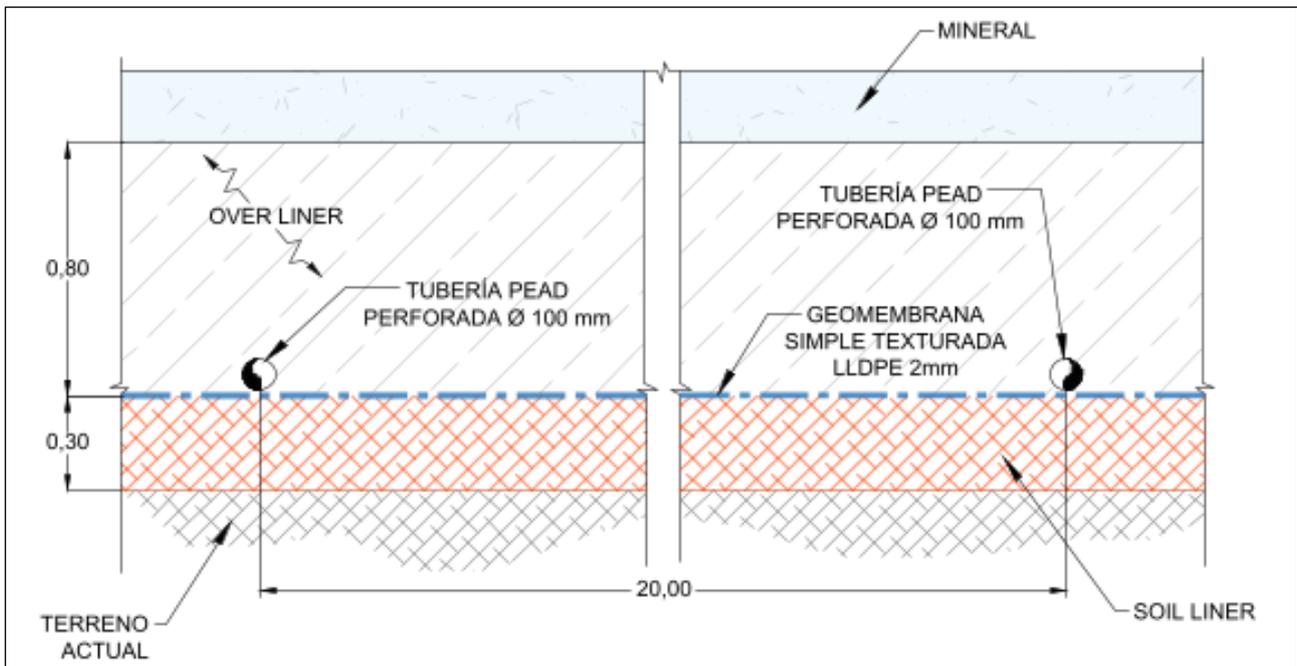


Imagen 33. Sistemas instalados sobre la superficie de fundación, sección tipo. Plano N°151507-DET-HL-PL-004.
Fuente: MDN S.A.

7.2.2 CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE MONITOREO DE AGUA SUBTERRÁNEA EN LA ZONA DEL FUTURO PAD DE LIXIVIACIÓN

Se realizará la construcción de cuatro (4) pozos para el monitoreo de agua subterránea en la zona del futuro PAD de lixiviación. La ingeniería de detalle no está diseñada. Una vez definida será presentada ante la autoridad de aplicación.

La ubicación de los mismos se detalla en la siguiente tabla.

POZO	X	Y
Punto de monitoreo 1	2.612.416,9	4.724.417,1
Punto de monitoreo 2	2.612.737,5	4.724.415,4
Punto de monitoreo 3	2.612.441,6	4.724.832,3
Punto de monitoreo 4	2.613.095,8	4.724.499,5

Tabla 19. Ubicación de pozos de monitoreo de agua subterránea en la zona del futuro PAD de lixiviación. Sistema de referencia: Gauss Krüger, Faja 2. Datum Campo Inchauspe.

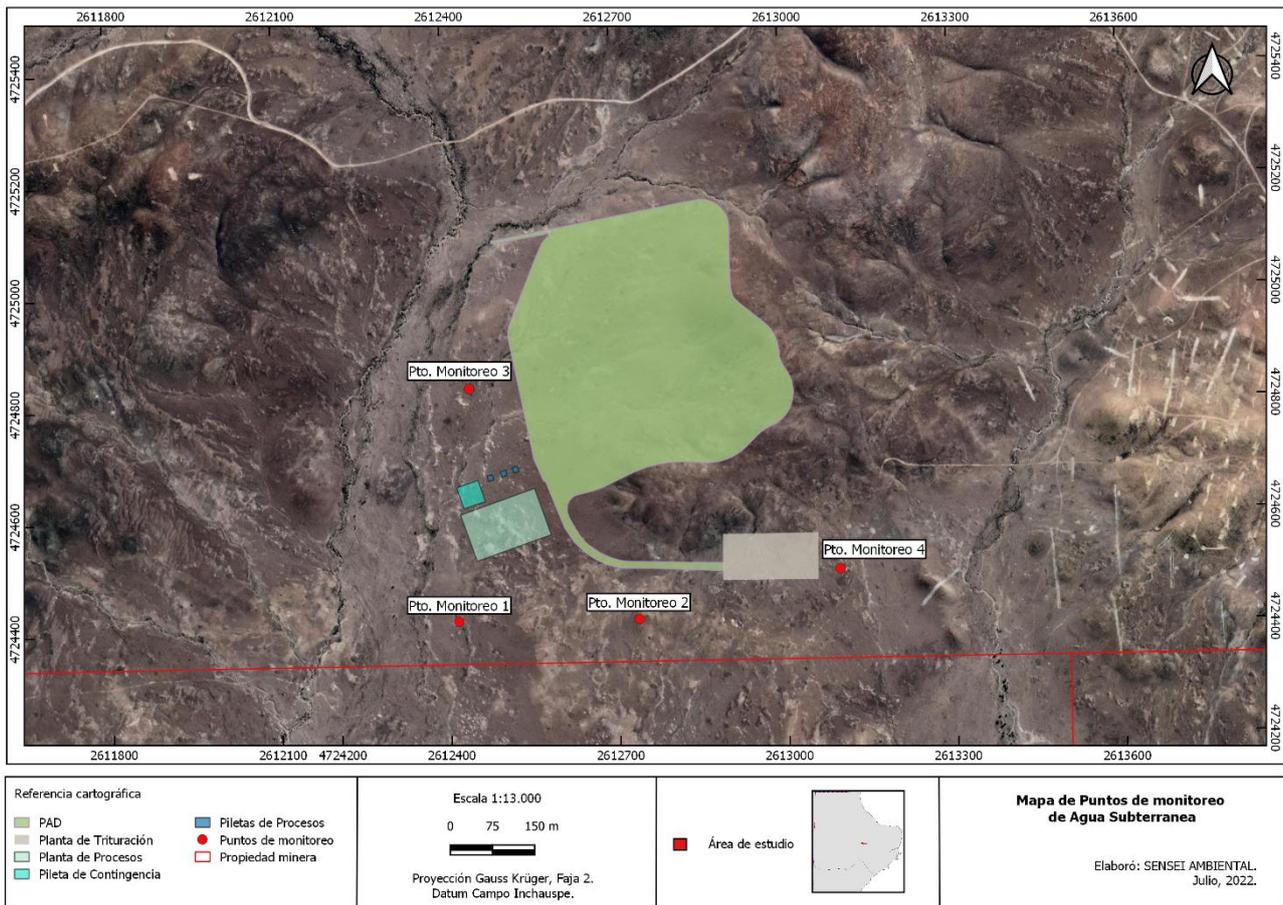


Imagen 34. Ubicación de los pozos de monitoreo de agua subterránea en la zona del futuro PAD de lixiviación. Sistema de referencia: Gauss Krüger, Faja 2. Datum Campo Inchauspe. Elaboró: SENSEI AMBIENTAL, 2022.

7.2.3 CAMINOS DE CIRCULACIÓN EN LA ZONA DEL FUTURO PAD DE LIXIVIACIÓN

En el perímetro del PAD se construirán caminos de circulación, con acceso hacia los apilamientos para el acarreo de material, y un sistema de canales perimetrales con el objetivo de conducir el agua superficial, aportada por las cuencas que rodean al PAD, fuera del área de lixiviación.

La construcción de alcantarillas de cruces tiene en cuenta los caudales de escorrentía, los materiales y las disposiciones particulares de cada sitio, las características temporales y las cuencas de influencia.

En el interior del PAD, se dispondrán alcantarillas internas que prevendrán la formación de embalsamiento de flujos de escorrentía y permitirán la libre circulación en el camino temporal de ingreso de camiones dentro del PAD de lixiviación.

Se han considerado tubos de acero corrugado tipo ARMCO STACO debido a la facilidad de transporte, disposición y su resistencia mecánica. Por motivos de limpieza y mantenimiento se considera como criterio de diseño un diámetro mínimo de 1 metro y una pendiente del 2% para asegurar la circulación.

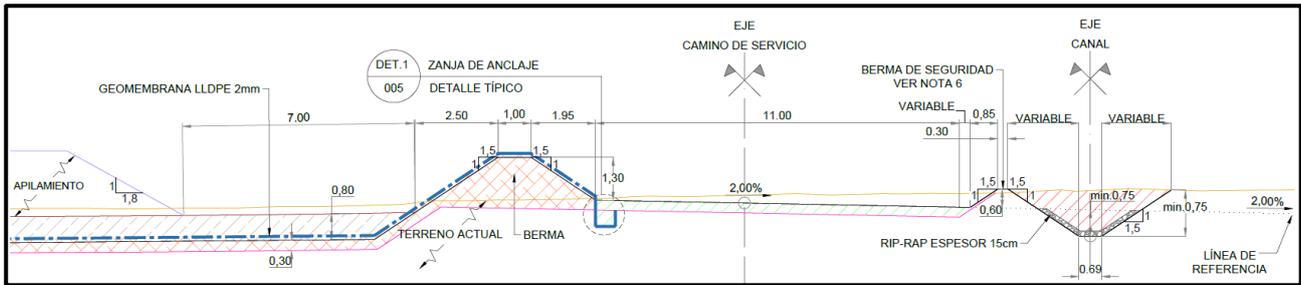


Imagen 35. Camino y canales perimetrales, sección tipo. Plano N°151507-DET-CA-PL005. Fuente: MDN S.A.

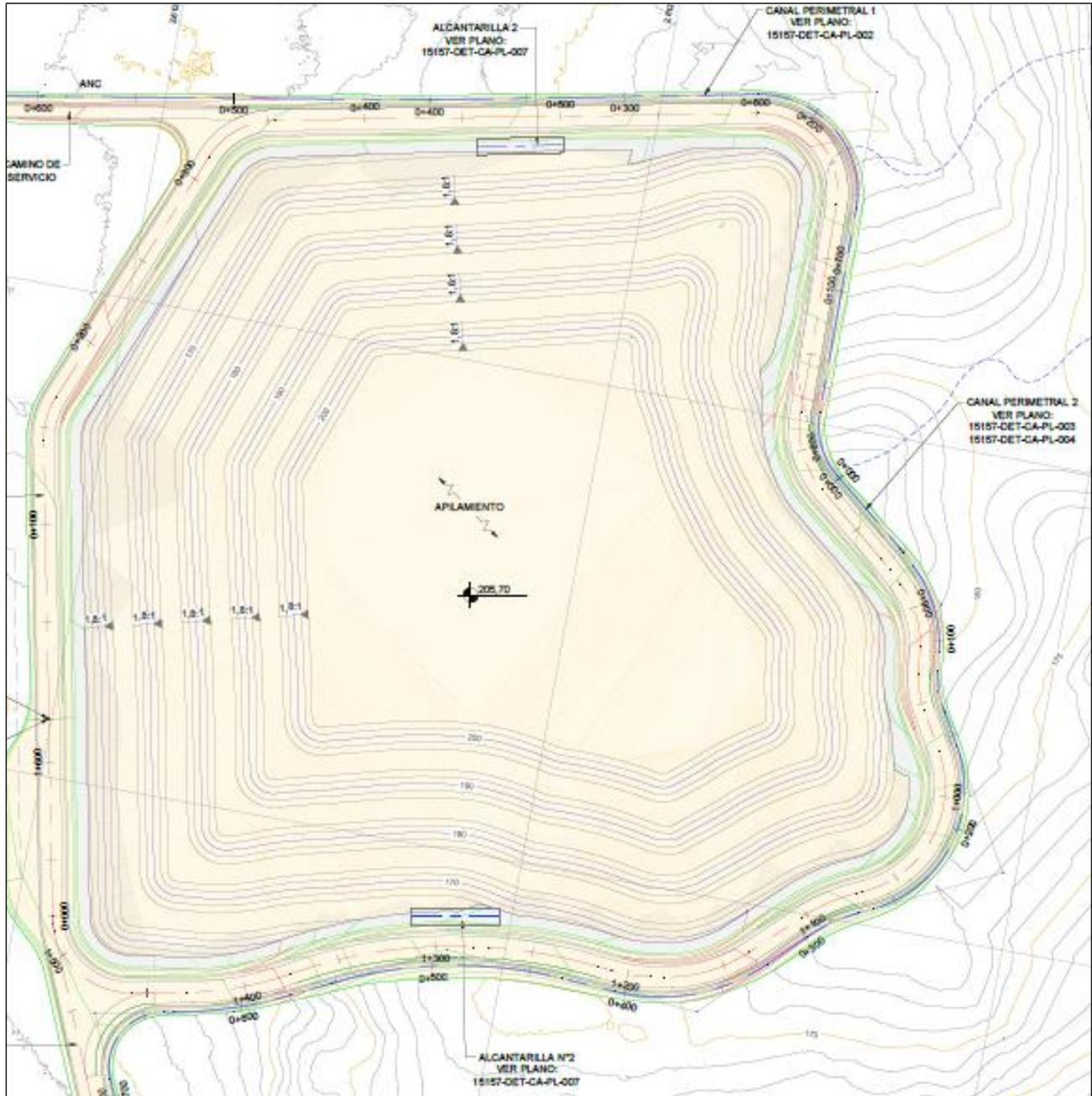


Imagen 36. Alcantarillas internas. Plano N°151507-DET-GA-PL-02. Fuente: MDN S.A.

Para las alcantarillas externas se determinan, por un lado, los criterios de diseño de cruce del canal perimetral 2 en el camino de acceso 1 y la alcantarilla de salida del PAD de lixiviación que permite la salida de las tuberías del sistema de solución.

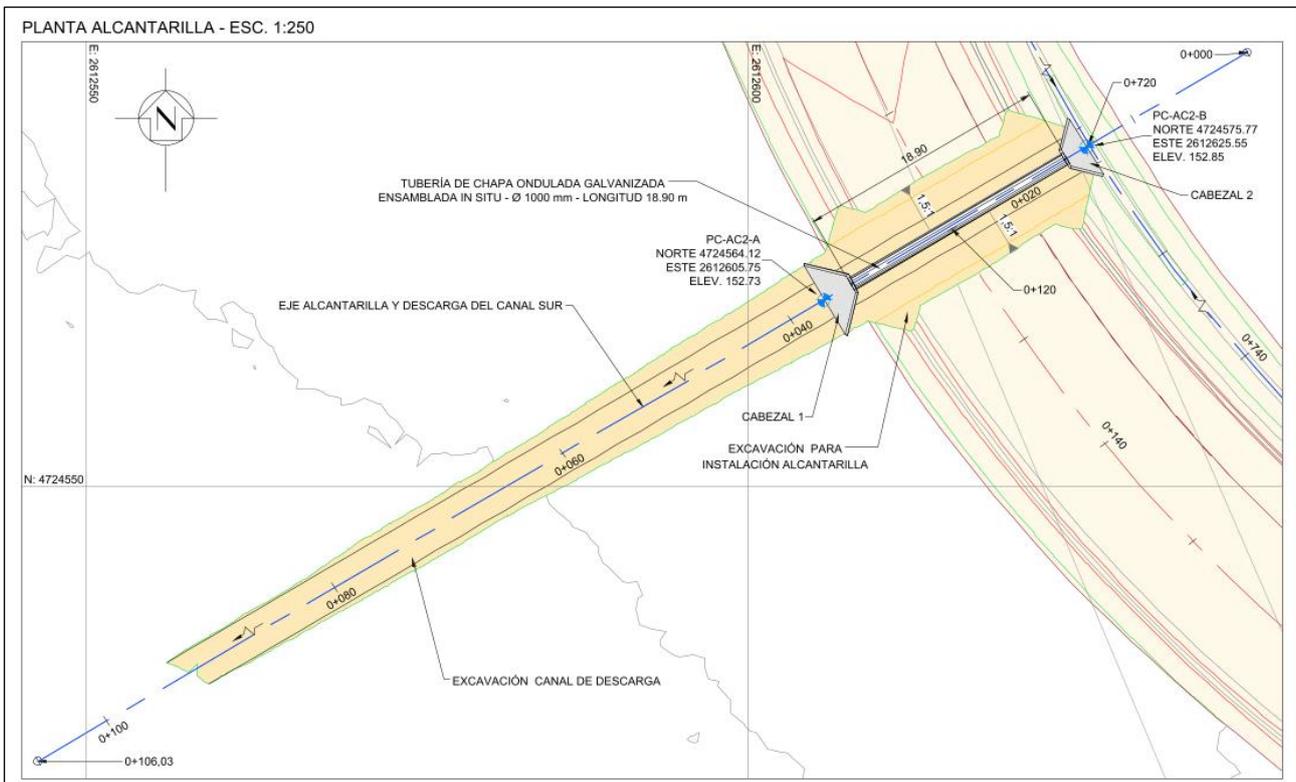


Imagen 37. Planta Alcantarilla externa. Plano N°151507-DET-CA-PL-007. Fuente: MDN S.A.

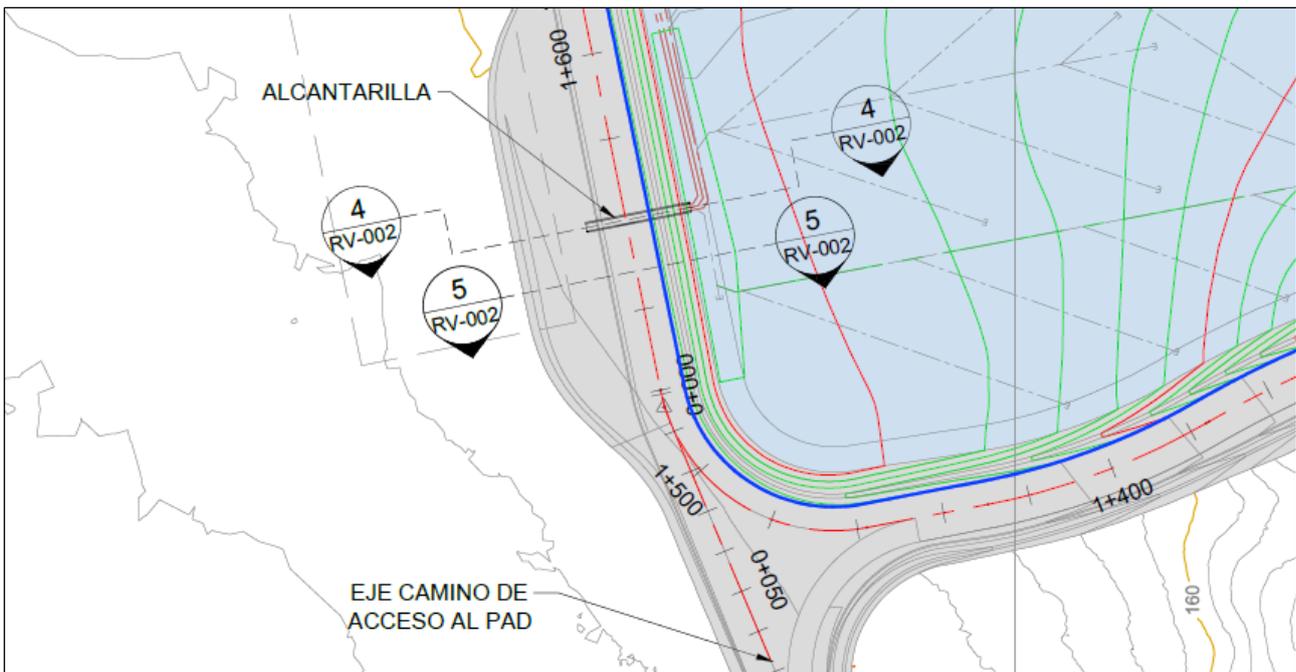


Imagen 38. Alcantarilla externa. Salida tuberías del sistema de colección. Plano N°151507-DET-RV-PL-001. Fuente: MDN S.A.

7.2.2 OPERACIÓN DEL PAD DE LIXIVIACIÓN

- ARMADO DE LA PILA

La tarea comienza con el armado de la pila de lixiviación que será construida e impermeabilizada con un sistema descrito con anterioridad.

El volumen de mineral a apilar se ha estimado en 5,64 Mton con una altura máxima de apilamiento de 46,9 m sobre el sistema de impermeabilización. Este mineral se dispondrá en un área de 14,5 ha, en capas de aproximadamente 10 m de altura lo que determina un total de 5 niveles.

La geometría de apilamiento posee alturas de capas de 10 m con taludes de 1H:1,8V y banquetas de 7 m de ancho. Se adjunta en anexo plano N°151507-DET-AP-PL-001 al 007.

Una vez que se alcance la altura del banco de 5 m, se construirá el sistema de riego. Se prevé que las tuberías de riego estén en centros inicialmente de 1 m y se optimicen a medida que se desarrolle el proyecto. La duración prevista de la lixiviación será del orden de 50-60 días, más de los 30 días necesarios para lograr una recuperación del 68%. La relación solución inicial a mineral es de 1,3 con una tasa de aplicación inicialmente de 8 l/h/m². Estos se optimizarán aún más durante la operación.

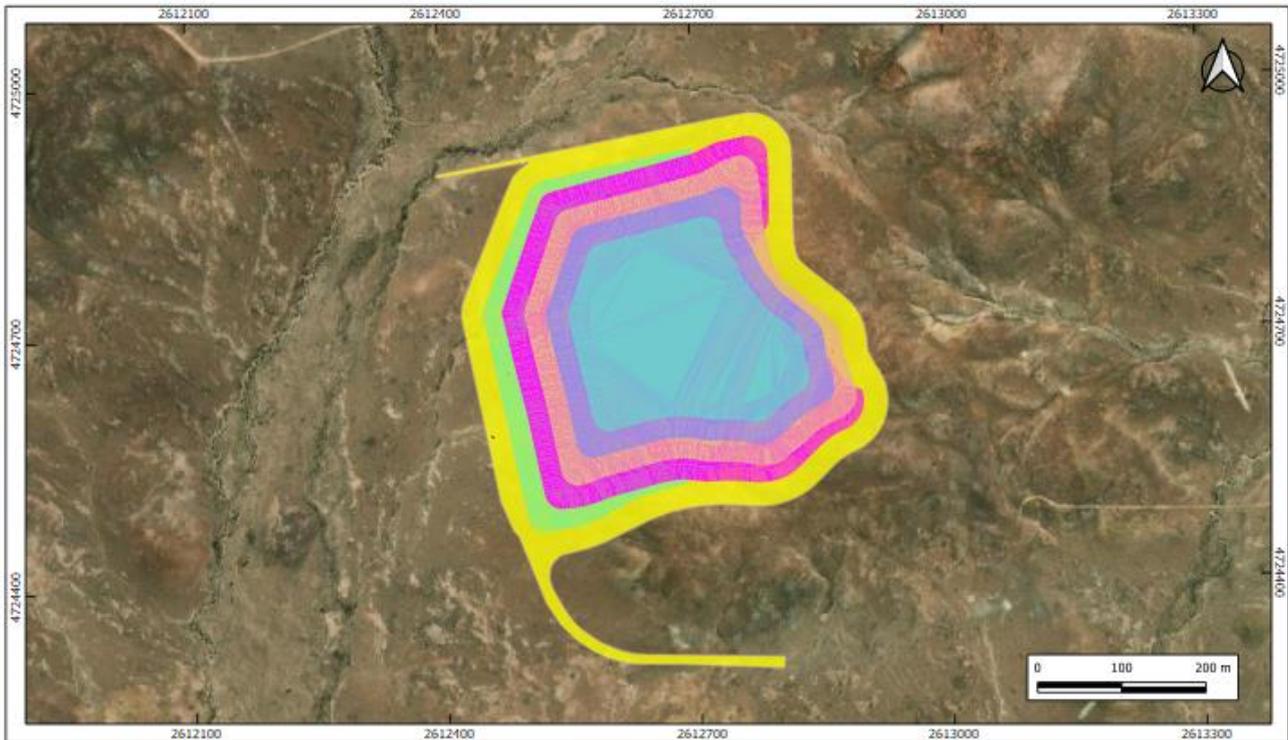


Imagen 39. Armado de las pilas de lixiviación. Sistema de referencia: Gauss Krüger, Faja 2. Datum Campo Inchauspe. Elaboró: SENSEI AMBIENTAL, 2022.

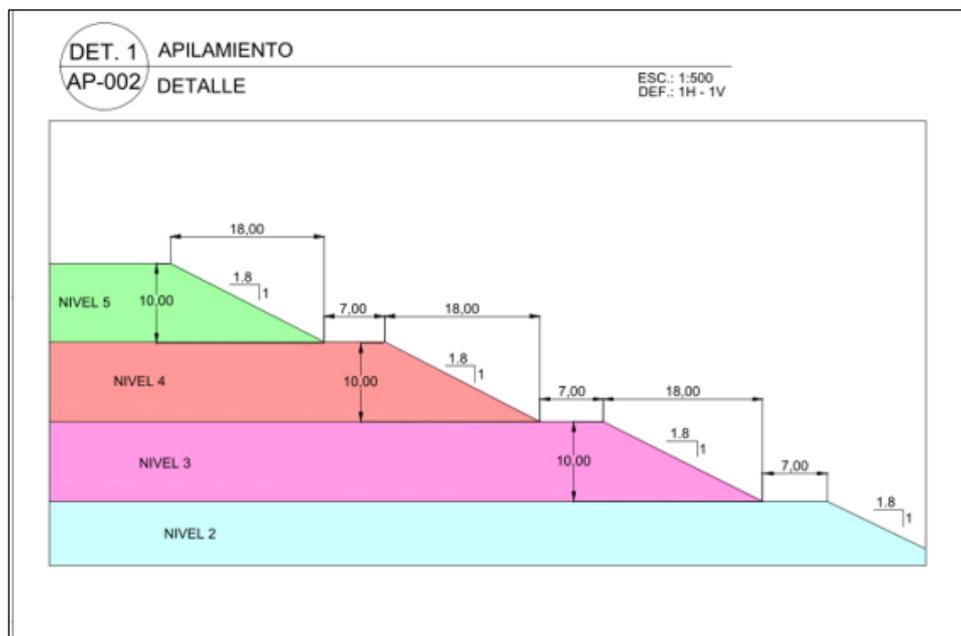


Imagen 40. Detalle de la geometría de apilamiento. Plano N°151507-DET-AP-PL-002. Fuente: MDN S.A.

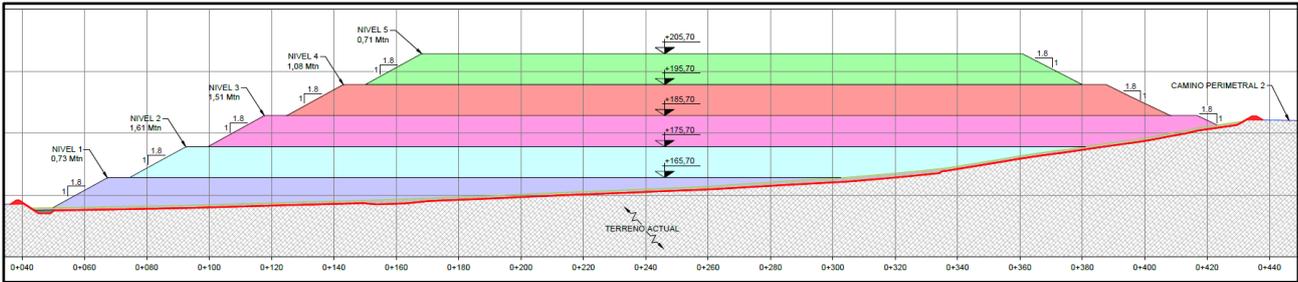


Imagen 41. Perfil transversal del apilamiento. Orientación Norte. Nivel 1 (violeta), nivel 2 (celeste), nivel 3 (rosa), nivel 4 (rojo) y nivel 5 (verde). Plano N°151507-DET-AP-PL-002. Fuente: MDN S.A.

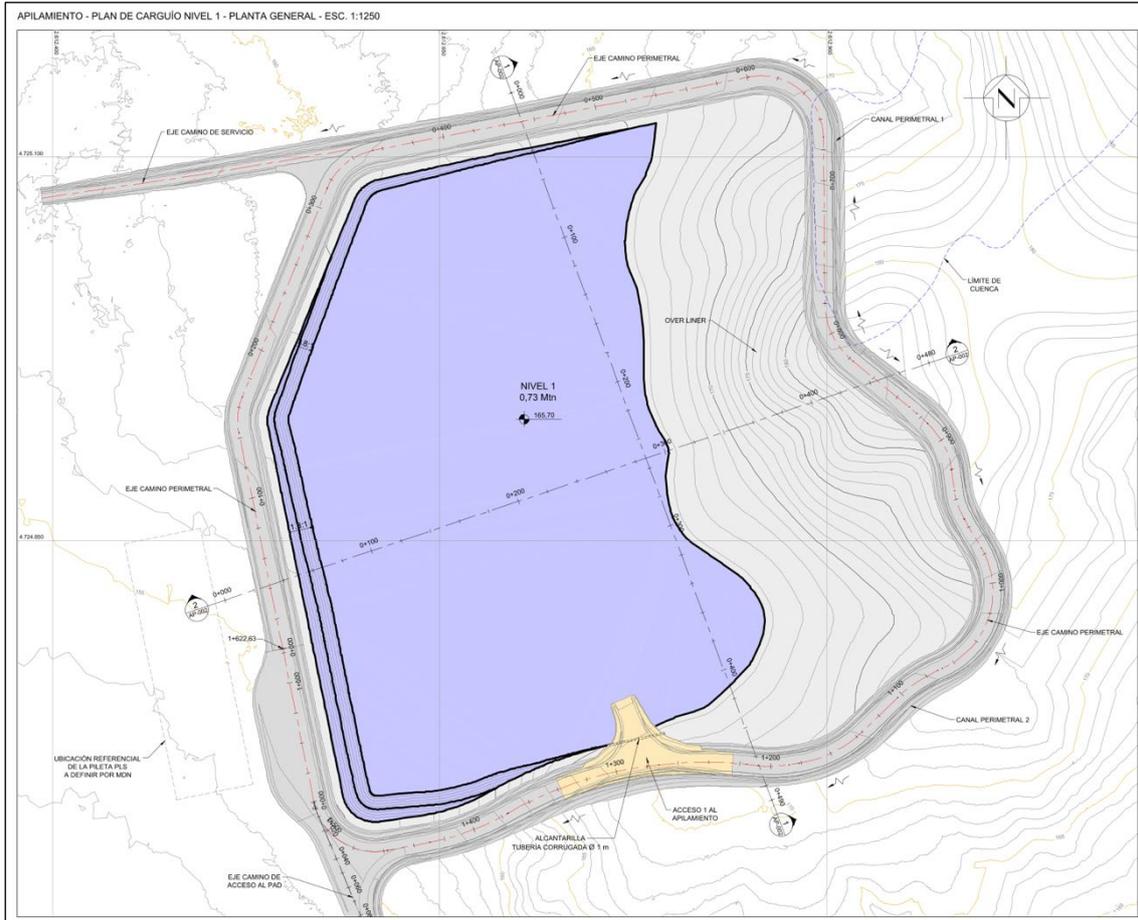


Imagen 42. Apilamiento de carguío Nivel 1. Plano N°151507-DET-AP-PL-003. Fuente: MDN S.A.

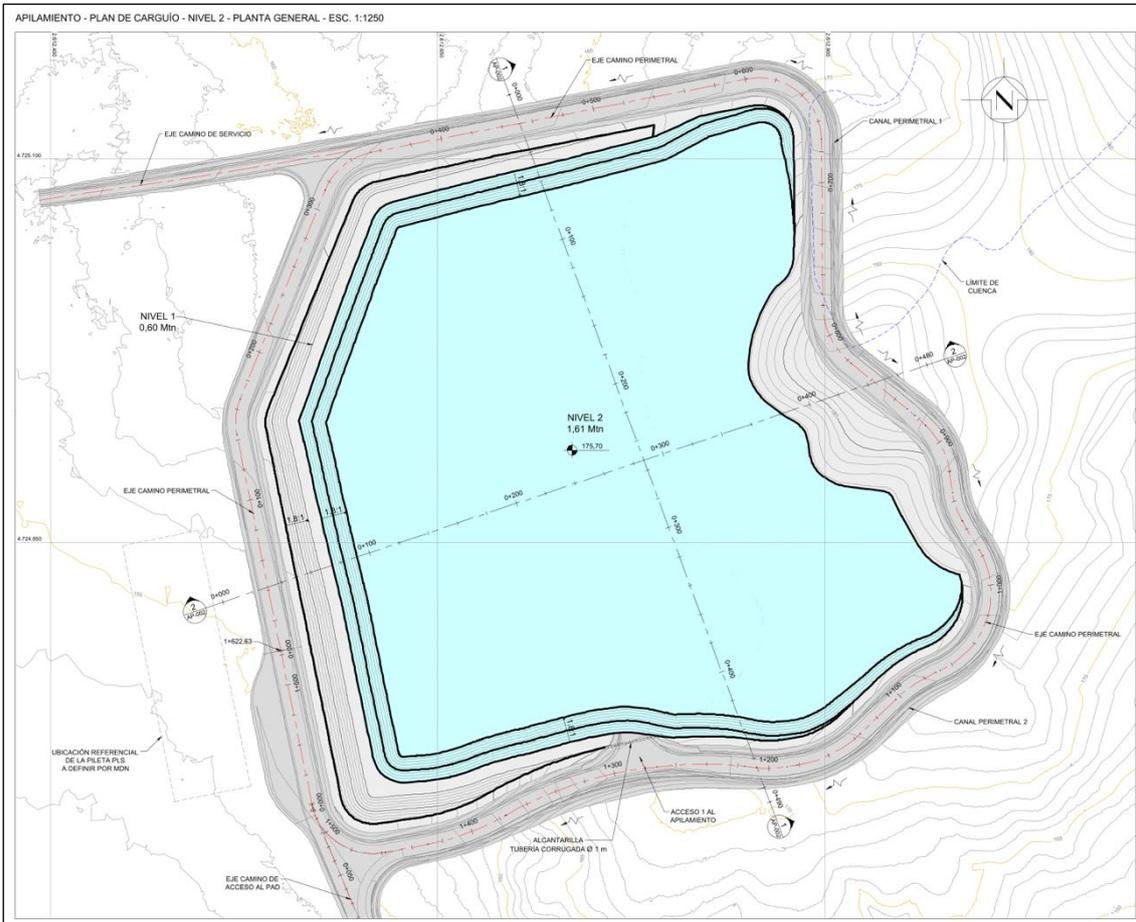


Imagen 43. Apilamiento de carguío Nivel 2. Plano N°151507-DET-AP-PL-004. Fuente: MDN S.A.

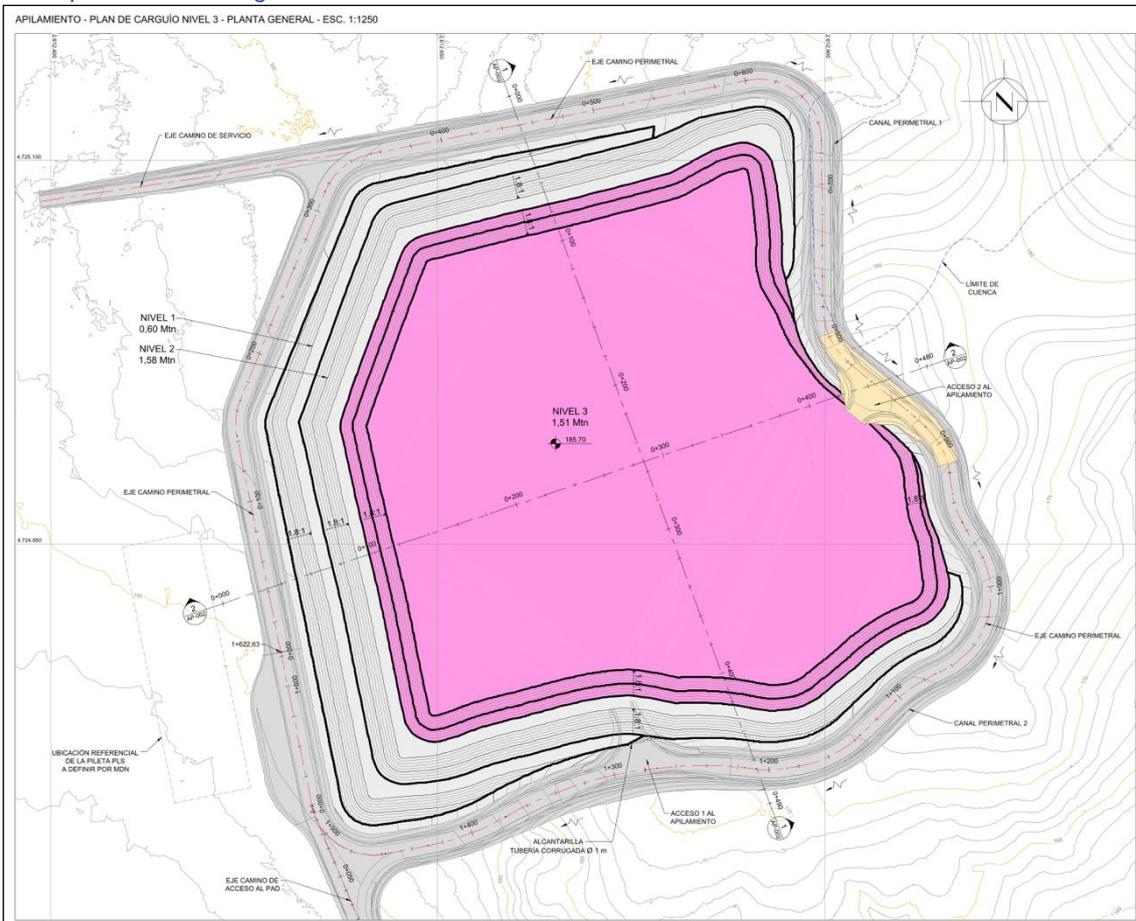


Imagen 44. Apilamiento de carguío Nivel 3. Plano N°151507-DET-AP-PL-005. Fuente: MDN S.A.

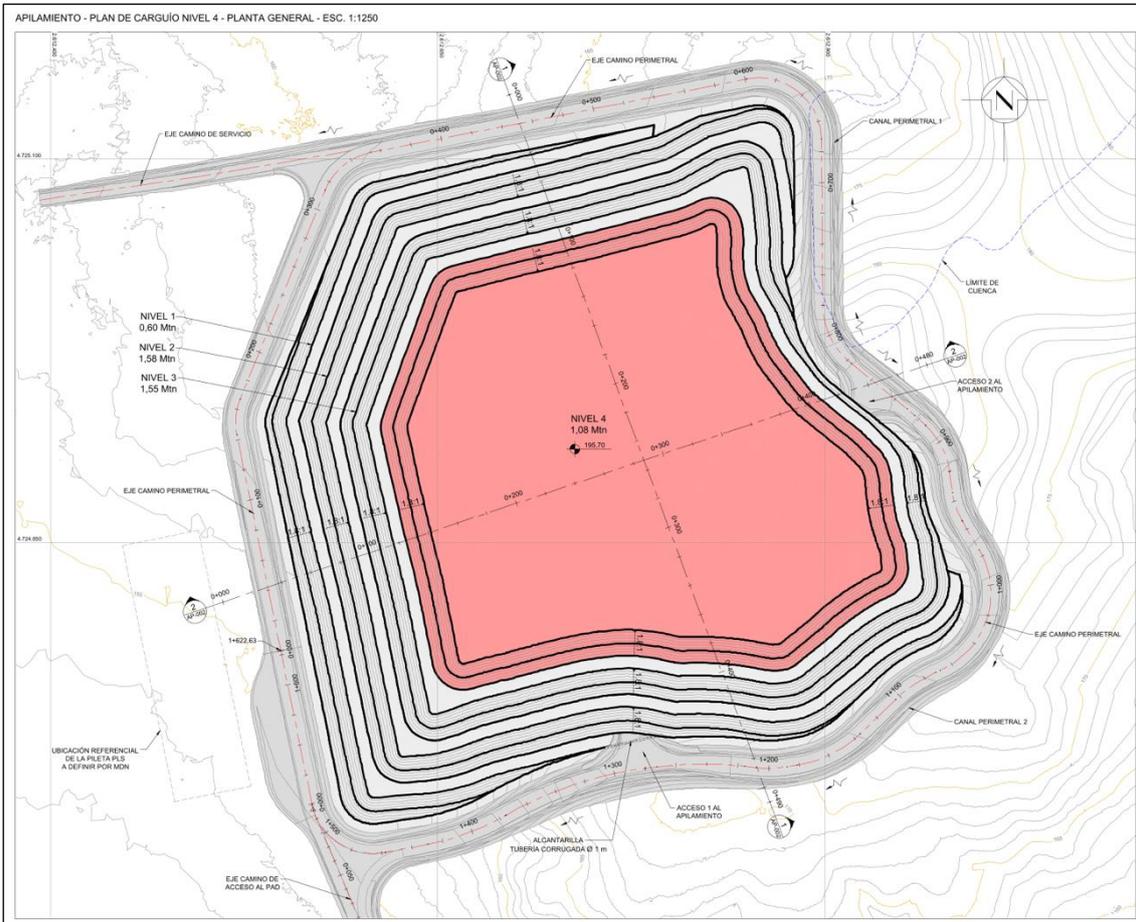


Imagen 45. Apilamiento de carguío Nivel 4. Plano N°151507-DET-AP-PL-006. Fuente: MDN S.A.

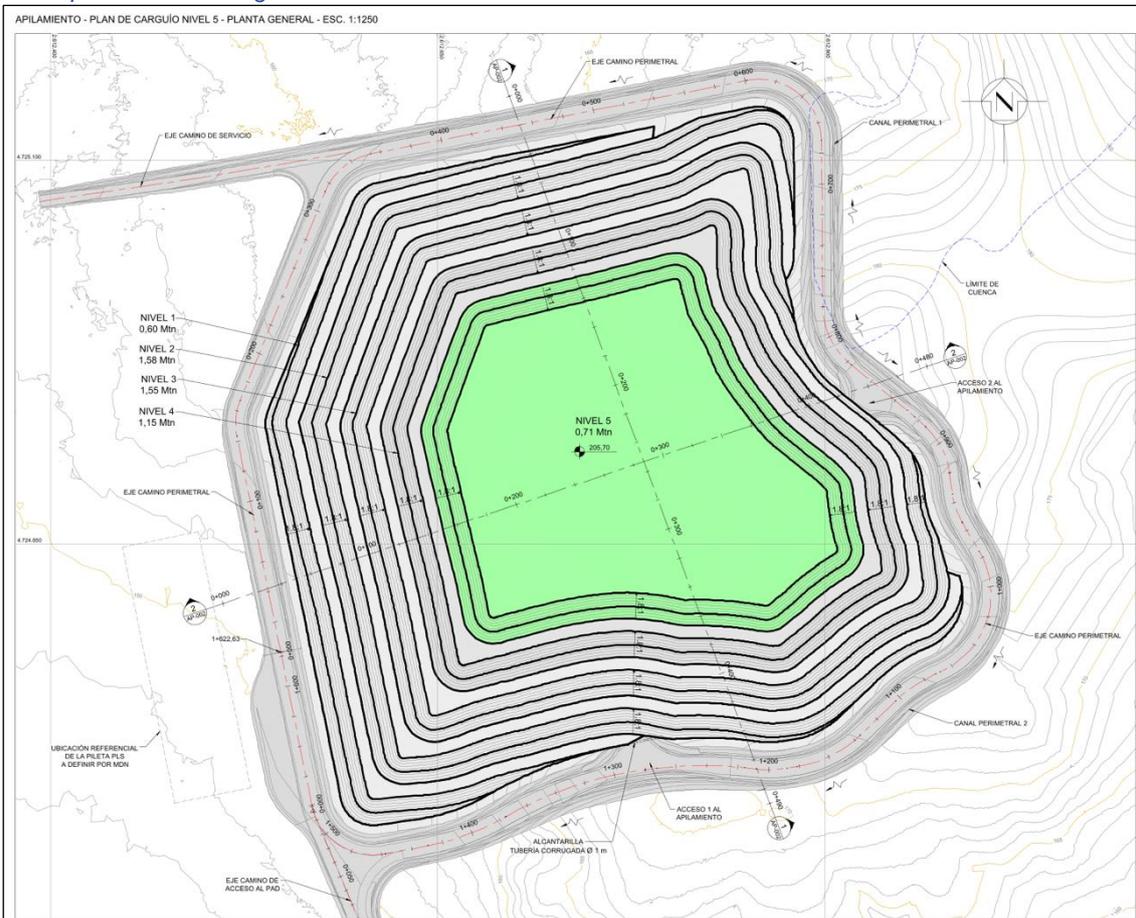


Imagen 46. Apilamiento de carguío Nivel 5. Plano N°151507-DET-AP-PL-007. Fuente: MDN S.A.

Sobre el primer apilamiento existe una particularidad respecto a la metodología de disposición, la cual consiste en la colocación de un material intermedio, entre la geomembrana y el mineral, llamado sobre revestimiento (overliner), con una granulometría adecuada para mitigar efectos de punzonamiento, proteger el sistema de revestimiento y colección, facilitando el tránsito de vehículos de carga distribuida (vehículos con oruga) y carga puntual de menor tamaño (camiones) para poder llevar a cabo el carguío de mineral. Para tal fin se mantendrá el límite de tamaño máximo establecido de 2" y un espesor máximo de 1 metro.

El otro requisito funcional del material de sobrerestimiento corresponde a la permeabilidad. En este sentido se controlará el contenido de finos y la permeabilidad a fin de garantizar el correcto funcionamiento del sistema de colección de solución.

- **PILETAS DE PROCESOS**

En la plataforma de lixiviación en pilas sobre la cual el mineral tiene que ser apilado, se construirán tres piletas de 3 m³, revestidas en HDPE.

- Pileta de solución estéril o solución barren (BSP).
- Pileta de solución intermedia (ISP) o "Celda Old".
- Pileta de solución rica (PSP).

La ingeniería de detalle de las piletas de procesos se encuentra en elaboración. Una vez definido el diseño será analizado y presentado a la autoridad de aplicación.

Las mismas deberán ser diseñadas con una capacidad que minimice la evaporación y con medidas minimicen el riesgo de aterrizaje de la avifauna.

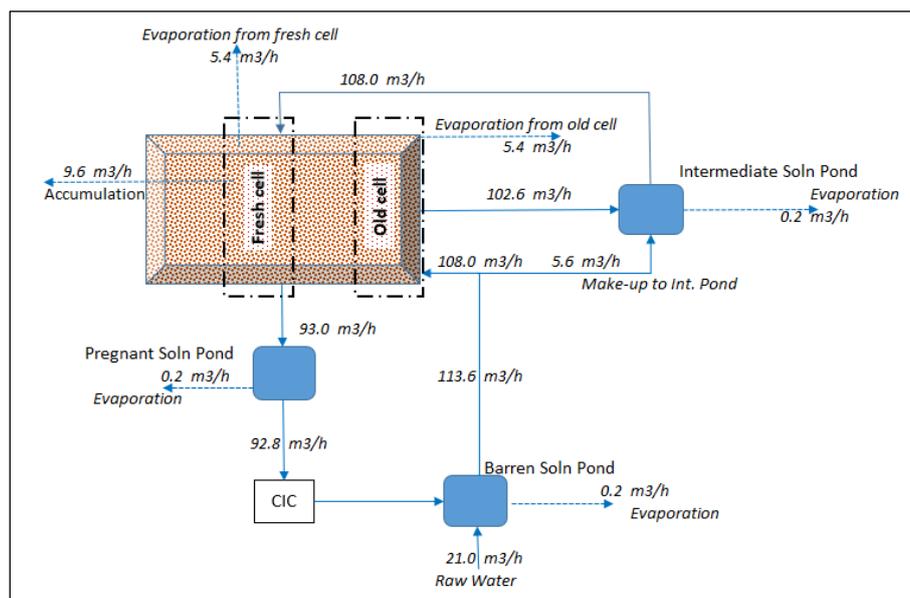


Imagen 47. Esquema conceptual de los estanques y diagrama de flujo de almohadillas. Fuente: MDN S.A.

- **CRITERIO DE CONSTRUCCIÓN PARA COLUMNA DE CARBONO**

La ingeniería de detalle de la planta CIC se encuentra en elaboración. Una vez definido el diseño será analizado y presentado a la autoridad de aplicación.

Se realiza a continuación una descripción preliminar de los criterios de construcción y operación.

El sistema *Carbon in Column* se basará en un diseño convencional de 1 tren con 5 etapas. Cada etapa se puede omitir para permitir la versatilidad de operación y mantenimiento. Sobre la base de los grados de carbono cargados y fluidos esperados, es probable que la etapa VCIC se vacíe una vez al día y se gire según lo hecho. Se estima que se requieran 12 etapas para llenar un contenedor de transporte de carbono de 7,5t (carbono) o 16,7m³. Se espera que la frecuencia de los viajes desde el CIC a la instalación de elución en Martinetas sea de alrededor de 9 a 10 días.

La instalación estará diseñada para atender a mayores caudales y capacidad adicional y en caso de que la disponibilidad de agua permita una reconfiguración de las celdas en las almohadillas de lixiviación en pilas. En ese caso, las rotaciones y el transporte se modificarán en consecuencia.

Los flujos que salgan del CIC reportarán al BSP.

A continuación, se presentan esquemas conceptuales del edificio del CIC.

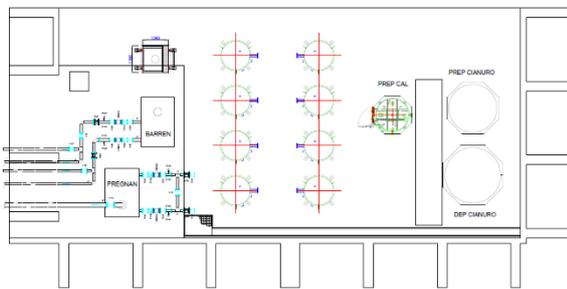


Imagen 48 Edificio de proceso, disposición de los equipos.

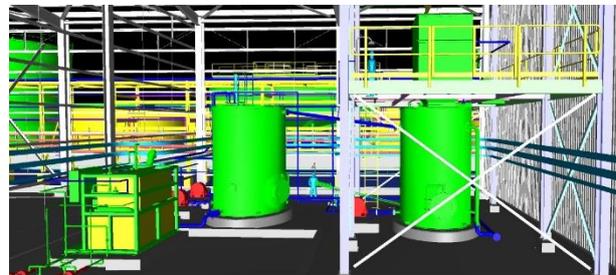


Imagen 49 Vista de la ubicación de las columnas de carbón.

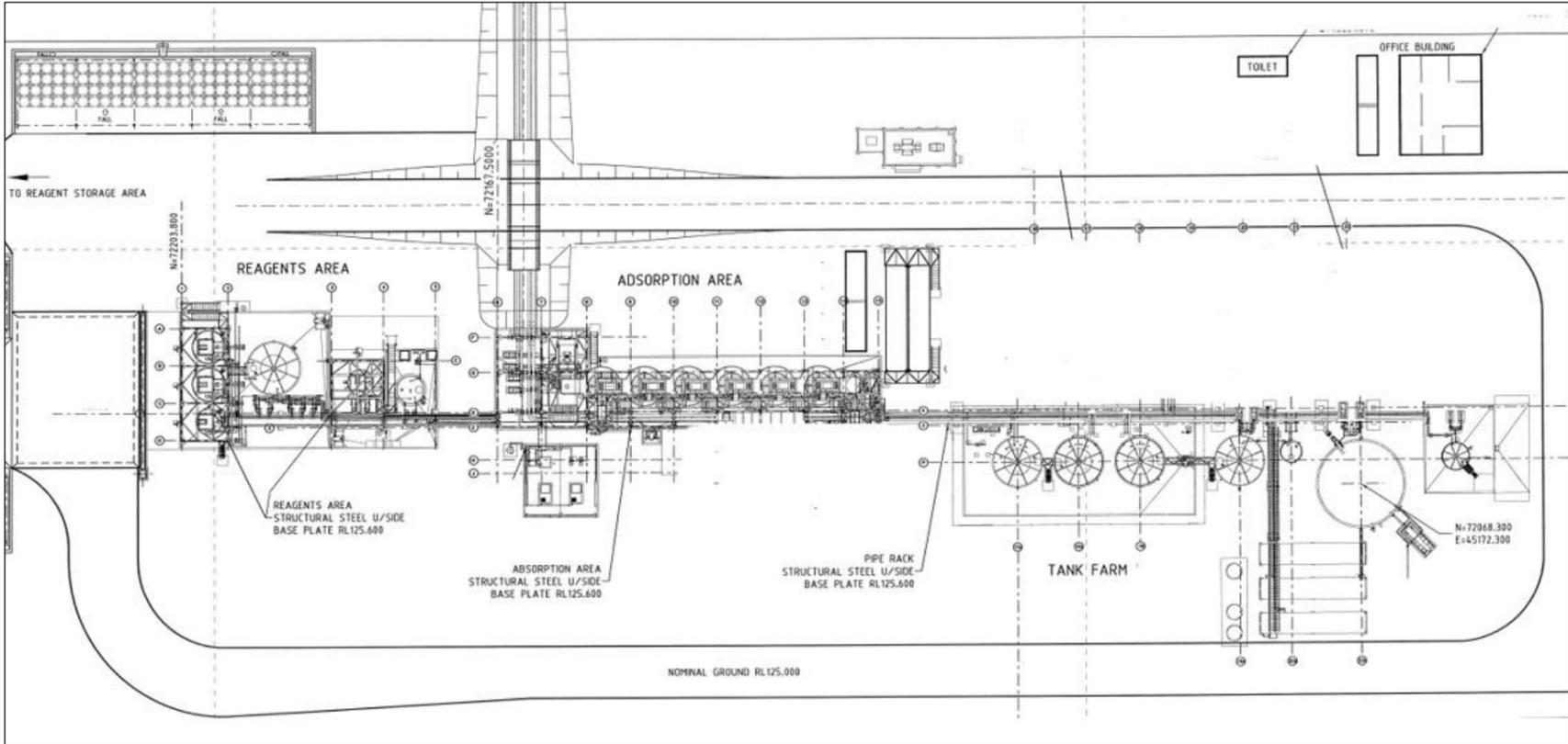


Imagen 50. Diseño indicativo del área de adsorción CIC. Fuente: MDN S.A.

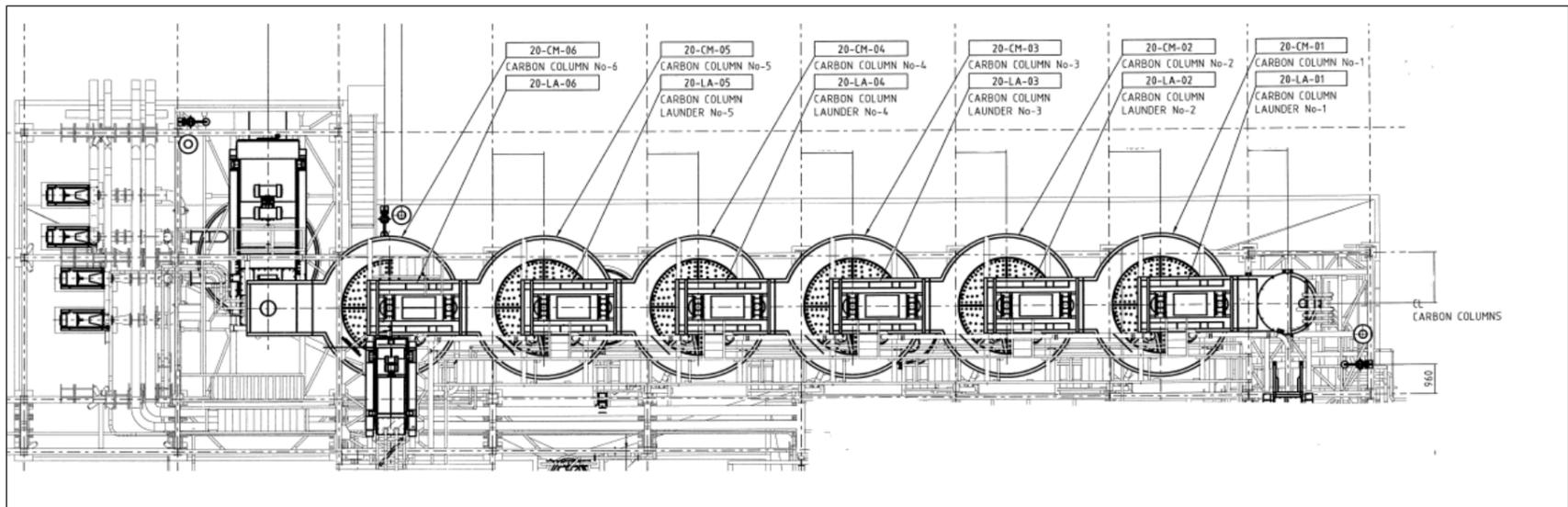


Imagen 51. Diseño "típico" de las columnas de adsorción CIC. Fuente: MDN S.A.

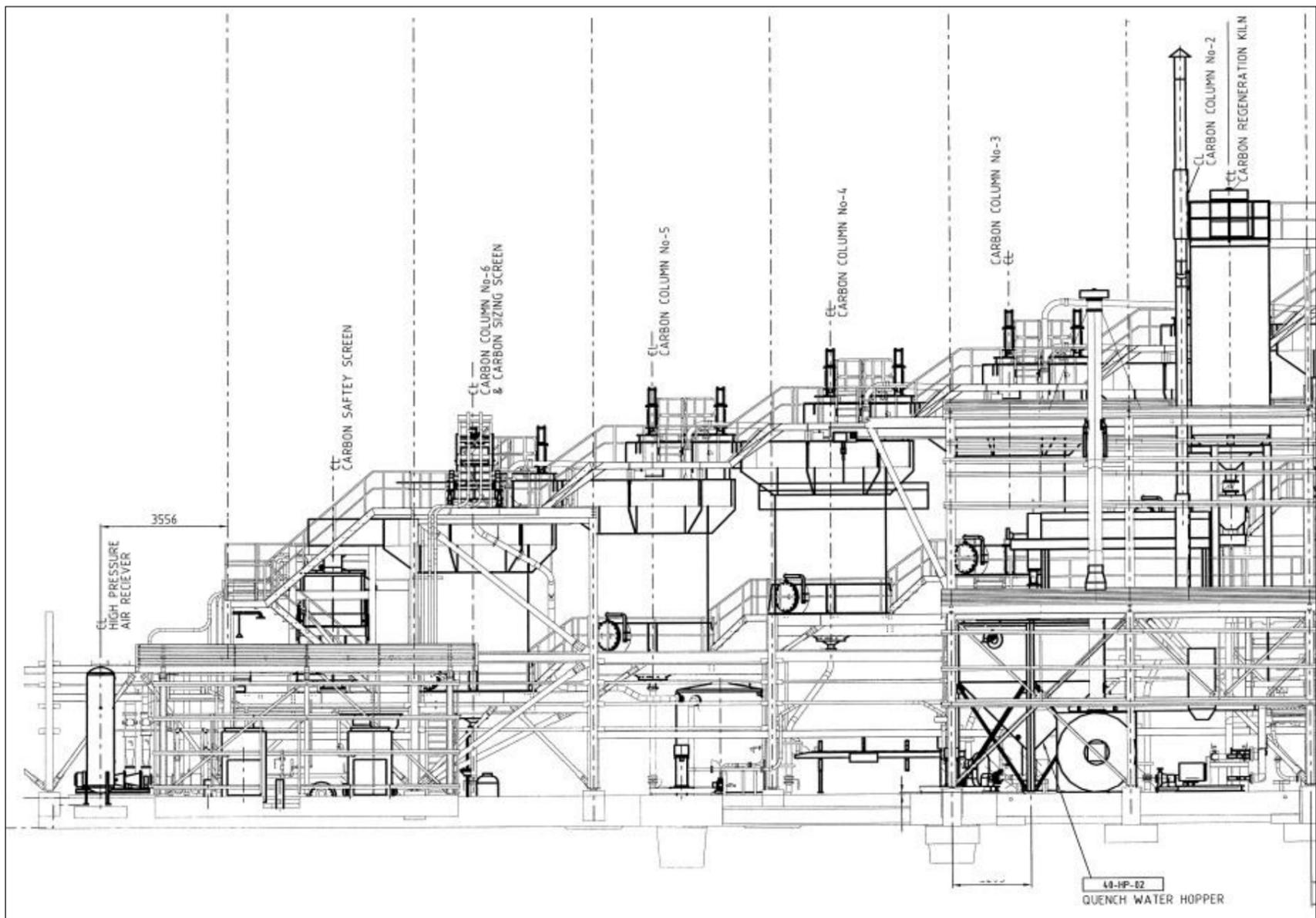


Imagen 52. Columnas de adsorción CIC. Fuente: MDN S.A.

7.2.2.1 CIRCUITO DE LIXIVIACIÓN Y CIC

Después de la trituración de 2 etapas, el material será transportado por camiones volquete a la plataforma y luego una topadora empujará y clasificará el material para crear cada celda. La agregación de cal se realizará en el momento de transporte o directamente a la almohadilla.

En función de la tasa de producción, se espera que cada célula tarde aproximadamente 19 días en completarse. El funcionamiento de la almohadilla tardará aproximadamente 4 años en apilar 9 Mt.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR
Altura de elevación	m	5
Ancho de desvío para cada paso en ascensores	m	6
Número máximo de ascensores	No	10
Altura máxima del montón	m	50
Longitud del montón en su base	m	450
Ancho de montón en su base	m	450
Número de celdas para el 1er montón de elevación (inicial)	No	15
Número de celdas bajo riego	No	2
Relación solución a mineral	t soln/t mineral	1.3
Recuperación de lixiviación para PDC	% En	68
Tasa de aplicación (celda fresca)	L/hr/m ²	8
Pérdida total esperada por evaporación	%	5
Duración deseada de la lixiviación	Días	30

Tabla 20. Características de la almohadilla de lixiviación en pilas. Fuente: MDN S.A.

La lixiviación en pilas es un tratamiento que se realiza en circuito cerrado. La solución que percola de la pila será tratada en el circuito de Carbón en Columna (*Carbón in Column, CIC*), donde se le extraerán los metales, siendo la solución posteriormente reacondicionada (concentración de cianuro y pH), para ser reutilizada en el circuito de riego.

El circuito de lixiviación comenzará con el armado de un circuito de cañerías y goteros que irrigará una porción (celda) de la pila. Al inicio del ciclo de riego, la pila se tratará con una solución cianurada con una concentración de 500 ppm de Cianuro de Sodio (NaCN), la cual se irá modificando con relación a la concentración de cianuro libre que se obtenga en la solución cargada que percole de la pila, buscando asegurar un valor mínimo de 100 ppm de cianuro libre en la solución rica.

El riego de la pila se realizará con goteros, con una relación de lixiviación de 2 m³ de solución por tonelada de mineral. Cada gotero erogará un caudal de 2 l/hora para lograr una tasa de riego de 10 l/h/m². El ciclo completo de cada celda tendrá una duración aproximada de 3 meses.

La solución rica con contenido metálico proveniente de la pila de lixiviación, drenará hacia la zona más baja de la cancha de lixiviación, donde finalmente será dirigida por gravedad al tanque de solución rica ubicado dentro del edificio de proceso. Esta solución cargada será bombeada hacia el circuito de tanques por donde circulará a través de las diferentes columnas de carbón activado. A medida que la solución se desplace de un tanque hacia otro irá disminuyendo la concentración de metal en la solución, mientras que el carbón activado se irá enriqueciendo de metal.

A medida que la solución agotada salga del circuito de tanques, será derivada mediante una cañería hasta el tanque de solución pobre (barren), donde, en caso de ser necesario, será acondicionada químicamente (concentración de cianuro y pH) para ser nuevamente bombeada hacia la pila de lixiviación e iniciar un nuevo ciclo de riego.

Por otro lado, el carbón activado será descargado una vez que éste se sature y ya no adsorba más metal proveniente de la solución. Al final del ciclo, el carbón se retirará con un contenido aproximado de 25 kg de plata y 5 kg de oro por tonelada de carbón.

A medida que se retire el carbón cargado con metal del circuito, se agregará carbón activado nuevo o eluido para reemplazarlo. El carbón cargado retirado del circuito será embalado en envase tipo big bag y trasladado a la planta de Gold Room, ubicada en Martinetas, para su posterior tratamiento.

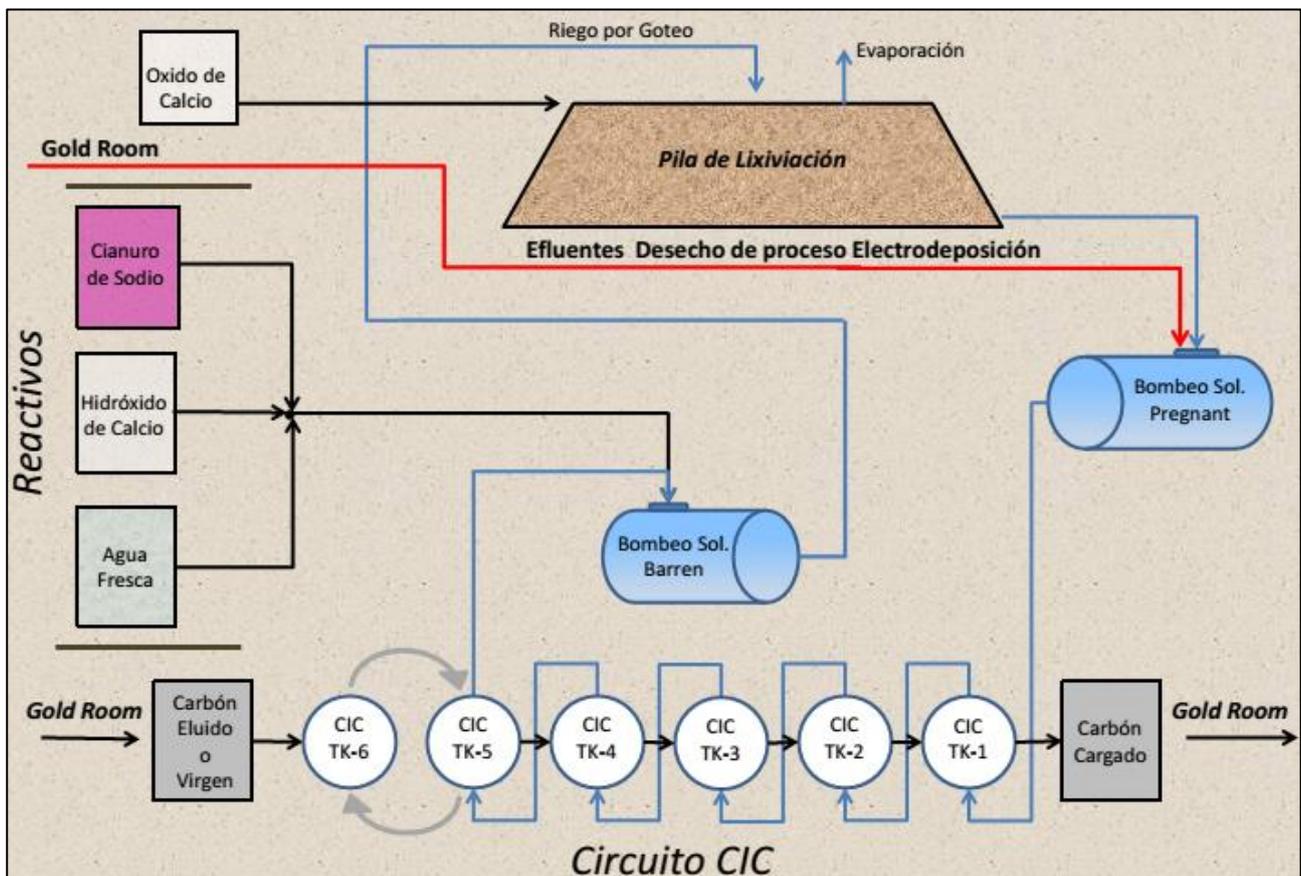


Imagen 53. Diagrama de flujo conceptual del circuito de lixiviación. Fuente: MDN S.A.

El carbón cargado con metales de la etapa anterior será conducido a las etapas de lavado, elución y recuperación del carbón, obteniéndose una solución rica en oro. Esta solución rica se someterá a una etapa de electro obtención (electrowinning) y los metales precipitados serán fundidos para obtener lingotes compuestos de oro.

7.2.2.1 REACTIVOS

Hay cuatro reactivos principales en la planta de CIC. En Anexo se incluyen las Hojas de Seguridad (*Material Safety Data Sheet, MSDS*) de los insumos que se utilizarán en el proceso.

- Cianuro de sodio

- Cal
- Anti-Escalante
- Cáustico

CIANURO DE SODIO

El cianuro de sodio será en forma de gránulos sólidos entregados en bolsas. La dosis anticipada es de 0,5 kg/t, con una tasa de consumo de cianuro esperada de 3 t/día, lo que equivale a 4 bolsas por día. Se espera que la frecuencia de las preparaciones de la mezcla sea cada 32 horas.

CAL

La cal será en forma de cal viva entregada a granel a un silo de almacenamiento. El consumo diario previsto es del orden de 19t/d.

ANTI-ESCALANTE

El anti-escalante será en forma de líquido entregado en recipientes autónomos. El consumo diario previsto es del orden inferior a 2 kg/día.

CÁUSTICO

El cáustico será en forma de gránulos sólidos entregados en bolsas. El consumo diario previsto es inferior a 60 kg/día. Dado que la entrega es en bolsas, el tanque de mezcla será equivalente a 1 bolsa y se almacenará 14 días.

7.2.2.2 CIRCUITO DE PREPARACIÓN DE REACTIVOS

El circuito de preparación de reactivos de la planta de lixiviación estará compuesto por dos tanques, uno de preparación de cianuro (16 m³) y uno de almacenamiento de cianuro (26 m³). En el primer tanque se mezclará solución estéril (barren) con pH >11,0 con briquetas de cianuro de sodio (NaCN), y se preparará una solución de cianuro de sodio concentrada (20%).

El segundo tanque se utilizará para el almacenamiento de la solución de cianuro que será dosificada según necesidad en la solución de riego hasta obtener la concentración necesaria para la operación.

Dentro de los circuitos auxiliares, se encuentra la dosificación de antiincrustante (marca NALCO N° 9714) en el circuito de solución pobre con el objeto de evitar el taponamiento de los goteros en el sistema de riego de la pila y en el circuito de solución rica para evitar la formación de incrustaciones en el circuito de los tanques de carbón. Esta dosificación se realizará mediante bombas peristálticas, las cuales inyectarán de manera controlada una cantidad específica de reactivo en las cañerías correspondientes, desde el recipiente original del producto (cubos plásticos de 1 m³).

Por último, la planta metalúrgica también contará con un sistema de agua de seguridad para abastecer duchas de emergencia y lavaojos.

Toda la planta contará con un sistema de canalización de derrames. En caso de producirse un evento, los fluidos se derivarán por gravedad a la pileta de operaciones.

7.3 EQUIPAMIENTO

Para la construcción del PAD de lixiviación se utilizará el siguiente equipamiento.

Preparación del terreno:

Se estima una movilización aproximada de 20 equipos en total durante el pico de las tareas y 85 personas (70 directas y 15 indirectas).

Colocación del soil liner:

- Una cargadora topadora tipo D-7 para distribución.
- Una cargadora tipo CAT 950 para distribución.
- Una motoniveladora tipo CAT 140 H para definición del perfilado final.
- Un compactador pata de cabra (de ser arcilloso el material) para su compactación.
- Un compactador rodillo liso para completar la compactación y sellado final.
- Retropala para tareas varias.

Construcción de overliner:

- Una cargadora para distribución.
- Una motoniveladora para lograr el ajuste final según planos y no tener sobrespesores que demanden mayor cantidad de material procesado.
- Una motoniveladora para lograr el ajuste final según planos y no tener sobrespesores que demanden mayor cantidad de material procesado.
- Compactadores de rodillo liso de mínimo 10 Tn, para la compactación final del material, en un todo de acuerdo con los solicitado en el pliego.
- Cargadora frontal Bob Cat, para acceder a sitios pequeños con la distribución.

8. GENERACIÓN DE EFLUENTES LÍQUIDOS. COMPOSICIÓN QUÍMICA, CAUDAL Y VARIABILIDAD

8.1 EFLUENTES LÍQUIDOS NO PELIGROSOS

Los EFLUENTES LÍQUIDOS NO PELIGROSOS que se generarán en el proyecto serán los provenientes del uso sanitario. Dichos puntos de generación serán: campamento, cocina, oficinas de producción.

La generación total prevista para este efluente es de aproximadamente 7-8 m³/día (se calculan 77 personas con una generación *per capita* 90/lit/día). El 40% será utilizado para riego forestal y el restante 60% será utilizado para supresión de polvo.

DETALLE	DESCRIPCION	CANTIDAD	CAPACIDAD
CASCO ESTANCIA - INSTALACIONES PROVISORIAS	COMEDOR -COMEDOR EXISTENTE CASA PRINCIPAL	1 UN	12 PERSONAS
	COCINA - COCINA EXISTENTE CASA PRINCIPAL		
	SERVICIO MEDICO - OFICINA EXISTENTE CASA PPAL	1 UN	
	HABITACIONES CASA PRINCIPAL - SERVICIO COOKINS	2 UN	4 CAMAS
	HABITACIONES AMPLIACION CASA - SERVICIO MEDICO	2 UN	4 CAMAS
	HABITACIONES POSTERIOR CASA PRINCIPAL	2 UN	4 CAMAS
	HABITACIONES CASA DE SERVICIO	2 UN	6 CAMAS
ETAPA -A	SUB TOTAL CAMAS		18 CAMAS
CAMPAMENTO VIEJO REPOSICIONADO	MODULO COCINA COMEDOR	1 UN	36 PERSONAS
	MODULO 4 DORMITORIOS	1 UN	8 CAMAS
	MODULO 15 DORMITORIOS	1 UN	30 CAMAS
ALQUILER	MODULO 20 PIES CON BAÑO	6 UN	12 CAMAS
ETAPA -B y C	SUB TOTAL 1 CAMAS		50 CAMAS

Tabla 21. Generación de efluentes líquidos.

INSTALACIÓN CLOACAL

Constará de tubería de PVC de diámetro 110 / 63 mm según corresponda y espesor 3,2 mm, cada uno de los bloques dispone con acceso lateral (110). La tubería tendrá una pendiente de evacuación comprendida entre un 2,5% y un 5%, según corresponda, conectando a ramal con derivación a Planta de efluentes.

La instalación incluirá la colocación de Cámaras de Inspección (CI) de 60 x 60 centímetros (para derivación, inspección y limpieza). En cada una se colocará tubería de venteo vertical de 110 milímetros que supere un mínimo de 1,50 metros la altura de los módulos habitacionales, agregando un sombrerete en su extremo superior, fijado a la estructura o módulos con grampas tipo omega.

TRATAMIENTO DEL EFLUENTE CLOACAL

El efluente será tratado mediante una planta modular cuyo tratamiento biológico es conocido como "barros activados". La planta modular a instalar tendrá una capacidad máxima para un campamento de hasta 100 personas, previendo la futura ampliación para la etapa de producción.

A continuación, se presenta el diagrama de flujo y descripción del proceso.



Imagen 54. Diagrama de flujo de procedimiento de Planta de tratamiento de efluentes cloacales.

1. Pretratamiento: primer paso, que consiste en la remoción de cualquier sólido considerable que pueda ingresar junto con el efluente como, por ejemplo: trapos, papeles. Esto se logra mediante una rejas fijas o automáticas.

2. Tratamiento primario: Consiste en la ecualización del efluente. Como los líquidos cloacales no se generan de forma pareja a lo largo del día es importante contar con un tanque ecualizador que amortigüe los picos de caudal y de carga, dando una salida constante.

3. Tratamiento secundario: Involucra la utilización de materia orgánica contaminante como alimento y la degradan para armar elementos inocuos. En dicho proceso se contará con cámara de aireación con barros activados

4. Tratamiento terciario: Se involucra en la salida del líquido la desinfección del mismo, mediante el uso de hipoclorito (cloro).

5. Tratamiento de barros: los barros provenientes del tratamiento primario y secundario serán tratados para evitar cualquier problema al ambiente. Cuando se realice la generación de los mismos serán acopiados y trasladados para su posterior disposición final (habilitada).



Imagen 55. Modelo de planta de efluente (vista frontal).

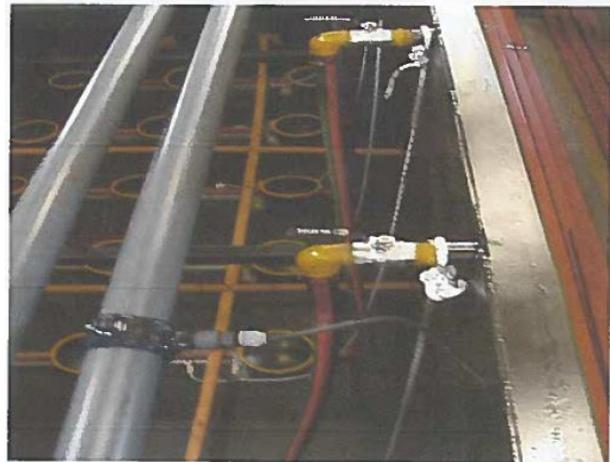


Imagen 56. Modelo de planta de efluente (aireación tratamiento secundario).

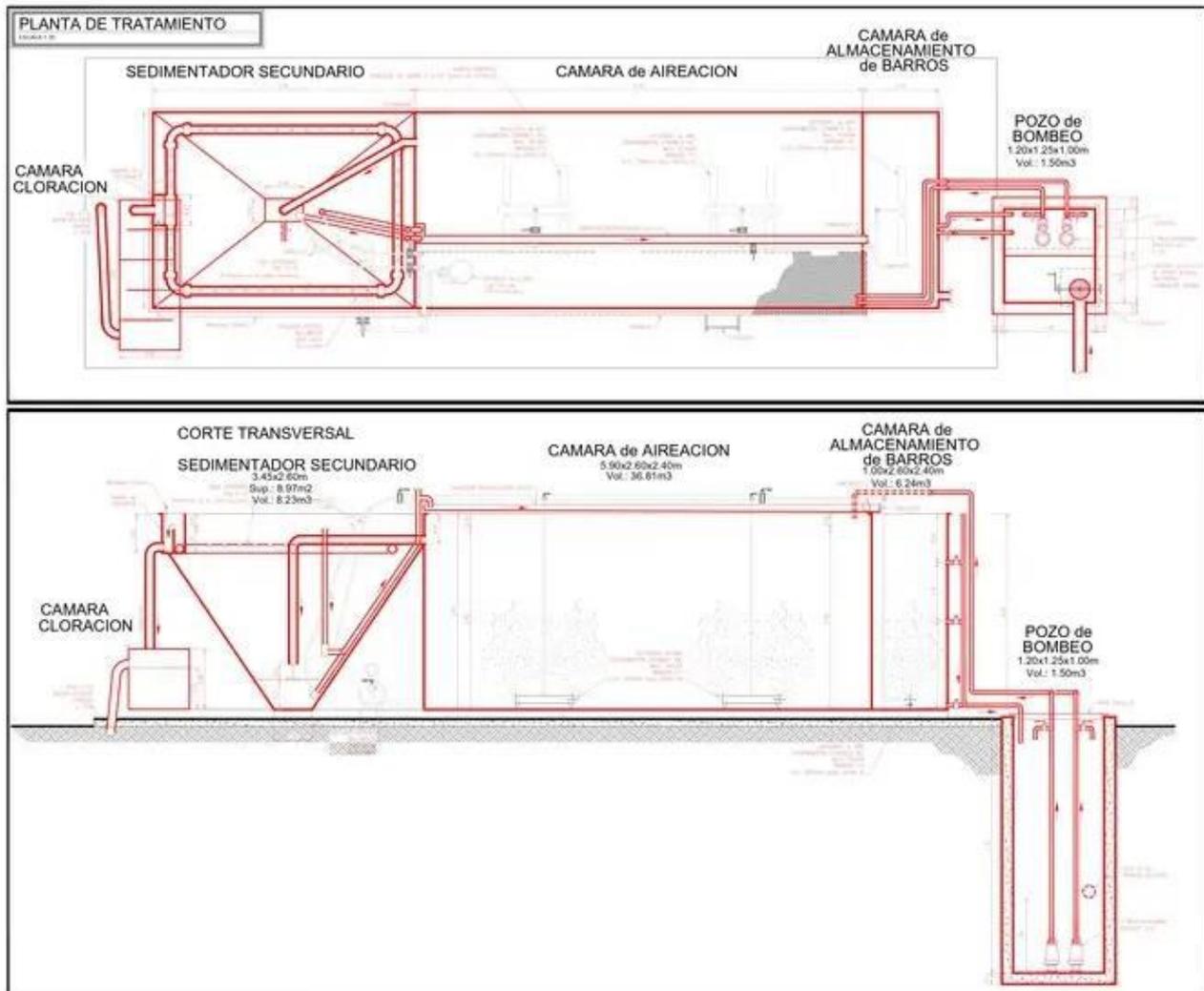


Imagen 57. Diseño de Planta tipo de Efluentes. Fuente: MDN S.A.

8.2 SOLUCIÓN CIANURADA

Al tratarse de un circuito cerrado, el proceso de lixiviación no genera efluentes. El uso de mineral ROM no origina colas como las convencionalmente identificadas, por lo que se puede considerar, que una vez terminada la vida útil de la mina, la pila de mineral lixiviado podrá constituir una cola estéril sin valor comercial. De este modo, toda la solución en desuso será neutralizada, destruyendo el cianuro residual mediante el uso de peróxido de hidrógeno, y se restablecerá el pH mediante la adición de ácidos débiles. Posteriormente, se reducirá su volumen mediante evaporación paulatina.

9. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y SEMISÓLIDOS. CARACTERIZACIÓN, CANTIDAD Y VARIABILIDAD

Los residuos ORGÁNICOS E INORGÁNICOS serán dispuestos diferenciadamente en volquetes de 5 m³ de capacidad cada uno, con cartelería identificatoria. Estarán ubicados a cercanías del comedor dentro de un área delimitada mediante cerco perimetral con alambrado romboidal y de acceso restringido, lo que permitirá verificar el correcto acopio de los residuos en cada volquete.

Se retirarán 3 volquetes en un viaje semanal, transportando 15 m³ hacia el vertedero de la localidad de Puerto Deseado.

La disposición transitoria de los residuos PELIGROSOS E INDUSTRIALES NO PELIGROSOS se realizará en un patio de residuos en el que serán dispuestos en sectores diferenciados. La ubicación y características constructivas no se encuentra definida. Una vez diseñado, será evaluado y presentado a la autoridad de aplicación. A continuación, se presenta una descripción preliminar.

El recinto de acopio de residuos tendrá una superficie de 50 x 50 metros (2500 m²). Consistirá en una playa impermeabilizada con hormigón armado, con una pendiente del -10% para el escurrimiento de los potenciales derrames que se puedan generar. El diseño de la playa para disposición de residuos prevé la recolección de estos fluidos mediante una canaleta ubicada en la parte posterior, la cual derivará cualquier tipo de derrame hasta un sumidero para su posterior extracción.

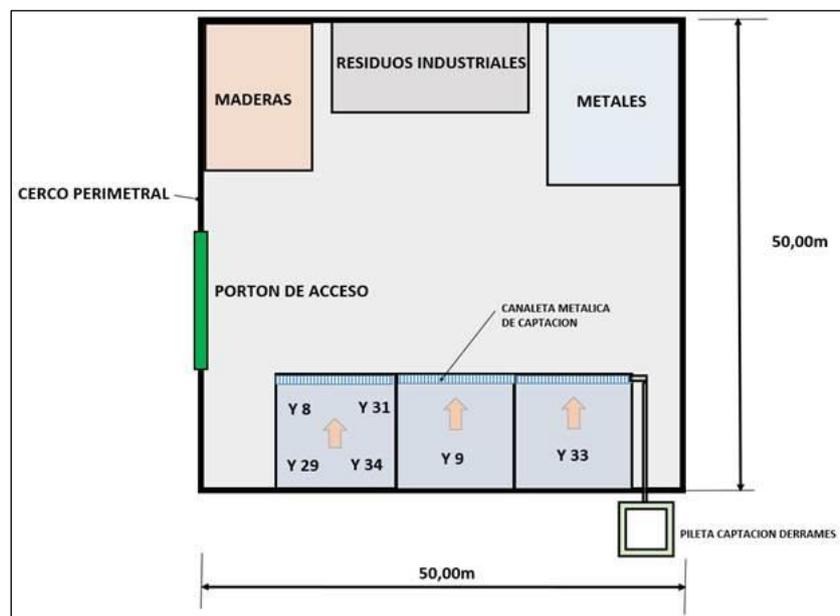


Imagen 58. Plano tipo para el recinto de acopio de residuos. Fuente: MDN S.A.

Los residuos peligrosos se dispondrán en plateas de hormigón, con cartelera identificadora de cada corriente que detalla la Resolución 177/E/2017.

Los metálicos serán dispuestos dentro de tambores metálicos sobre pallets para facilitar el traslado, los residuos serán separados en férricos, no férricos y cables.

Los residuos sólidos se clasifican según se detalla a continuación:

RESIDUOS NO PELIGROSOS

- Residuos Sólidos Urbanos (RSU): Comprenden los residuos domésticos o asimilables a los mismos, entre ellos se incluyen residuos orgánicos no patogénicos, botellas, bolsas, papeles, latas, envases varios de alimentos, provenientes de comedores, oficinas, etc. También se incluyen botellas y bidones de ácido, provenientes del Laboratorio de Análisis Geoquímicos después de realizarles un tratamiento de triple lavado y romper el fondo para evitar su reutilización.

- Residuos industriales no peligrosos (inertes): incluyen chatarra limpia, madera, tubos de plástico limpios.

RESIDUOS PELIGROSOS:

- ENFERMERÍA:

Y1. Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en enfermería.

- MINA:

Y15. Desechos de carácter explosivo.

Y19. Metales carbonilos. Desechos metálicos ferrosos al carbón producto de barras de perforación, material de desgaste de tolvas, herramientas de corte de máquinas subterráneas y de superficie, cadenas de tracción de máquinas de superficie.

- PLANTA CIC:

Y33 Cianuros inorgánicos.

Y48 contaminado con Y33 (cianuros inorgánicos). Los residuos con cianuro serán llevados al patio y tienen tratamiento como residuo peligroso. Corresponden a cajas, bolsones de cianuro y EPP usados.

Y19. Metales carbonilos. Desechos metálicos ferrosos al carbón producto de barras de perforación, material de desgaste de tolvas, herramientas de corte de máquinas subterráneas y de superficie, cadenas de tracción de máquinas de superficie.

- OFICINAS:

Y29. Mercurio, compuestos de mercurio. Provenientes de tubos fluorescentes y luminaria en general.

Y12. Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices. Envases contaminados de cartuchos de tinta de impresoras.

MDNSA se encuentra inscripto como Generador de Residuos Peligrosos conforme la Ley Provincial N°2567 y DR N°712/02, en las Categorías de Control y Constituyentes: Y8, Y9, Y12, Y19, Y23, Y26, Y31, Y34, Y35, Y42, Y48 contaminado con Y9 e Y33. El Certificado Ambiental Anual se encuentra en renovación.

10. GENERACIÓN DE EMISIONES GASEOSAS Y MATERIAL PARTICULADO. TIPO, CALIDAD, CAUDAL Y VARIABILIDAD

Se realiza una descripción preliminar del tipo de emisiones a generar. Una vez definida la ingeniería de detalle del proyecto se especificará el tipo, calidad, caudal y variabilidad de las mismas.

10.1 MATERIAL PARTICULADO

A continuación, se detallan los puntos de emisión de gases particulados.

SECTOR	ACTIVIDAD
Pila de lixiviación	Carga y descarga de mineral a la pila
	Erosión eólica de la pila
	Tránsito de vehículos
Operación de la mina	Excavaciones
	Carga y descarga de mineral y material estéril
	Erosión eólica de las pilas de acopio de mineral
	Tránsito de vehículos
Botadero	Carga y descarga de material estéril
	Erosión eólica
	Tránsito de vehículos

Tabla 22. Foco de emisión de material particulado. Fuente: MDN S.A.

De acuerdo con la dirección y velocidades predominantes de los vientos de la región (ver Capítulo II, Clima), se estima que el máximo efecto de las emisiones en el Proyecto se producirá en el área de operaciones mineras, principalmente PIT, Botadero y Pila de Lixiviación, con respecto a las demás áreas del Proyecto.

10.2 EMISIONES PRODUCIDAS POR EL TRÁNSITO VEHICULAR

Los gases de combustión provendrán de equipos los vehículos que utilizan combustible Euro III Diésel, de los cuales se desprenderán gases producto de la combustión interna: monóxido de carbono (CO), hidrocarburos no quemados (HC) y óxido de Nitrógeno (NO_x).

10.3 EMISIONES PRODUCIDAS EN LA PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA

La planta de generación eléctrica emitirá principalmente monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x) y óxidos de azufre (SO_x).

11. PRODUCCIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES

La mayor generación de ruido provendrá de las voladuras que se realizarán para la explotación a cielo abierto. Dichas voladuras generarán vibraciones y ruido intenso de baja duración. La intensidad del ruido es directamente proporcional a la distancia de la explosión respecto al observador y los vientos dominantes.

Otros generadores puntuales de ruido serán los taladros de perforación para tareas de exploración/producción, que generarán ruidos de forma intermitente; los operarios deberán contar con los elementos de protección auditiva adecuados para su operación.

La operación de excavadoras, cargadoras, camiones, etc., producirán ruidos y vibraciones similares a los generados por el tránsito de vehículos pesados por calles y rutas.

Las emisiones de ruido que se generarán serán provocadas por los trituradores y cintas transportadoras. Otra fuente emisora serán los grupos generadores de energía eléctrica.

12. EMISIONES DE CALOR

Las emisiones de calor tienen como fuente principal la planta de generación eléctrica del campamento y del proyecto. Una vez definidas las características constructivas serán analizadas e informadas a la autoridad de aplicación.

13. ESCOMBRERA Y DIQUE DE COLAS. DISEÑO, UBICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN. EFLUENTES. ESTUDIOS Y ENSAYOS. PREDICCIÓN DE DRENAJE ÁCIDO. ESTUDIOS PARA DETERMINAR LAS POSIBILIDADES DE TRANSPORTE Y NEUTRALIZACIÓN DE CONTAMINANTES

13.1 BOTADERO/ESCOMBRERA

De acuerdo con el programa de minado se planifica la construcción de un único botadero, el cual afectará un área total de 139.033 m². Se planifica que el mismo cuente con un sistema de captación del agua superficial para conducción del escurrimiento, que, favorecido por los ángulos de talud, evitará que las precipitaciones permanezcan sobre la superficie. La siguiente tabla resume las características constructivas del botadero.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA CONSTRUCCIÓN BOTADERO	VALOR	UNIDAD
Altura de banco	10	metros
Berma	10	metros
Cantidad de bancos	4	BANCOS
Talud final	28,6	°
Ancho de rampa	30	metros
Pendiente de rampa	10	%

Tabla 23. Descripción técnica de construcción de botadero. Fuente: MDN S.A.

El sitio de emplazamiento del botadero se definió en base a la ubicación respecto del PIT, optimizando las distancias de transporte del material estéril, buscando ubicar el mismo, en el sector más plano posible para reducir la energía de las escorrentías que se puedan generar posterior a eventos de precipitación.

En la siguiente imagen se puede observar la ubicación del botadero respecto del PIT. El mismo se ubicará sobre un curso de agua efímero, situación que será remediada posterior a la etapa de nivelación del terreno, construyendo un sistema de canalización del agua con sentido norte - sur, que asegurará que no exista interrupción de la escorrentía natural y que, además, no haya contacto del agua con la roca estéril y así evitar potenciales lixiviaciones aguas abajo.

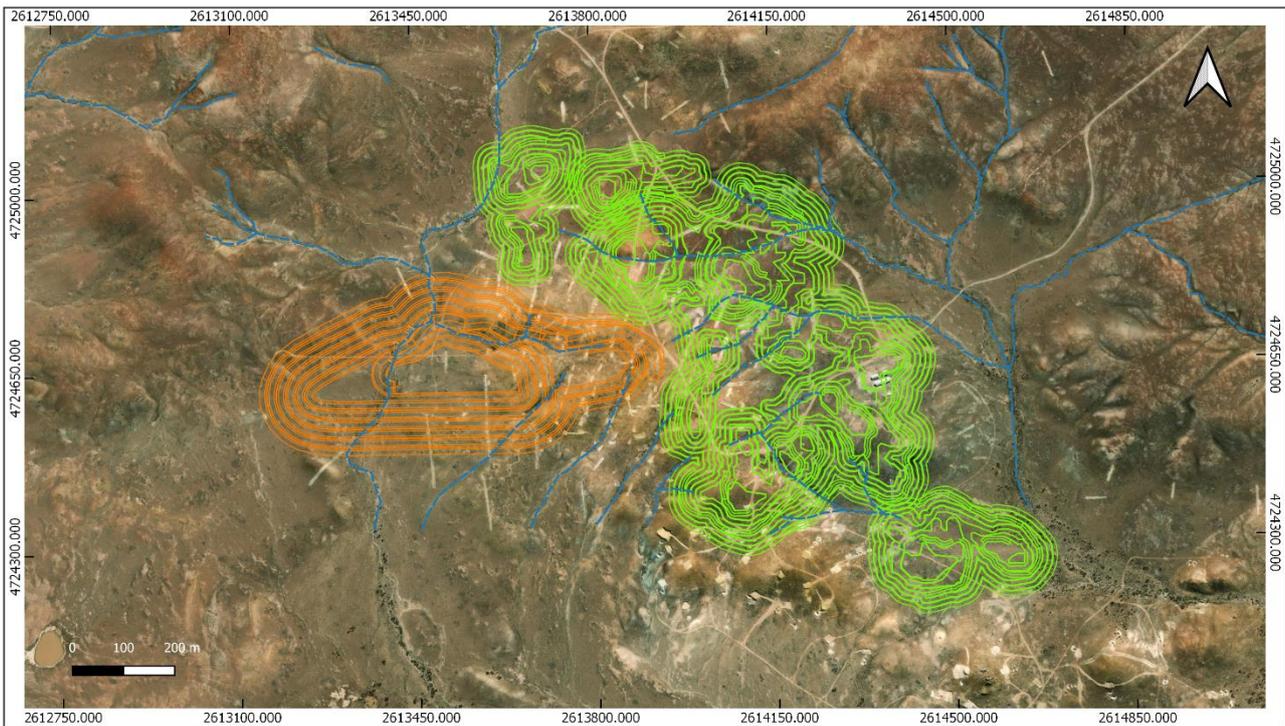


Imagen 59. Botadero (naranja), PIT (verde) y curso de agua efímero (azul). Sistema de referencia: Gauss Krüger, Faja 2. Datum Campo Inchauspe. Elaboró: SENSEI AMBIENTAL, 2022.



Imagen 60. Ubicación del botadero (rojo) y curso de agua efímero (celeste). Vista este-oeste. Coordenadas de la fotografía: X= 2.614.780,1; Y= 4.724.953, 8. Altura del vuelo: 308 msnm. Fecha de captura: 19/08/2021.



Imagen 61. Ubicación del botadero (verde), PIT (naranja). Vista este-oeste. Coordenadas de la fotografía: X= 2.614.183,6; Y= 4.725.779,3. Altura del vuelo: 275 msnm. Fecha de captura: 19/08/2021.

13.2 DRENAJE ÁCIDO DE ROCAS

Se encuentra en etapa de contratación el estudio de drenaje ácido de rocas. El mismo será realizado sobre el material geológico del área de Calandrias. Previo a la etapa de operación será presentado y analizado.

El estudio considera el diseño de muestreo y el desarrollo de ensayos estáticos en el material geológico con el fin de determinar el potencial de drenaje ácido. Los ensayos en laboratorio serán:

1. Composición química elemental: a todo el set de muestras (sugerido para complementar resultados de lixiviación).
2. Composición Mineralógica (Difracción de Rayos X): (Sugerido a algunas muestras para complementar análisis).
3. Conteo ácido-base (test ABA): a todo el set de muestras.
4. Ensayo de generación neta de ácido-pH NAG: a todo el set de muestras.
5. Ensayo de lixiviación a corto plazo: Lixiviado NAG (sugerido a algunas muestras).

13.3 DIQUE DE COLAS

El proceso de Lixiviación en Pilas no generará colas, por lo que no se requiere la construcción de un dique de colas.

14. SUPERFICIE DEL TERRENO AFECTADA POR EL PROYECTO

El área de explotación Las Calandrias I y Escondido I abarca una superficie de 2799,48 hectáreas. En la siguiente tabla se detallan las superficies (en m² y hectáreas) ocupadas por cada instalación en el proyecto de explotación Calandrias.

INSTALACIÓN	SUPERFICIE m ²	SUPERFICIE Ha
PIT	187.674	18,7
Botadero	139.033	13,9
PAD	172.000	17,2
Planta de trituración	13.900	1,3
Campamento	3527	0,35

Tabla 24. Superficie del terreno afectada por el proyecto. Fuente: MDN S.A.

15. SUPERFICIE CUBIERTA EXISTENTE Y PROYECTADA

La superficie cubierta existente será la ocupada por el campamento en el sector del casco de estancia La Calandria. En la siguiente tabla se describen las áreas a ocupar.

INSTALACIÓN	SUPERFICIE A OCUPAR (m ²)
Almacén	516
SUM y comedor	428
Loguera	302
Estación de combustible	29
Tanque de combustible adicional	9
Habitaciones y oficinas generales	280
Oficinas auxiliares	132
Depósito de SSGG	90
Depósito de residuos transitorios	152
Tanques de agua	94
Zepellin de gas	15

Tabla 25. Instalaciones y superficies existentes. Fuente: MDN S.A.

La superficie proyectada será la ocupada por la extensión del campamento.

Instalación	Superficie (m ²)
Campamento nuevo	1632
Planta de efluentes	147

Tabla 26. Superficies proyectadas. Fuente: MDN S.A.

16. INFRAESTRUCTURA E INSTALACIONES EN EL SITIO DEL YACIMIENTO

A continuación se listan las instalaciones correspondientes al PAD de lixiviación y CIC.

Capacidad (litros)	Material	Forma	Destino	Ubicación	Observaciones	Cant.
26.000	Polietileno	Vertical	Depósito de cianuro	Planta	Standard de fábrica	1
4.400	Polietileno	Horizontal	Tanque Pregnant	Planta	Standard de fábrica	1
4.400	Polietileno	Horizontal	Tanque Barren	Planta	Standard de fábrica	1

4.400	Polietileno	Horizontal	Serv. Grales de Planta	Planta	Standard de fábrica	1
16.000	Polietileno	Vertical	Prep. Lechada de cal	Planta	Adic boca 45 cm y salida 2"	1
26.000	Polietileno	Vertical	Tanque intermedio agua servicios de mina	Area Serv. Mina	Standard de fábrica	1
10.000	Polietileno	Vertical	Distrib. Agua Servicios de Mina	Area Serv. Mina	Standard de fábrica	1
4.400	Polietileno	Horizontal	Tanques CIC	Planta	Para fabricación	8
30.000	Acero	Vertical	Tanque de transferencia de carbón	Planta	Para fabricación	1
1.800	Acero	Vertical	Tolva contención de carbón	Sobre tanque Barren	Para fabricación	1
500	Acero	Vertical	Depósito aceite usado	Lavadero de Mina	Standard de fábrica	1

Tabla 27. Instalaciones. Fuente: MDN S.A.

17. DETALLE DE PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS. PRODUCCIÓN DIARIA, SEMANAL Y MENSUAL.

En la siguiente tabla se presenta la producción estimada para el período 2022-2025.

BANCO	UM	2022	2023	2024	2025	GRAND TOTAL
TONNES	(tn)	781.497	3.253.706	3.425.586	1.676.856	9.137.646
TONNES	(tn)	210.393	1.744.448	2.096.407	1.210.331	5.261.580
TONNES	(tn)	571.104	1.509.258	1.329.179	466.525	3.876.066
S.R.	(tn/tn)	2,7	0,9	0,6	0,4	0,7
TPD	(tn)	8.496	8.916	9.364	6.164	8.235

Tabla 28. Producción Mina. Período 2022-2025. Fuente: MDN S.A.

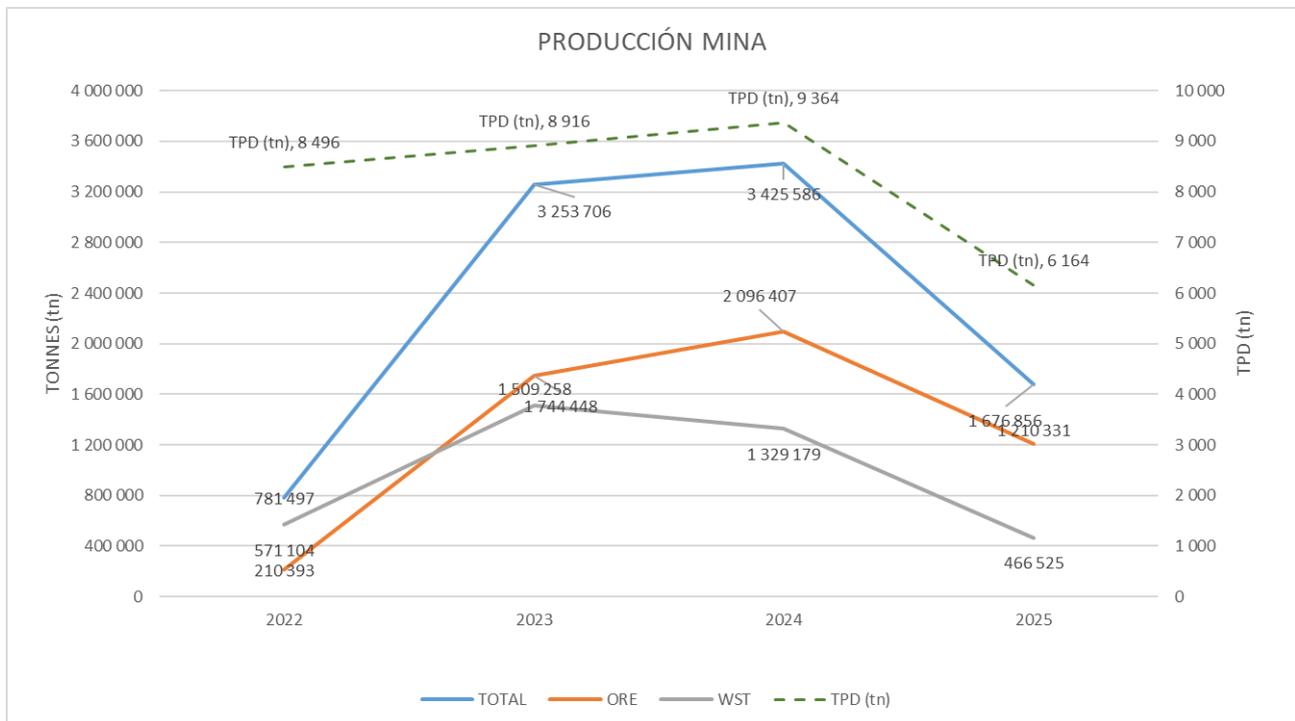


Gráfico 5. Producción Mina. Período 2022-2025. Fuente: MDN S.A.

ORE TO PAD	(tn)	27.042	1.629.676	1.999.558	1.605.303	5.261.580
AU	(g/t)	0,450	0,722	0,679	0,705	0,699
AG	(g/t)	6,339	5,681	7,741	10,086	7,811

Tabla 29. Alimentación PAD. Período 2022-2025. Fuente: MDN S.A.

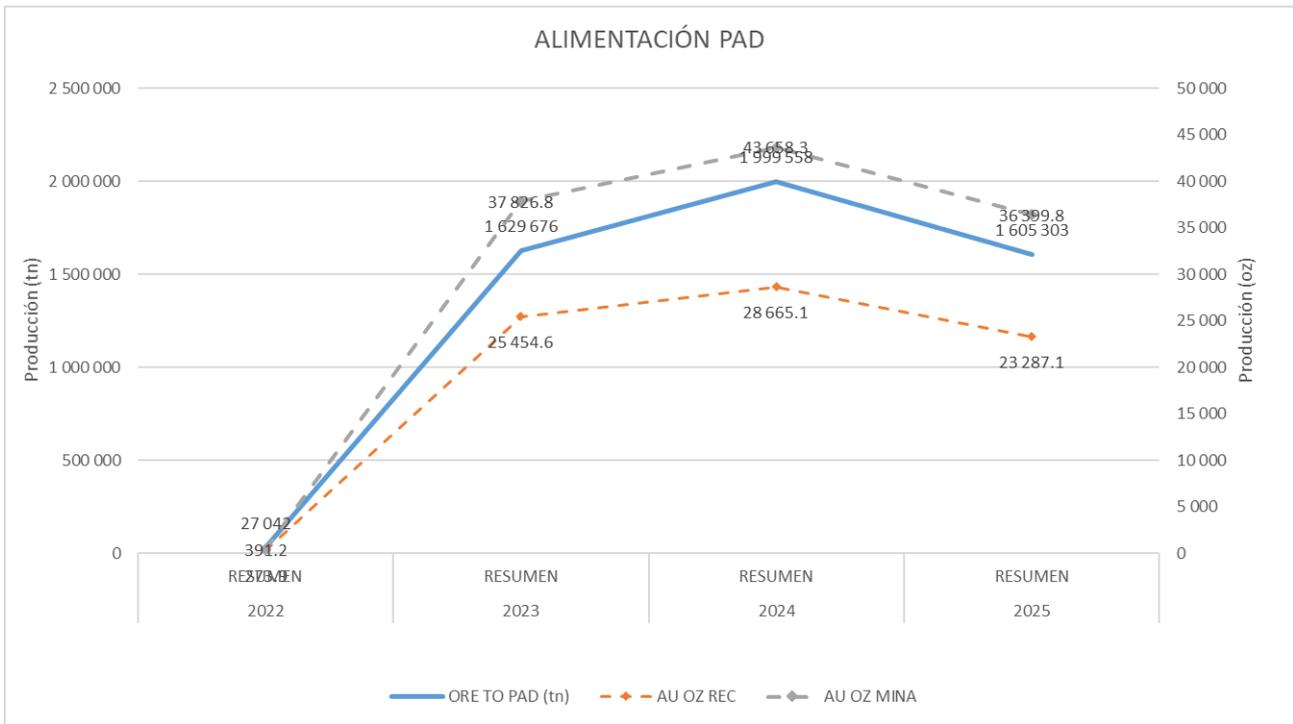


Gráfico 6. Alimentación del PAD. Período 2022-2025. Fuente: MDN S.A.

AU OZ MINA	(Oz)	391	37.827	43.658	36.400	118.276
AU OZ REC	(Oz)	274	24.455	28.665	23.287	77.681
REC AU	%	70,0%	67,3%	65,7%	64,0%	65,7%

Tabla 30. Producción PAD. Período 2022-2025. Fuente: MDN S.A.

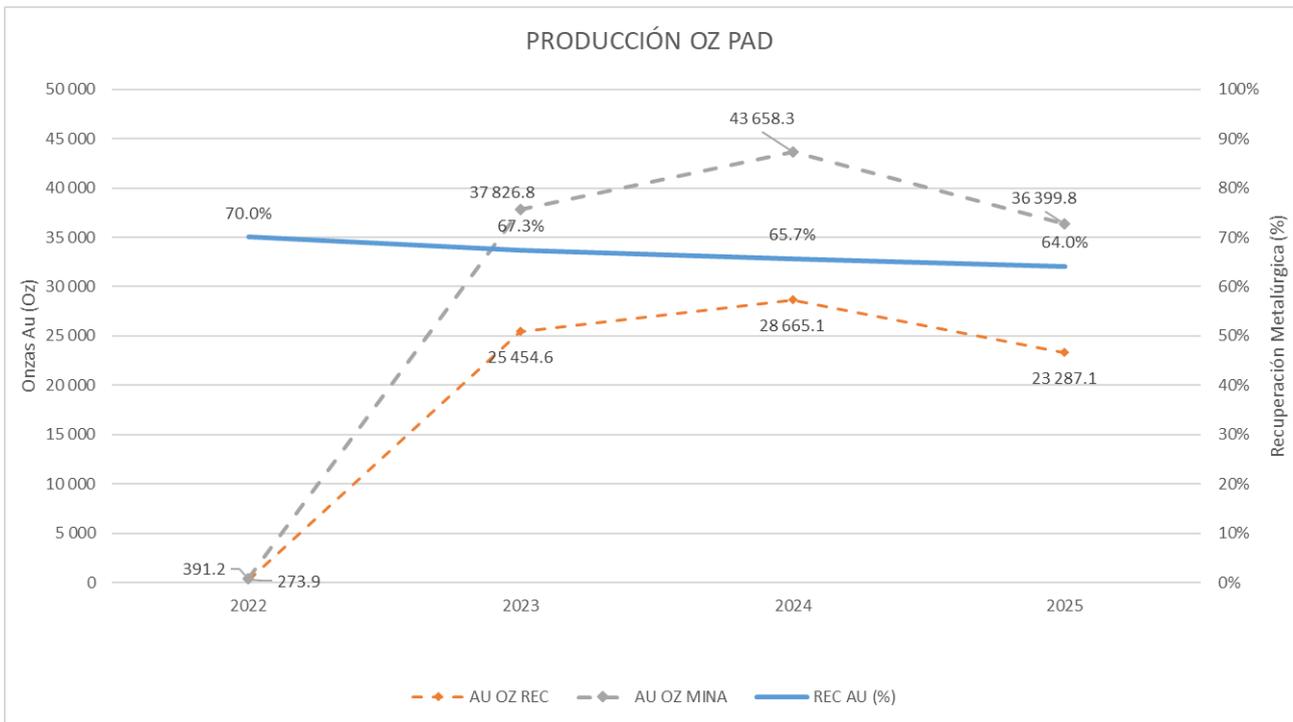


Gráfico 7. Producción de PAD. Período 2022-2025. Fuente: MDN S.A.

18. AGUA. FUENTE. CALIDAD Y CANTIDAD. CONSUMOS POR UNIDAD Y POR ETAPA DE PROYECTO. POSIBILIDADES DE REUSO

Se está evaluando la posibilidad desde MDN S.A. de tomar (comprar) agua de las siguientes estancias, lo cual generará un acuerdo con los respectivos superficiarios y un crecimiento en la actividad de la zona.

Consecutivamente por parte de MDN S.A., solicitó y está en seguimiento de la aprobación de los puntos posibles de extracción de agua de los estancieros con el ente regulador

ESTANCIAS	PROPIETARIO	POTENCIAL ESTIMADO	DESCRIPCIÓN DEL POTENCIAL
Piedra Negra/ Meridiano/ Roca Blanca	Manuel Pelaez	100 m ³ por día	Se encuentra a 30 km antes de llegar a Michelle, posiblemente es un manantial, tiene una salida con un acople de 1 pulgada que sale de forma constante.
La castora	María Mercedes Suárez	0 tiene una pequeña laguna ganadera	No tiene potencial de agua. La laguna se seca y se utiliza para animales
La Beatriz/ Los claveles	Domingo Michelena	60 m ³ por día	Tiene gran potencial, es vecino frente a Calandrias. El agua se encuentra a 40 metros de la Ruta N°3, el propietario sugiera que se realice una represa o un método para retener el agua en ese lugar y realizar carga, y acondicionar el terreno en zona de carga.

Tabla 31. Estancia para evaluación de alternativa para los consumos de agua. Fuente: MDN S.A.

19. ENERGÍA. ORIGEN. CONSUMO POR UNIDAD Y POR ETAPA DEL PROYECTO

19.1. CAMPAMENTO

Para la zona del campamento, se instalarán 3 generadores de 550 KVA y un back up de iguales características, aptos para sincronización en paralelo. En la siguiente imagen se presenta un modelo de los generadores.

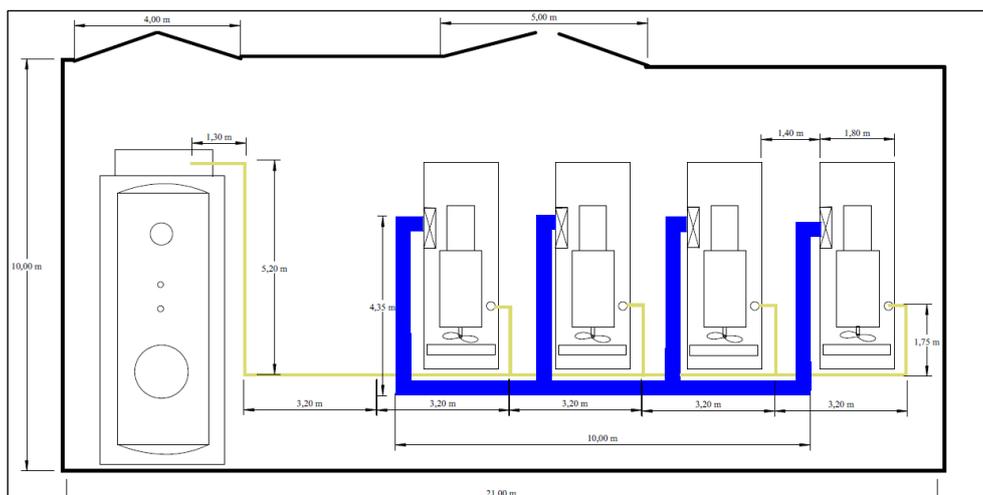


Imagen 62. Planta tipo de los generadores a instalar. Fuente: MDN S.A.

Se realizará el tendido desde Generador a Tableros Generales de cada uno de los bloques. Armado, provisión y Montaje de tableros: Tablero para protección y comando:

- Montaje de tableros nuevo (aptos intemperie) deberá contar con capacidad para alimentar los 3 bloques, contando con 19 habitaciones dobles, de las cuales 15 tienen con baño

compartido y 4 cuentan con baño privado; un Comedor de 60 m² y una cocina de 15 m².

- Colocación de tomas a tierra en cada uno de los sectores que lo requiera.

Cableado: Entre Tablero principal, bloques y entre cada uno de los módulos.

- Cableado a realizarse con cable (tipo SINTENAC) soterrado o sobre terreno natural, montado sobre estacas (conforme análisis en sitio).
- La distribución del ramal principal se realizará soterrada entre Cámaras de inspección con interconexión de tubería (cañeros) de PVC de 63 milímetros de diámetro.
- Colocación de cajas de empalme y borneras necesarias para correcta distribución.

19.2. PLANTA DE ENERGÍA ZONA DE PAD DE LIXIVIACIÓN

En la zona del PAD de lixiviación se estima la instalación de una planta de energía para abastecimiento de las instalaciones del proyecto. El sitio de emplazamiento y características constructivas no se encuentra definida. Una vez diseñado, será evaluado y presentado a la autoridad de aplicación.

20. COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES. ORIGEN. CONSUMO POR UNIDAD Y POR ETAPA DEL PROYECTO

Las necesidades de almacenamiento de combustible serán para los generadores que se instalarán para cubrir los requerimientos de generación de energía y el consumo de vehículos.

El consumo de combustible será principalmente para el funcionamiento de los generadores en la zona del campamento y de la planta de energía proyectada para alcanzar la potencia deseada para la generación de energía eléctrica.

En la zona del campamento, se dispondrá de un tanque de combustible de 20 m³ (autonomía de 66 hs) para el abastecimiento de energía en base a los consumos de Lt/KVA/h, estándar 0.25 Lt/KVA/h, lo que extrapolado a una carga de 1200 KVA daría 300 Lt/h.

21. DETALLE EXHAUSTIVO DE OTROS INSUMOS EN EL SITIO DEL YACIMIENTO (MATERIALES Y SUSTANCIAS POR ETAPA DEL PROYECTO)

Detalle de otros insumos utilizados por etapas del proyecto.

21.1 MATERIAL DE TERCERA CATEGORÍA. CANTERA DE GRAVAS

Se considera potencialmente viable la cantera utilizada por Vialidad Nacional para la construcción de la RN3 en ese tramo. La misma está ubicada aproximadamente 600 m al norte de la tranquera de acceso a la estancia La Calandria. Esta cantera presenta materiales gravosos gruesos y de

cantos rodados de variado tamaño. El Informe de Impacto Ambiental para la etapa de Explotación Cantera La Calandria será presentado a la autoridad de aplicación.

21.2 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Los principales requerimientos de insumos provendrán de la construcción del PAD, las instalaciones de procesos y el campamento. Los principales insumos serán:

- Geomembranas, cañerías de PVC para los sistemas de colección y piletas.
- Tuberías y mangueras.
- Cables eléctricos.
- Estructuras metálicas.
- Cemento - hormigón.
- Material de préstamo.

21.3 ETAPA DE OPERACIÓN

Los principales requerimientos de insumos provendrán del sector de procesos y del campamento en general.

- **Campamento:** productos de higiene y limpieza, insumos varios de oficina.
- **Suministro de aire y servicios de oxígeno:** se usarán gases en el laboratorio para espectrofotometría: acetileno de alta pureza y aire comprimido. Los mismos se transportarán en vehículos habilitados y tendrán una reposición cada 2 meses.
- **Cianuro de sodio:** utilizado para la lixiviación es un producto sólido, seco y no volátil, transportado en su envase original por empresas debidamente autorizadas (establecido y regulado por la Autoridad de Aplicación). Para poder ser utilizado en la técnica de lixiviación, el cianuro será disuelto en una solución alcalina al 15-25%, para ser dosificado en el circuito de la planta metalúrgica, de modo de obtener concentraciones operativas de 100-800 mg/l (normalmente 500 mg/l = 500 ppm). El consumo en la etapa de producción será de 43.000 kg de cianuro por mes aproximadamente.

Los empaques de los reactivos de cianuro de sodio serán clasificados como residuos peligrosos y se almacenarán en los contenedores hasta su transferencia al Recinto de Acopio Transitorio de Residuos Peligrosos y No Peligrosos Industriales, hasta su transporte hacia su disposición final a través de empresas habilitadas, las que se rigen por la legislación vigente tanto provincial como nacional.

- **Cal hidratada:** se trata de cal de alta calidad de uso regular en construcción. Este componente se usará como elemento alcalinizador de la solución para mantener el pH sobre

10,5. Este producto llegará al proyecto por vía terrestre en presentación de big bags de 500 o 1000 kg desde la provincia de San Juan. La cal se almacenará en contenedores. La reposición será cada 12 meses aproximadamente.

- **Carbón activado:** en la unidad operativa de CIC se utilizará carbón activado marca Pica Gold G210 a base de coco. El mismo será transportado y manipulado en big bags de 500 kg. Una vez cargado con metal el carbón será tratado para extraer el metal retenido en su interior. La reposición será cada 12 meses aproximadamente.
- **Anti incrustante:** el inhibidor de incrustaciones es un reactivo líquido a base de ácido orgánico marca NALCO N°9714. Su transporte y manipulación se realiza en cubos de 1 m³. Este producto será dosificado en puntos estratégicos, para evitar las incrustaciones que se producen en los materiales y mangueras que tienen contacto con la solución de lixiviación. La reposición será cada 2 meses aproximadamente.
- **Peróxido de hidrógeno:** será utilizado en la destrucción del cianuro como agente oxidante, ante eventuales derrames que pudieran suceder. Este producto se transporta y manipula en cubos de 1 m³. La concentración del reactivo depende de su envejecimiento y es por eso que, de no ser utilizado, el mismo se repone una vez al año (20 a 60% de concentración). La dosificación sobre las soluciones de lixiviación se realizará a demanda, dependiendo de la concentración inicial de cianuro.

21.3.1 ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE MEZCLA DE REACTIVOS

La ruta de ingreso de los reactivos se realizará por vía terrestre. Los materiales e insumos peligrosos provenientes desde el exterior llegarán hasta el proyecto desde el puerto de Punta Arenas, transitando por las localidades provinciales según rutas programadas, derivadas del análisis de riesgo realizado.

El área de almacenamiento de los reactivos estará ubicada cercana a la planta CIC. Las características constructivas y dimensionamiento no están definidas. Las mismas serán evaluadas y presentadas a la autoridad de aplicación en un informe posterior. A continuación, se presenta una descripción preliminar.

El área de almacenamiento comprenderá una plataforma de concreto para el área seca de cianuro con cianuro guardado en contenedores o bajo un techo metálico en sus contenedores de transporte. El hormigón caerá a un barranco central y luego reportará a un área de sumidero. El área del sumidero bombeará al circuito CIC según sea necesario.

Dada la naturaleza crítica de los gránulos secos de cianuro para la operación; se prevé que se requerirán hasta 3 meses de almacenamiento, equivalente a 360 bolsas/seco.

La capacidad de almacenamiento para cal es de 7 días, lo que equivale a aproximadamente 130t.

Para Caustic 14 días de almacenamiento se espera equivalente a 1t o 1 bolsa.

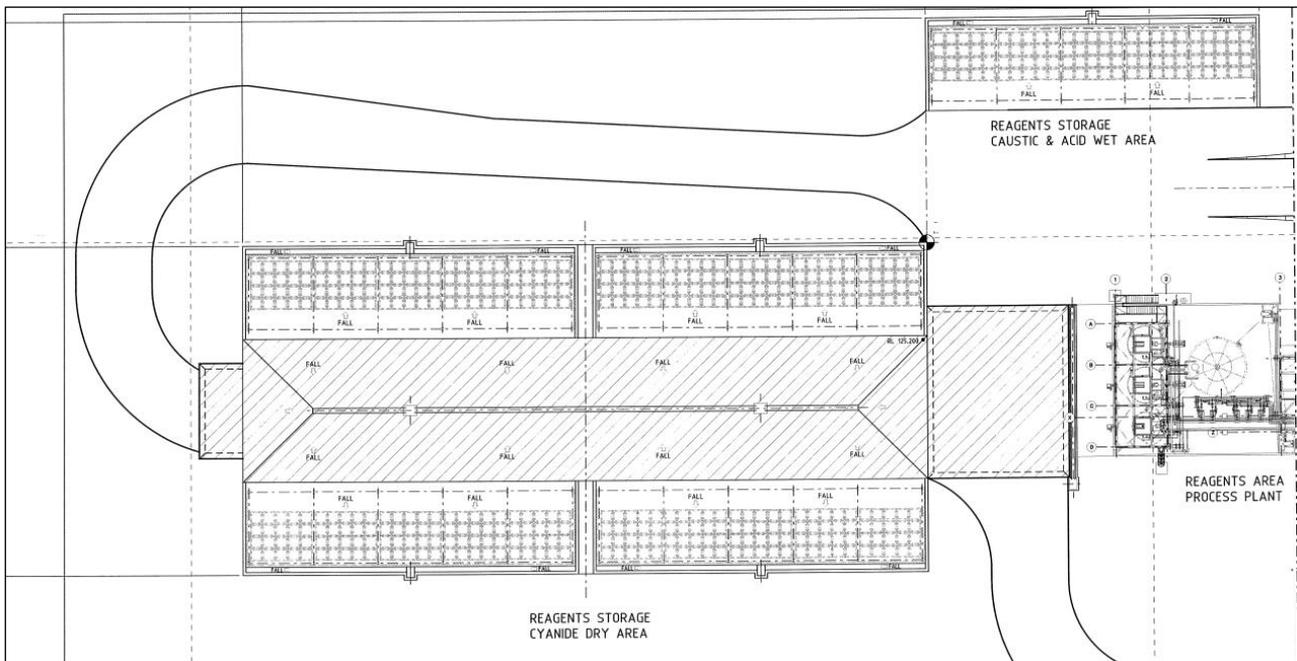


Imagen 63. Esquema conceptual del área de almacenamiento de reactivos típica. Fuente: MDN S.A.

21.3.2 POLVORÍN

El sitio de emplazamiento y características constructivas del polvorín no se encuentra definido. La construcción deberá cumplir con las especificaciones que se detallan a continuación.

Las tareas a ejecutar se dividen en tres ítems.

- 1) Excavación, nivelación y ejecución de 6 bases de hormigón armado por cada contenedor.

Se procederá a realizar un planteo exhaustivo de la ubicación de las bases porque en ellas tienen que apoyar los contenedores. Estas bases irán en el perímetro de los mismos, una en cada punta y dos en el centro. Dichas bases tendrán una medida de 30 x 30 x 60 cm y se construirán de acuerdo con el plano adjunto (Imagen 64) y estarán terminadas 15 cm más arriba que el nivel del suelo, puesto que esa es la separación prevista entre el suelo y los contenedores. Salvo el hormigón todos los materiales e insumos necesarios para la ejecución de las bases serán provistos por contratista a definir.

La empresa AUSTIN POWDER, proveerá solamente los tres contenedores.

El comitente proveerá la grúa para el posicionamiento final de los contenedores, pero el personal para colocarlos en su ubicación definitiva será provisto por la empresa adjudicataria del proyecto.

A continuación, se presenta un plano con replanteo de ubicación contenedores en el predio y dimensionamiento de bases con su respectiva armadura.

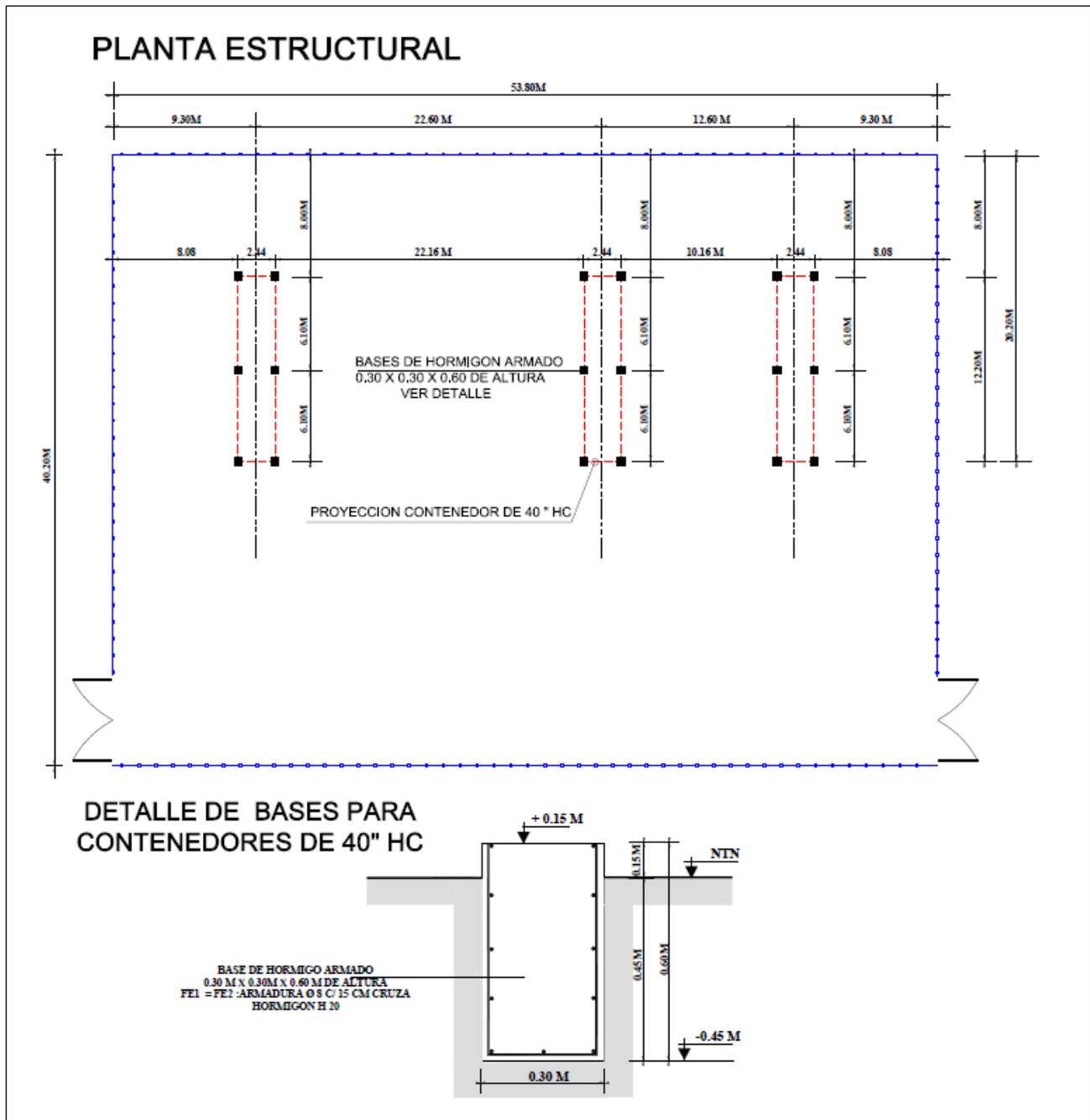


Imagen 64. Diagrama de bases de hormigón - contenedores de 40" HC. Fuente: MDN S.A.

2) Sistema de descargas atmosféricas, o puesta a tierra (PAT) de todo el sistema.

Los trabajos de este ítem consisten en el zanjeo, para la colocación del conductor de la puesta a tierra, la excavación, nivelación y ejecución de bases de hormigón para la colocación de 4 (cuatro) columnas rectas de caño de 14 m de altura, que van enterradas 1,5 m (un metro y medio), además de los 12 (doce) caños de anclaje de 2 m cada uno que van enterrados 1,50 m con una inclinación de 38°, en un todo de acuerdo con los planos adjuntos.

A continuación, listan los materiales que serán provistos por AUSTIN POWDER, para la realización del PAT de todo el polvorín, los elementos no consignados en esta lista serán provistos por la contratista.

Materiales:

- cable de cobre sección 50 mm² x 570 m;
- terminales 50 mm x 25 unidades;
- manija I-160;
- molde de grafito c;
- carga p/soldadura N° 90 cantidad 20;
- tilla mn 514.400 mm con ojal cantidad 24;
- bulón con ojal mn 515 cantidad 24;
- columnas rectas de 14 m cantidad 4;
- caños anclaje 2 m cantidad 12;
- cable de acero 5/16 250 m;
- grampas 5/16 unidades 100;
- guardacabos 50 unidades;
- sogas N°7 10 m.

El zanjeo para la colocación de las bases tendrá una profundidad de 40 cm para la puesta a tierra y su recorrido será el previsto en el diseño final.

Las bases para las columnas verticales de 14 m se realizarán en un pozo de 1 m x 1 m x 1,5 m de profundidad, que una vez colocadas en posición serán hormigonadas previa colocación de una malla de Ø 6 tipo sima Q-188 envolviendo a 10 cm de separación el perímetro del caño y otra similar a 40 cm del mismo, el fondo de dicho pozo llevará un hormigón de limpieza de 8 cm de espesor.

En cuanto a los caños de anclaje colocados con la inclinación prevista en los planos adjunto, también se hormigonarán en un pozo de 1 m x 1 m x 1m con malla sima igual a la anterior y con la misma disposición.

Se dejará una manguera de PVC de 4" en cada pozo hormigonado que corresponda, con la finalidad de poder pasar el conductor de cobre desnudo de 50 mm² para darle continuidad al sistema.

Al anillo de PAT se vincularán todas las instalaciones metálicas que requieran PAT, a saber: los postes de pararrayos (que se emplearán como conductor de bajada), los contenedores, el cerco perimetral y cualquier otra instalación metálica existente. Se adjunta plano PL-MDN- 00-1017 (Imagen 66).

El conductor eléctrico será de sección no menor a 50 mm², estará enterrado como mínimo 40 cm, y las uniones subterráneas se realizarán con soldadura cuproaluminotérmica. El resto de las conexiones (en todas las instalaciones) podrán efectuarse con terminales, morcetos o soldadura cuproaluminotérmica.

Para la instalación de todos los elementos del sistema de protección contra descargas atmosféricas referirse al plano PL-MDN-00-1019 (consta de 5 hojas), el cual se encuentra adjunto.

El contenedor se pondrá firmemente a tierra, desde el tornillo previsto a tal efecto, ubicado en el costado derecho, cercano a la puerta. El cable de bajada se conectará a este tornillo mediante un terminal, y mediante soldadura cuproaluminotérmica al anillo de PAT.

El manijón de PAT debe estar vinculado a la estructura metálica del contenedor (tornillo de PAT), de manera tal de estar conectado firmemente a tierra, a través de la PAT del contenedor.

El tensado del hilo de guarda debe ser tal que en su punto más bajo asegure una distancia al piso de 11 m de manera de proveer una correcta protección de los contenedores polvorines.

A continuación, se adjunta diagrama de zanjeo general de la obra con replanteo de los pararrayos y los caños de anclaje. Se agregan además planos y fotos de las colocaciones generales de las tillas, las riendas, los guardacabos etc.

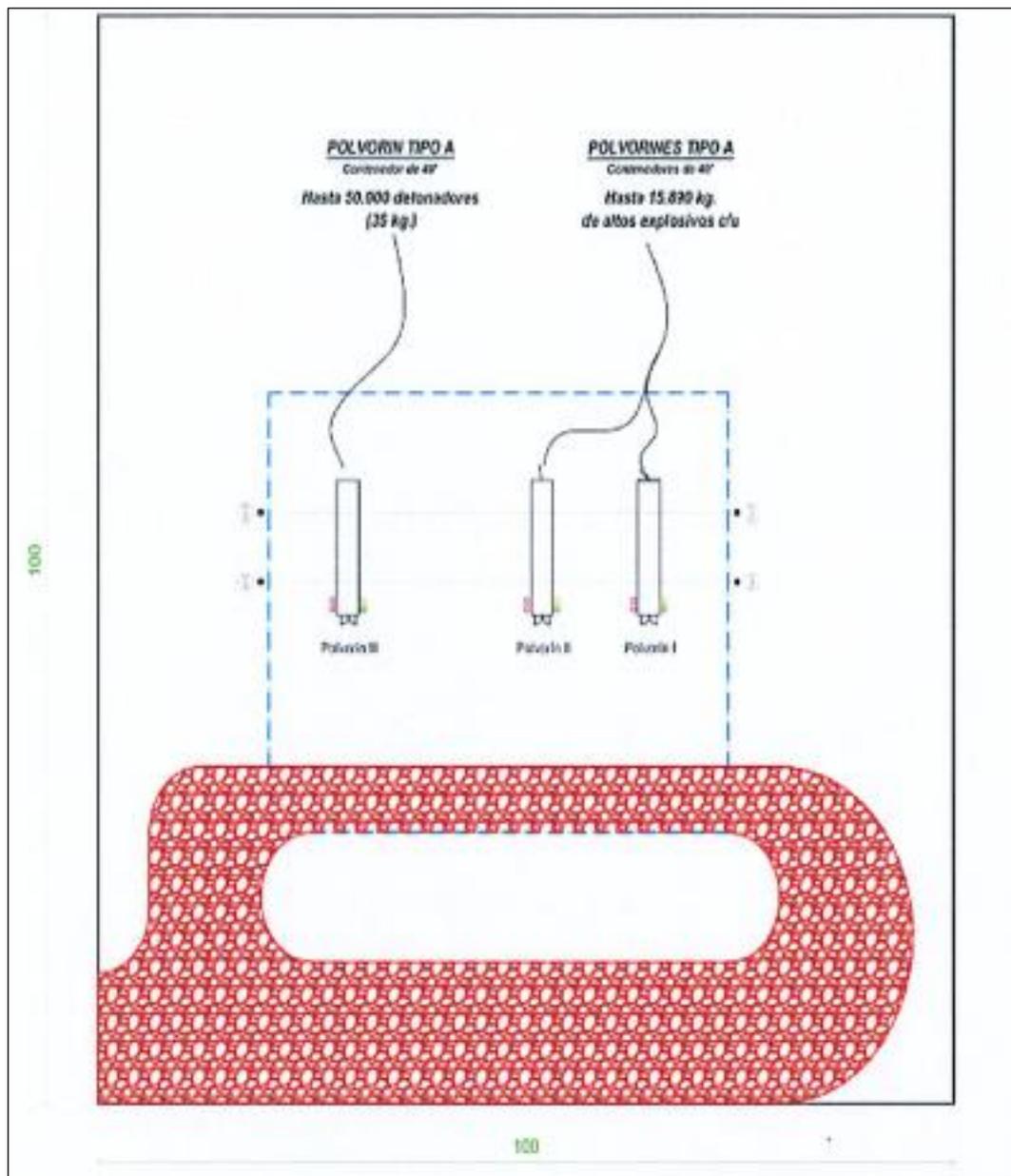


Imagen 65. Diagrama de zanjeo general. Fuente: MDN S.A.

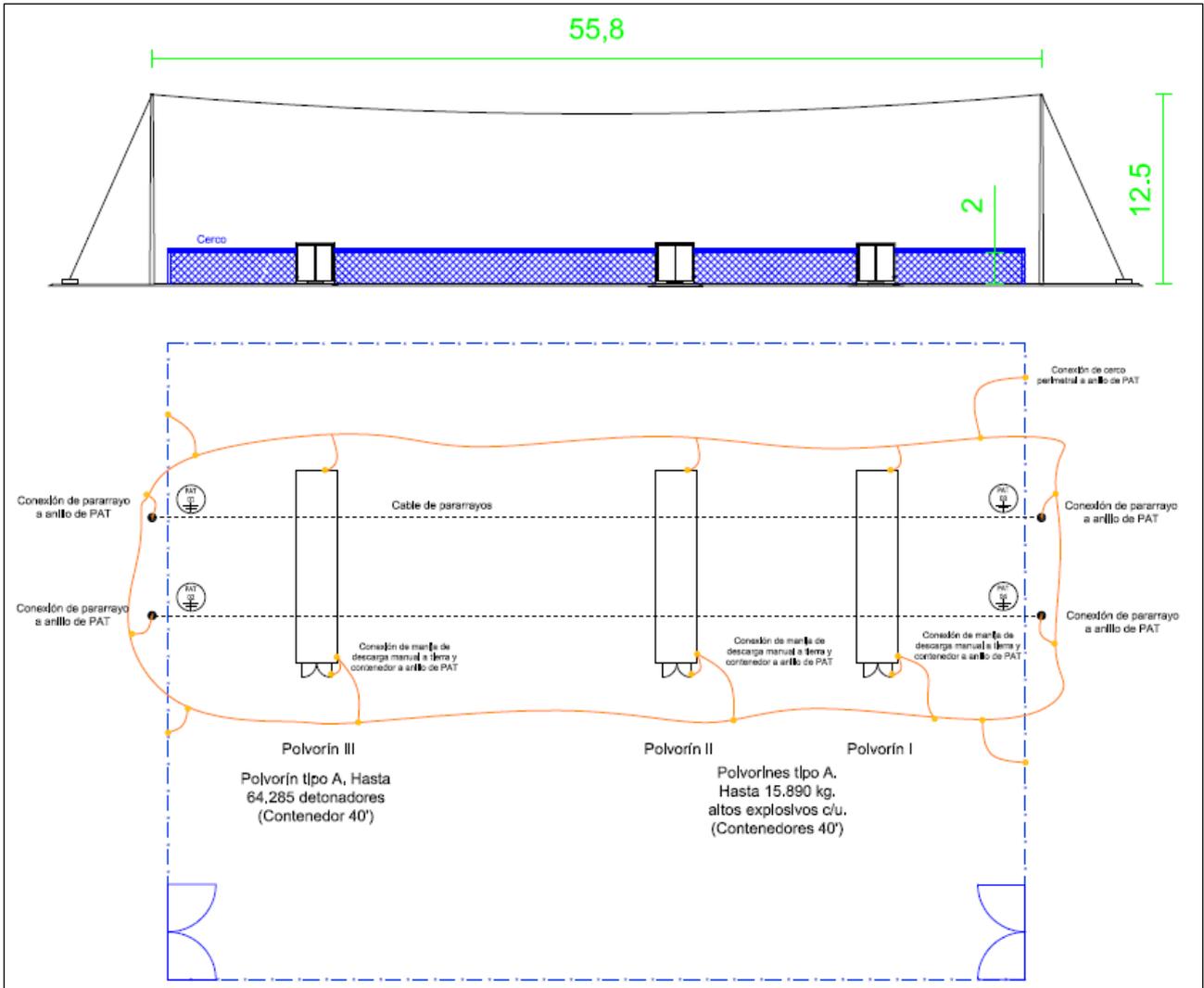
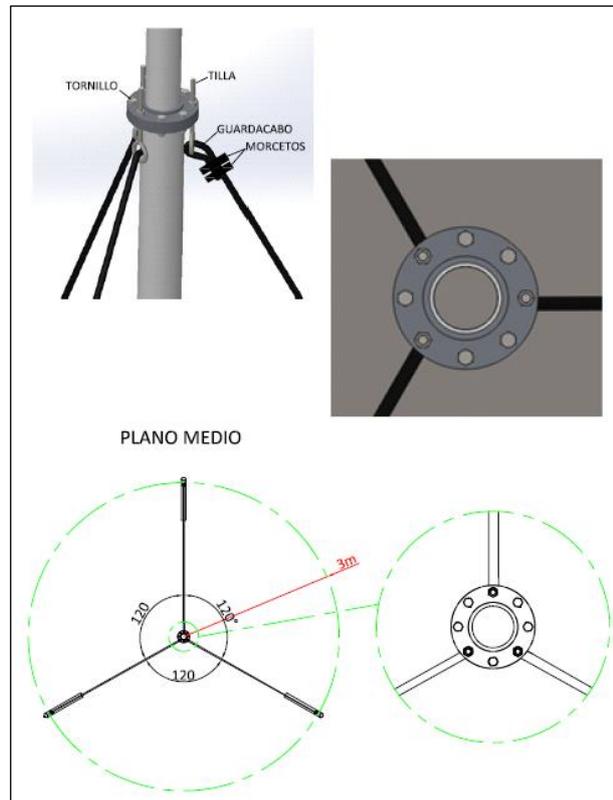
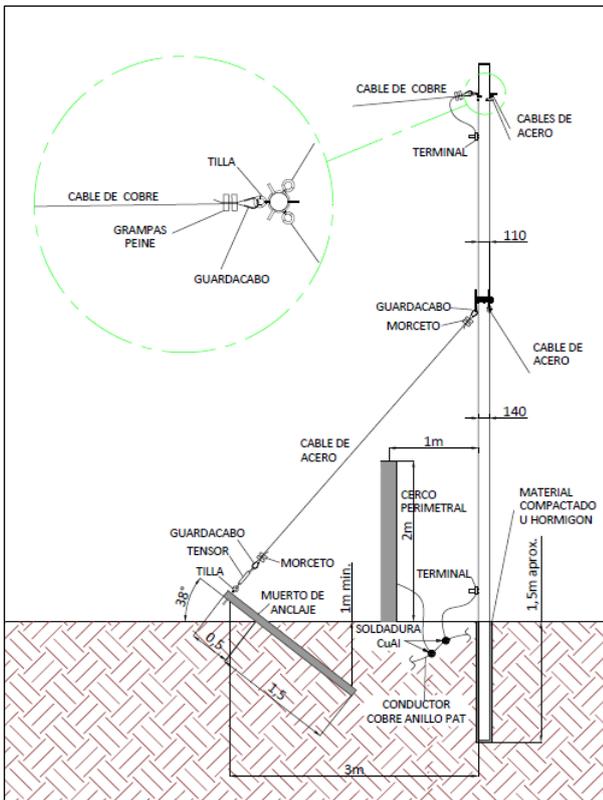


Imagen 66. Plano PL-MDN- 00-1017: Fuente: MDS S.A.



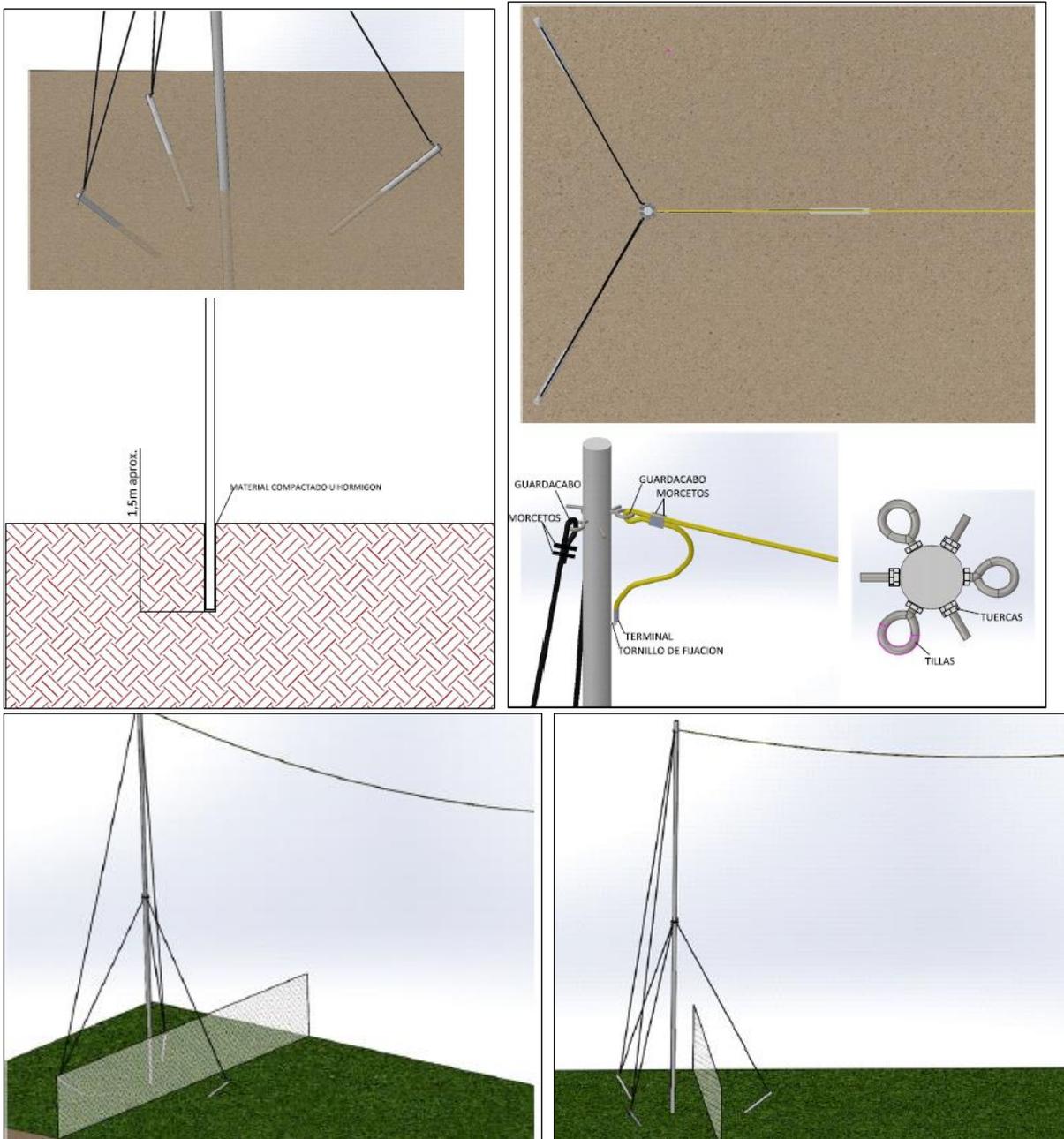


Imagen 67. Diagramas y fotos de las colocaciones generales de las tillas, las riendas, los guardacabos. Fuente MDN S.A.

3) Colocación de cerco perimetral

En el diagrama adjunto (Imagen 68) se indican las características de los pozos y las bases de los portones. Para la colocación del cerco se procederá a realizar un replanteo exacto de las cuatro esquinas, a fin de ubicar perfectamente los postes esquineros y posteriormente se colocarán los cuatro postes tipo portón, para finalizar repartiendo proporcionalmente los postes tipo puntal y los intermedios.

La profundidad de la excavación será la indicada en los planos según corresponda a postes de 3,00 m o de 2,70 m. Los hormigones de asiento de postes serán del tipo H-20, lo mismo que el de las bases y llevarán la armadura indicada en el plano.

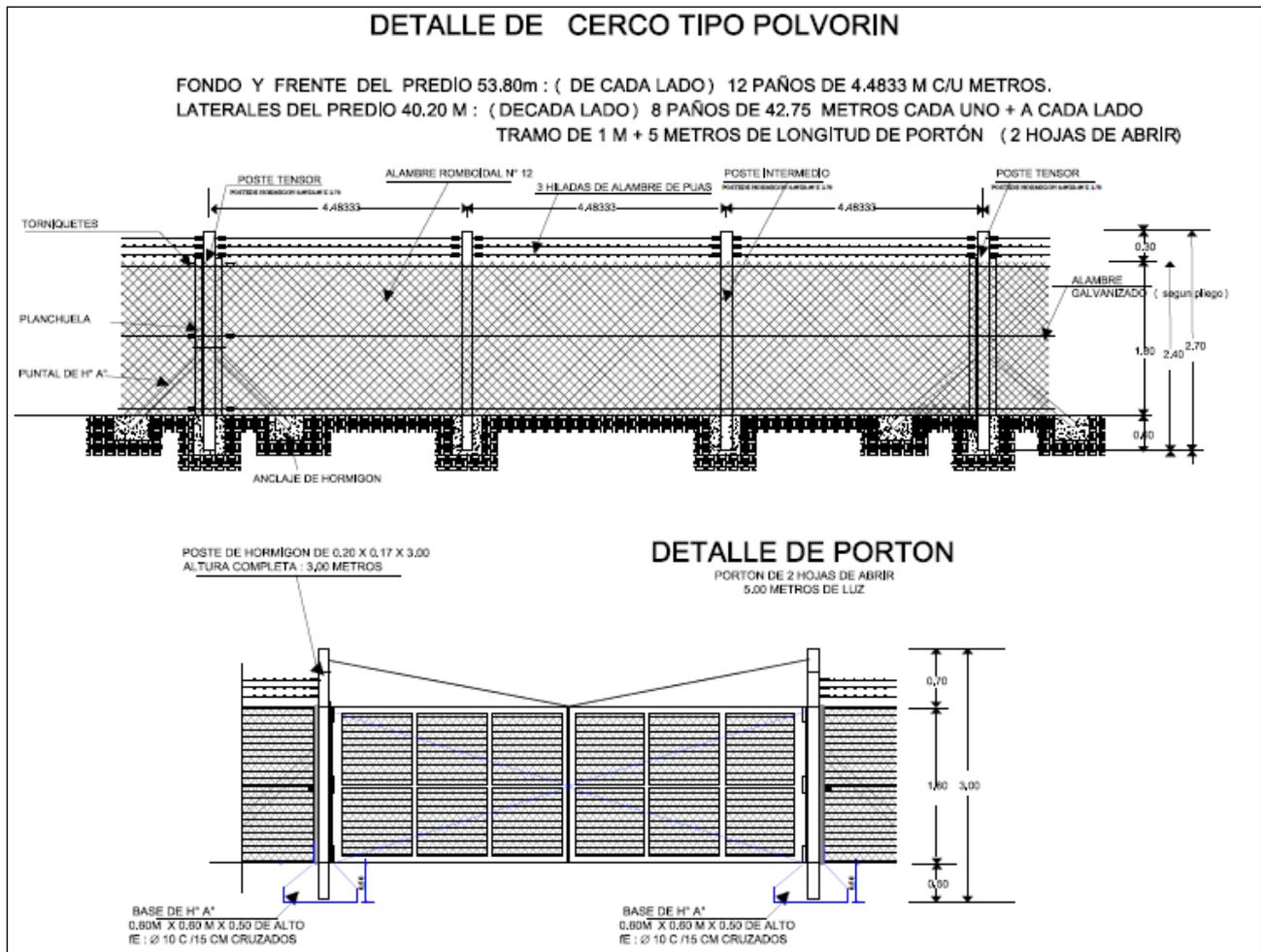


Imagen 68. Diagrama de cerco tipo polvorin. Fuente: MDN S.A.

22. PERSONAL OCUPADO. CANTIDAD ESTIMADA EN CADA ETAPA DEL PROYECTO. ORIGEN Y CALIFICACIÓN DE LA MANO DE OBRA.

Para el proyecto se estima una dotación de 85 personas (70 directas y 15 indirecta).

En cuanto al origen del personal, los mismos serán conforme la Ley N°3141 (Registro único de trabajadores de la actividad petrolera, minera, pesquera y todas otras actividades laborales. Río Gallegos. 24/06/2010).

23. INFRAESTRUCTURA. NECESIDADES Y EQUIPAMIENTO.

La infraestructura prevista para la etapa de explotación del proyecto se puede dividir en:

- Campamento.
- Instalaciones auxiliares y servicios.

23.1 CAMPAMENTO

El campamento se instalará en el caso de la estancia “LA CALANDRIA”. Se ubicará a 3,5 km del ingreso por RN3. El acceso principal se realiza desde la localidad de Fitz Roy por RN3 con dirección sur hasta alcanzar el camino principal a la estancia.

La corta distancia hasta la RN3 generará un beneficio desde el punto de vista logístico. La centralización de la zona habitacional implicará una ventaja tanto para la logística de los servicios (alimentación, efluentes, transporte, abastecimiento) como para las comunicaciones.

Distancias aproximadas:

- Tranquera - Campamento: 3,5 Km
- Cruce TGS - Campamento: 0,5 Km
- Tranquera - Operaciones: 16 Km
- Campamento - Operaciones: 12,5 Km



Imagen 69. Ubicación del campamento (verde). Elaboró: SENSEI AMBIENTAL, 2022.

23.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

La superficie total será de 14.000 m² de los cuales 12.152 m² corresponden al casco de la estancia cuyas instalaciones serán acondicionadas y será ampliado con otros módulos.

La superficie a construir es de 1848 m² la cual comprenderá el montaje de 3 bloques compuestos por unidades modulares móviles de 20 pies-siendo que para esto serán reutilizadas aquellas estructuras que componen el campamento de la zona de explotación-, el cual tendrá una capacidad

habitacional de 38 plazas. Contando con 19 habitaciones dobles, de las cuales 15 tendrán baño compartido y 4 con baño privado; un comedor de 60 m² y una cocina de 15 m².

Asimismo, contará con un sector de estacionamiento de vehículos y equipos afectados al proyecto y uno destinado a la generación de energía eléctrica y una planta modular para tratamiento de efluentes cloacales.

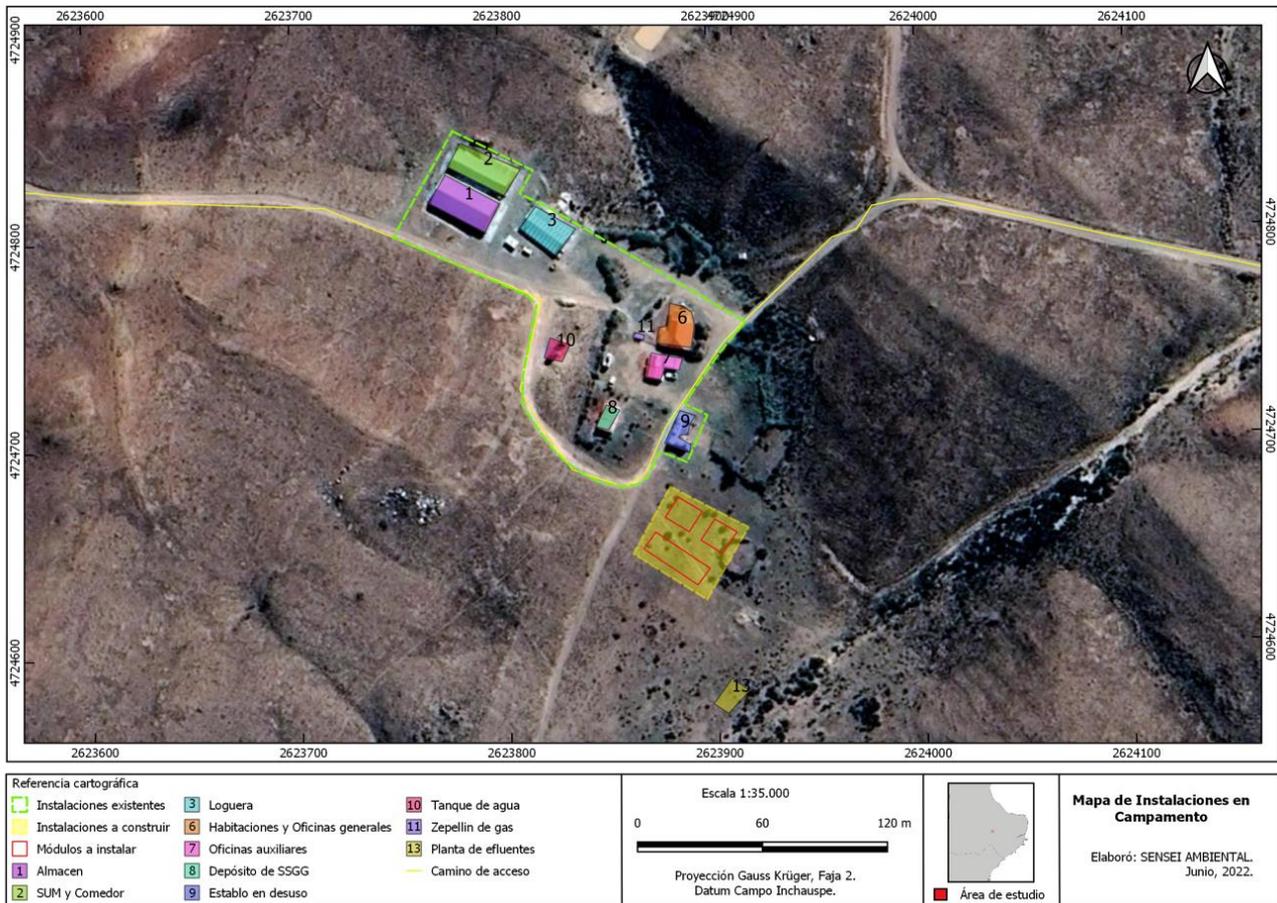


Imagen 70. Mapa de instalaciones en campamento. Elaboró SENSEI AMBIENTAL, 2022.

A continuación, se detallan las instalaciones.

Polígono	Detalle	Comentario
1	Almacén	Galpón existente que será utilizado para almacenar insumos generales
2	SUM y Comedor	Edificio existente Sala de Usos múltiples y Comedor
3	Loguera	Edificio existente que será utilizado para almacenar testigos de perforación
6	4 habitaciones y Oficinas generales	Casco de estancia viejo que será reutilizado
7	Oficinas auxiliares	Estructura existente
8	Depósito de SSGG	Estructura existente que será utilizada para almacenar insumos típicos del campamento
9	Establo en desuso	Se utilizará como depósito de residuos transitorio
10	Tanques de agua	Hay un tanque existente y se instalarán 2 tanques más de 23 m ³
11	Zepelin de Gas	Estructura existente y que se seguirá utilizando
12	Campamento nuevo	Este sector está destinado para trasladar el viejo campamento de Mariana a este sector
13	Planta de Efluentes	

Tabla 32. Detalle de instalaciones. Fuente: MDN S.A.

23.1.2 DESCRIPCIÓN DE TAREAS

MOVIMIENTO DE SUELOS

Preparación de superficie en área a intervenir para montaje, limpieza y nivelación de superficie aproximadamente de 5500 m².

Una vez desarmado y trasladado el campamento viejo, se realizará la remediación de las zonas preexistentes.

DESARME Y TRASLADO DE MÓDULOS

Se realizará el desmonte de los módulos comprendidos por 3 bloques compuestos por unidades modulares móviles, y se trasladarán desde su ubicación actual en zona próxima al PIT hasta la ubicación del próximo campamento (distancia aproximada de 12 km).

Se debe tener en cuenta el izaje y traslado en equipos de 12 metros de largo.

Las instalaciones de desagües cloacales y pluviales exteriores quedarán soterradas en la superficie comprendida por las instalaciones a remover.

A continuación se muestran los módulos habitacionales existentes en el área de construcción del actual PIT y que se desmontarán y trasladarán a la ubicación actual del campamento.



Imagen 71. Vista general módulos habitacionales. Fuente: MDN S.A.



Imagen 72. Módulo de 15 habitaciones. Fuente: MDN S.A.



Imagen 73. Vista lateral. Fuente: MDN S.A.

MONTAJE Y NIVELADO DE MÓDULOS (3 BLOQUES).

Se realizará el montaje de 3 bloques compuestos por unidades modulares móviles de 20 pies. Los mismos se trasladarán desde su ubicación original y quedarán montados con las mismas características que fueron desmontados (uniones, ensamblados y fijaciones).

ABASTECIMIENTO DE AGUA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

El consumo de agua para la etapa de construcción será provisto externamente, esto se refiere a la compra externa de la misma a proveedores locales.

El pozo a utilizar es el PH-5 ubicado en el Sector Armadillo, dentro de la estancia El Cóndor, Proyecto Don Nicolás. Coordenadas geográficas 47°54'43.1856" Lat; 67°21'11.358" Long.

En cuanto a las necesidades requeridas (volumen m³) son:

DESCRIPCIÓN USO DE AGUA	VOLUMEN TOTAL REQUERIDO
Armado de hormigón-bases. Se estima la utilización promedio para construcción de 450 lt de agua por 1 m ³ de hormigón. Estimación total de hormigón: 15 m ³ .	6,75 m ³ - 8 m ³
Riego de camino (tareas de arreglo de caminos y emparejamiento de suelo)	50 m ³
Otros fines (supresión de polvo)	10 m ³
Volumen total a utilizar	68 m³

Tabla 33. Detalle de provisión de agua. Fuente: MDN S.A.

Los usos de agua descritos entran dentro de la categoría de uso de agua industrial.

Cálculo de uso de agua para hormigón:

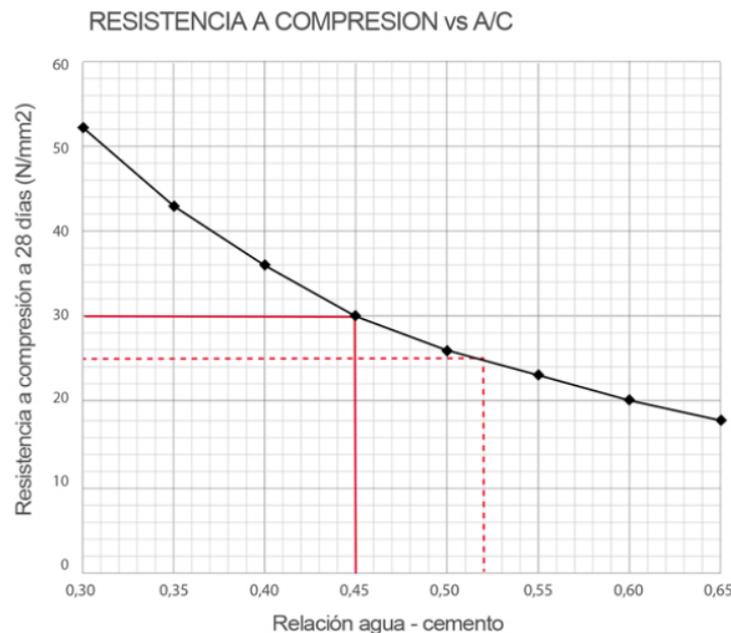


Gráfico 8. Cálculo de uso de agua para hormigón. Fuente: MDN S.A.

INSTALACIÓN DE AGUA:

La instalación sanitaria se realizará mediante cañería termo fusionada soterrado mínimo 0,70 m, recubierta mediante Cover aislante. La conexión a los módulos se realizará en el lateral inferior de cada uno respetando los diámetros de conexión existente, las uniones de tubería y accesorios se realizar con termofusión, y se conectará a las instalaciones de almacenamiento comprendida por tanques de polietileno para la provisión de agua para fines domésticos (no consumo humano). Se

colocarán llaves de corte en cada ingreso a los módulos y corte general con la red de instalación principal.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS:

- Veredas de H°A° para circulación peatonal entre bloques y áreas comunes, elaborado con provisión de hormigón tipo H 17 con armadura de malla del hierro diámetro 6 milímetros (20x20) con terminación fratasada y juntas de dilatación cada 3 metros lineales y un espesor de 10 cm.
- Provisión y colocado de rejillas limpia calzado en acceso a cada módulo (8 unidades de 0,85 x 0,55 x 0,15) Realizadas en hierro ángulo 1 ¼ - 3/16 y metal desplegado 62 32 30, pintado con antióxido negro.

SECUENCIA SUGERIDA

Con el objeto de aprovechar los recursos asignados, se sugiere realizar la siguiente secuencia de desmontaje y montaje.

- Acondicionamiento y nivelación de terreno.
- Desarme, carga y traslado de los 3 bloques desde Campamento actual a Casco de Estancia Las Calandrias.
- Instalación cloacal.
- Armado y montaje de los 3 bloques de módulos habitacionales y comedor en nuevo predio en casco de estancia.
- Instalación eléctrica.
- Instalación de agua.
- Construcción de pasillo circulación.
- Construcción de área de estacionamiento y colocación de luminarias exteriores.

CRONOGRAMA DE TAREAS

CRONOGRAMA DE TAREAS - CAMPAMENTO LAS CALANDRIAS								
DESCRIPCIÓN	ETAPA INICIAL		ETAPA DESARROLLO				ETAPA TERMINACIONES	
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8
Acondicionamiento y nivelación de terreno.								
Desarme, carga y traslado de los 3 bloques desde Campamento actual a Casco de Estancia Las Calandrias.								
Instalación cloacal en campamento nuevo y desarme y extracción de tubería en campamento existente.								
Armado y montaje de los 3 bloques de módulos habitacionales y comedor en nuevo predio en casco de estancia.								
Instalación eléctrica								
Instalación de agua								
Construcción de pasillo circulación.								
Terminaciones, ajuste, pintura y amoblamiento.								
Construcción de área de estacionamiento y colocación de luminarias exteriores.								

Tabla 34. Cronograma de tareas. Fuente: MDN S.A.

23.2 INSTALACIONES AUXILIARES Y SERVICIOS

A continuación, se describen las instalaciones y los servicios complementarios, necesarios para la operación del proyecto.

23.2.1 CAMINOS Y DESAGÜES

El acceso al proyecto será por caminos existentes que requerirán adecuaciones. Los caminos existentes están elevados sobre el terreno circundante para evitar el encharcamiento de agua en eventos de lluvia extrema. La escorrentía se desviará a través de canales de drenaje a los lados de los caminos y se desviará a los cursos de agua naturales más cercanos.



Imagen 74. Traza de camino de acceso a acondicionar (amarillo). Vista este-oeste. Coordenadas de la fotografía: X= 2.616.976,3; Y= 4.723.990,3. Altura del vuelo: 147 msnm. Fecha de captura: 19/08/2021

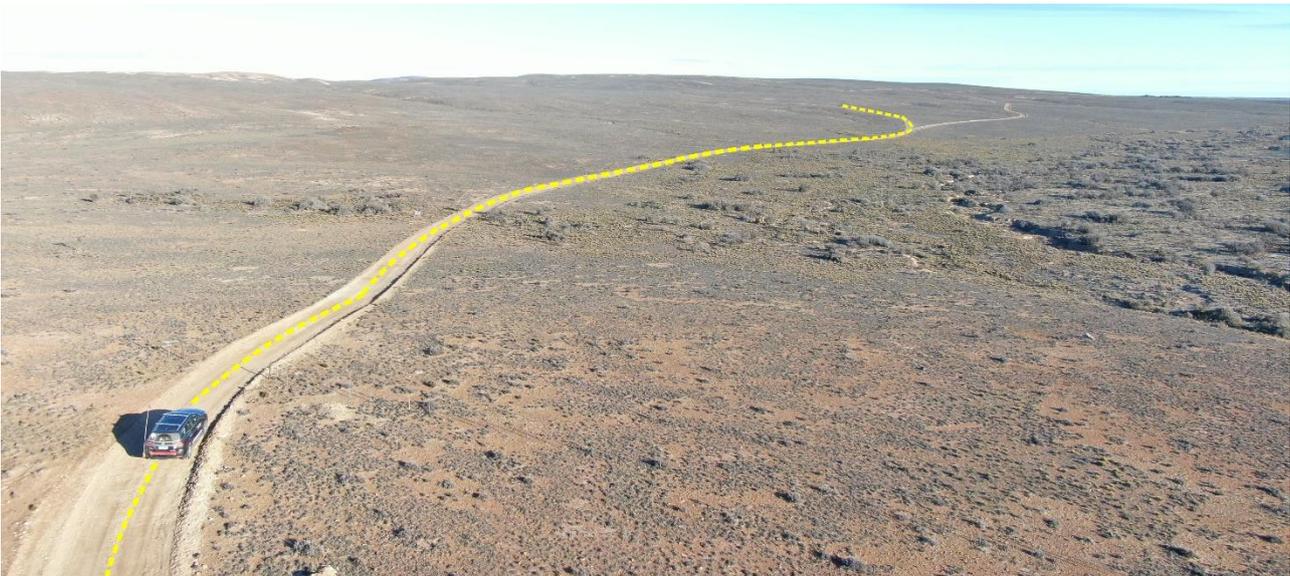


Imagen 75. Traza de camino de acceso a acondicionar (amarillo). Vista este-oeste. Coordenadas de la fotografía: X= 2.615.873,2; Y= 4.724.994,2. Altura del vuelo: 157 msnm. Fecha de captura: 19/08/2021.



Imagen 76. Traza de camino de acceso a acondicionar (amarillo). Vista este-oeste. Coordenadas de la fotografía: X= 2.614.817,4; Y= 4.724.989,1. Altura del vuelo: 203 msnm. Fecha de captura: 19/08/2021.

Se formará un pequeño grupo de aproximadamente 1 m de altura alrededor del perímetro del tajo abierto vertiendo los desechos de la mina para proporcionar una barrera natural contra la escorrentía excesiva que ingresa al pozo. Se excavará una pequeña zanja alrededor del bund para desviar la escorrentía de los lados del pozo a los cursos de agua naturales.

23.2.2 FUENTE DE ALIMENTACIÓN

Un pequeño grupo electrógeno, de entre 15 y 20 kW, proporciona energía al complejo de construcción del sitio del propietario y a la iluminación del área. Estará montado en un patín y cubierto por un cobertizo de acero de lado abierto. El marco de la estructura estará soportado por zapatas de hormigón. Un pequeño tanque de combustible autónomo se ubicará adyacente al patín.

Otro pequeño grupo electrógeno de 5 kW se proporcionará en la casa de la guardia norte situada donde la carretera de acarreo ingresa al complejo y proporcionará energía eléctrica para CA, iluminación y equipos informáticos / de comunicaciones.

Se proporcionará un grupo electrógeno adicional para alimentar las bombas y la planta CIC.