



ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL RELLENO SANITARIO DE BAHÍA BLANCA

2025

IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP

Responsables del Estudio de Impacto Ambiental



Guillermo PERA VALLEJOS
Licenciado en Ciencias Geológicas
Doctor en Geología
Subdirector de Ambiente MBB
RUPAYAR N° 2349

INDICE DE CONTENIDOS

Tabla de contenido

INDICE DE CONTENIDOS	3
Resumen ejecutivo.....	4
Matriz de evaluación de impactos ambientales	5
Plan de cierre y post clausura.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
OBJETIVOS	8
ÁMBITO DE ESTUDIO Y LOCALIZACIÓN.....	10
ENCUADRE LEGAL Y REGLAMENTARIO	11
- Calidad del aire.....	14
- Recursos hídricos	14
- Yacimientos minerales.....	14
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	15
DESCRIPCION OBRAS REALIZADAS (2018 a 2025)	17
Subcelda Pear Valley.....	17
Recrecimiento de modulo existente a una cota más elevada (celda Nº4)	21
Apertura de Modulo VI (Nº6)	22
Sistema de venteo de gases	24
OBRAS A EJECUTAR PARA AUMENTAR VIDA UTIL DEL RELLENO SANITARIO	25
Unión entre modulo V y VI.....	25
Factibilidad de coronamiento Módulos I y II	27
OPERATORIA DIARIA DEL SITIO	29
ESTUDIOS DE CAMPO Y ANTECEDENTES DE INTERÉS	32
CARACTERIZACIÓN DE LOS RSU DE BAHÍA BLANCA	37
DIAGNOSTICO ÁREA DE INFLUENCIA- LÍNEA DE BASE AMBIENTAL.....	39
MARCO FÍSICO	39
MEDIO BIOLOGICO	49
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y URBANO.....	51
DESCRIPCIÓN DE ACCIONES Y PREDICCIÓN DE IMPACTOS	55
Impactos sobre el medio biofísico y perceptual.	63
Impactos sobre el medio socioeconómico. Etapa Construcción	72
Impactos sobre el medio biofísico. Etapa Operación.....	74
Impactos sobre el medio socioeconómico. Etapa Operación.....	84
Impactos sobre el medio biofísico y socioeconómico. Etapa Clausura y Post Clausura	86
RECOMENDACIONES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN	92
CONCLUSIONES	103
BIBLIOGRAFÍA	106
ANEXOS.....	111

Resumen ejecutivo

El presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA) analiza los efectos ambientales derivados de la operación y futura clausura del Relleno Sanitario de Bahía Blanca (RSBB), una instalación ya existente y en funcionamiento desde hace varios años. Este estudio se realiza con el objetivo de dar cumplimiento a la normativa ambiental vigente en la Provincia de Buenos Aires y obtener la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) requerida por la Autoridad Ambiental Competente. El mismo se enmarca dentro de un proceso de regularización ambiental promovido por la Municipalidad de Bahía Blanca, en su rol de titular y responsable del sistema de gestión integral de residuos sólidos urbanos (GIRSU).

El relleno sanitario se emplaza en un predio históricamente destinado a la disposición final de residuos, el cual ha sido objeto de múltiples obras de mejora, ampliación y control ambiental desde su creación. La actual etapa incorpora la formalización de prácticas ya implementadas, el fortalecimiento de medidas de mitigación y monitoreo, y la planificación de su cierre técnico y post-clausura a mediano plazo.

En función de las obras faltantes proyectadas —la unión entre los módulos 5 y 6, la extensión o realización de un nuevo módulo 7 en el área actualmente ocupada por el galpón de recicladores, y el posterior coronamiento de los módulos 1 y 2—, se estima que el RSBB cuenta con una vida útil remanente de al menos 8 años, siempre y cuando se mantengan las condiciones de operación propias del arte y se continúe con una gestión técnica adecuada.

Principales impactos y medidas

Etapas de Operación (actual):

- Impactos negativos: emisión de gases (biogás), generación de lixiviados, presencia de vectores, percepción negativa por parte de la comunidad.
- Impactos positivos: mejora sostenida en la gestión de residuos, formalización e integración de recicladores informales, reducción de vertidos ilegales, uso eficiente de un sitio ya impactado.
- Medidas: impermeabilización de fondo, recolección y tratamiento de lixiviados, sistemas de venteo de gases, cobertura diaria de residuos, monitoreo ambiental continuo.

Etapas de Clausura y Post-clausura (futura):

- Impactos negativos: potencial degradación del paisaje si no se interviene adecuadamente.
- Medidas: cobertura final con vegetación, mantenimiento del sistema de venteo, monitoreo de lixiviados, vigilancia del sitio durante al menos 20 años.

Matriz de evaluación de impactos ambientales

Etapas	Medio	Impacto	Intensidad	Reversibilidad	Medida de mitigación
Operación	Agua subterránea	Contaminación por lixiviados	Alta	Irreversible	Sistema de impermeabilización y monitoreo
Operación	Aire	Emisión de biogás	Alta	Parcialmente reversible	Sistema de venteo y control de gases
Operación	Aire	Olores molestos	Media	Reversible	Cobertura diaria, control de lixiviados y biogás
Operación	Sonoro	Generación de ruidos	Baja	Reversible	Restricción horaria, mantenimiento de maquinaria
Operación	Infraestructura	Deterioro de caminos por tránsito pesado	Media	Reversible	Mantenimiento de accesos y rutas designadas
Operación	Riesgo	Posibilidad de incendios	Alta	Reversible	Plan de contingencia, control de biogás, vigilancia
Operación	Visual	Contaminación del paisaje	Baja	Reversible	Pantallas vegetales y parquización
Operación	Social	Presencia de recicladores informales en zona operativa	Alta	Reversible	Reubicación segura, integración al sistema formal y capacitación
Operación	Socioeconómico	Generación de empleo local	Media	-	Contratación y capacitación continua
Operación	Institucional	Formalización del reciclado	Alta	-	Cooperativas, infraestructura y apoyo técnico
Clausura	Paisaje	Alteración visual	Baja	Reversible	Reforestación y parquización del sitio

Plan de Monitoreo Ambiental

- Aire: PM10, gases (CH4, CO2, NH3). Frecuencia: trimestral.
 - Agua subterránea: parámetros físico-químicos y metales pesados. Frecuencia: semestral.
 - Suelo: estabilidad, compactación y presencia de residuos visibles. Frecuencia: anual.
 - Biogás: monitoreo de emisiones en venteos. Frecuencia: mensual.
- Estudio de Impacto Ambiental Estudio de Impacto Ambiental – Relleno Sanitario Bahía Blanca – Versión 2025 | Municipalidad de Bahía Blanca

Plan de cierre y post clausura

El cierre contempla la cobertura final con tierra vegetal y revegetación, clausura técnica de celdas, instalación de sistema de venteo pasivo, y monitoreo ambiental mínimo por 20 años. Se establecerán accesos controlados, señalización de riesgo y mantenimiento periódico de estructuras.

Conclusiones

El proyecto es ambientalmente viable. El relleno se encuentra emplazado en un predio con uso histórico para la disposición final de RSU, cuenta con infraestructura y prácticas operativas consolidadas, y se ajusta a las exigencias de la legislación vigente. La regularización ambiental del RSBB permitirá fortalecer el sistema de gestión de residuos de la ciudad, optimizar su desempeño ambiental y asegurar el cumplimiento de los principios de desarrollo sostenible en el marco del GIRSU municipal.

INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA) tiene por finalidad analizar y evaluar los efectos ambientales derivados de la operación sostenida y futura clausura del Relleno Sanitario de Bahía Blanca (RSBB), una instalación en funcionamiento desde 1992 y actualmente en proceso de regularización ante la Autoridad Ambiental de la Provincia de Buenos Aires.

El estudio se desarrolla en el marco de los requisitos establecidos por la Ley N.º 11.723 de la Provincia de Buenos Aires, y busca cumplir con las disposiciones vinculadas a la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) como instrumento esencial de habilitación y control ambiental. A su vez, se sustenta en el principio de prevención ambiental, la gestión integral de residuos y el uso racional del territorio.

El relleno sanitario se emplaza en una zona periurbana con antecedentes históricos de uso para disposición final de residuos sólidos urbanos, sobre un predio ya impactado ambientalmente y dotado de infraestructura de soporte.

El informe es realizado por personal de la Municipalidad de Bahía Blanca, para su presentación ante el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires y dará respuesta a los contenidos mínimos requeridos por la normativa ambiental vigente.

El sitio cuenta con una superficie aproximada a las 40 hectáreas, la mayor parte de las cuales ya ha sido utilizada.

Al respecto y en términos de la capacidad de recepción de residuos, se plantea la construcción de obras que van desde un nuevo módulo, uniones entre módulos hasta el aprovechamiento de sectores previamente intervenidos, a través de la recreación o acrecentamiento de uno de los módulos existentes y al uso de un camino interno entre celdas.

Asimismo, y tal como se verá en la Memoria Descriptiva del proyecto, la propuesta incluye la materialización de un área destinada a los Recicladores Informales; Oficinas; sector para escombros y materiales de poda, así como un Box para disposición de residuos de aquellos vecinos que se acerquen personalmente al relleno. El informe describe las actividades del proyecto en sus tres fases –construcción, operación y abandono o cierre, y un análisis del

efecto de las acciones involucradas sobre el medio biofísico y socio-económico en un ámbito que abarca la zona específica de implantación del proyecto –predio actual del relleno sanitario de Bahía Blanca- más la zona de influencia del mismo.

El estudio de los probables impactos ambientales evaluados deberá reflejar las implicancias sobre el entorno producidas por distintas acciones derivadas tanto de la ejecución del proyecto, como de la operación y abandono del mismo.

El documento presentará un análisis somero de las características biofísicas y socioeconómicas del entorno receptor de la obra, con especial énfasis en aquellos componentes del medio susceptibles de ser impactados por el proyecto y los que podrían condicionar la evolución del mismo en sus distintas etapas.

También, se identificarán los efectos ambientales más relevantes y se determinarán aquellas medidas y recomendaciones tendientes a minimizar los impactos negativos consecuentes de las acciones derivadas de la construcción y operación del sistema, y de potenciar los efectos positivos de su implementación. El informe comprende entonces, la definición de los objetivos del estudio; la descripción del proyecto; la descripción del medio ambiente receptor de la obra; la identificación de los potenciales efectos ambientales relevantes y la definición de medidas de atenuación de tales impactos.

En este sentido, es importante destacar que los impactos son evaluados teniendo en cuenta la situación inicial del sitio, es decir un área en la que actualmente se realiza el depósito de residuos que naturalmente muestra un alto grado de intervención antrópica previa.

OBJETIVOS

El objetivo principal del documento es la realización de un estudio del impacto que, sobre el medio ambiente receptor de la obra, podrá potencialmente ocasionar la ejecución y puesta en marcha del proyecto evaluado.

De ese modo -y en función de los resultados logrados, se podrán predecir y evaluar las consecuencias que la materialización del conjunto de acciones previstas pueda ocasionar dentro del área de afectación de la propuesta.

Es objetivo asimismo del Estudio Ambiental, que la identificación y ponderación de los impactos permita sugerir las posibles medidas correctoras o de mitigación de sus efectos negativos y la de aquellas que potencien los positivos.

La finalidad general de cualquier Evaluación de Impacto Ambiental es la de evitar posibles afectaciones negativas del ambiente receptor que resulten costosas o imposibles de corregir posteriormente, al mismo tiempo que se relevan y potencian las acciones que se traducen en mejoras del entorno producidas por la concreción de la obra analizada.

En pos de alcanzar los objetivos generales planteados, se definen los siguientes objetivos específicos:

- Análisis del proyecto estudiado.
- Recopilación de antecedentes e información pertinente, a fin de diagnosticar el estado preexistente del entorno. Incluye estudios de campo, consulta de fuentes bibliográficas y otros.
- Identificación y estudio del marco legal involucrado
- Identificación de los factores ambientales involucrados y las acciones que podrían causar impactos.
- Análisis y evaluación de tales impactos.
- Formulación de Medidas de Mitigación de Impactos y Recomendaciones
- Elaboración de un Plan de Manejo Ambiental.
- Elaboración de un Plan de Monitoreo Ambiental
- Elaboración de un Plan de Contingencias

El objetivo del estudio es, en definitiva, el de minimizar y prevenir impactos ambientales negativos y potenciar los positivos, consecuentes de la construcción, operación y abandono de la infraestructura.

En tal sentido, se deberá privilegiar la conservación y la no alteración de los componentes y

Estudio de Impacto Ambiental Estudio de Impacto Ambiental – Relleno Sanitario Bahía Blanca – Versión 2025 | Municipalidad de Bahía Blanca

procesos naturales, así como de los valores paisajísticos y urbanos, no debiendo afectarse especies de significativo valor en lo que se refiere a flora y fauna, como tampoco yacimientos arqueológicos, paleontológicos o sitios de alguna particularidad histórica y/o cultural.

Finalmente se plantea la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto a otorgar por la Autoridad de Aplicación de la provincia de Buenos Aires, conforme la normativa vigente.

ÁMBITO DE ESTUDIO Y LOCALIZACIÓN

El proyecto en estudio se localiza en inmediaciones de la ciudad de Bahía Blanca – cabecera del partido homónimo en la provincia de Buenos Aires, ubicada en la zona sur de la misma, a unos 10 km de un puerto de aguas profundas sobre el Mar Argentino.

Las coordenadas geográficas del sitio utilizado como relleno sanitario son las siguientes:

Latitud: 38° 42' 30.84" Sur Longitud: 62° 07' 44.59" Oeste



Figura N°1: Localización partido de Bahía Blanca

El partido de Bahía Blanca se encuentra localizado en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires.

La localidad se encuentra relacionada con el centro y el sur de la Región Pampeana y el norte de

la Patagonia mediante múltiples conexiones viales y ferroviarias.

El ferrocarril se encarga prioritariamente del traslado de cereales al puerto local y de productos petroquímicos con origen en la ciudad y destino Buenos Aires.

En la Aerostación Civil Comandante Espora operan diferentes empresas aéreas que realizan vuelos de cabotaje.

El partido cuenta con una superficie de 2.300km² y una población algo superior a los 300.000 habitantes. Las localidades que lo integran son: Bahía Blanca; Ingeniero White; General Daniel Cerri; Grünbein; Cabildo; Villa Espora; Villa Bordeu y La Vitícola.

ENCUADRE LEGAL Y REGLAMENTARIO

El documento, consistente en un Estudio de Impacto Ambiental, se realiza teniendo en cuenta el procedimiento, alcances y contenidos dispuestos en la Ley de la Provincia de Buenos Aires N° 11723.

Por su parte, la Ley General del Ambiente –N°25675, asegura un umbral mínimo en la calidad del ambiente en el territorio nacional. En efecto, en su artículo 4º plantea el Principio de Congruencia, según el cual “(...) la legislación provincial y municipal referida a lo ambiental deberá ser adecuada a los principios y normas fijadas en la presente ley; en caso de que así no fuere, éste prevalecerá sobre toda otra norma que se le oponga (...)”

De igual manera en su artículo 3º define que, “La presente ley regirá en todo el territorio de la Nación, sus disposiciones son de orden público, operativas y se utilizarán para la interpretación y aplicación de la legislación específica sobre la materia, la cual mantendrá su vigencia en cuanto no se oponga a los principios y disposiciones contenidas en ésta. Principios de la política ambiental”.

Este artículo impone a las provincias y municipios la obligación de adecuarse a tales presupuestos mínimos, los que prevalecen ante cualquier norma provincial y/o municipal, que se oponga a sus principios y disposiciones. No obstante, es preciso indicar que la norma garantiza el respeto por las diversidades locales, dejando a resguardo las jurisdicciones provinciales y locales frente a las

atribuciones de la Nación. Son las Provincias y los municipios los encargados de ejecutar y aplicar la política ambiental nacional.

En la citada Ley se da forma al Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA), a través del cual se propicia un ordenamiento ambiental en el territorio de la Nación mediante la coordinación interjurisdiccional entre los municipios y las provincias, y de éstas y la ciudad de Buenos Aires con la Nación, considerando la

concertación de intereses de los distintos sectores de la sociedad entre sí, y de éstos con la administración pública (Artículo 9º). Definido como uno de los instrumentos de la política y la gestión ambiental – artículo 8º, la evaluación de impacto ambiental constituye un procedimiento técnico-jurídico-administrativo cuyos contenidos mínimos figuran en los artículos 11º a 13º de la Ley General del Ambiente.

Por su parte, la provincia de Buenos Aires cuenta con la Ley Integral del medio ambiente y los recursos naturales –Ley Nº11.723, que tiene por objeto *“la protección, conservación, mejoramiento y restauración de los recursos naturales y del ambiente en general en el ámbito de la Provincia de Buenos Aires, a fin de preservar la vida en su sentido más amplio; asegurando a las generaciones presentes y futuras la conservación de la calidad ambiental y la diversidad biológica”*

En su Capítulo VII Art 65º define la incumbencia y responsabilidad municipal sobre la gestión de los RSU, estableciendo en el Art 66º la necesidad de implementar mecanismos tendientes a: a) La minimización en su generación; b) La recuperación de materia y/o energía; c) La evaluación ambiental de la gestión sobre los mismos; d) La clasificación en la fuente.; e) La evaluación de impacto ambiental, previa localización de sitios para disposición final.

Asimismo y en relación con el Impacto Ambiental de obras y actividades, el Art 10º indica “Todos los proyectos consistentes en la realización de obras o actividades que produzcan o sean susceptibles de producir algún efecto negativo al ambiente de la Provincia de Buenos Aires y/o sus recursos naturales, deberán obtener una Declaración de Impacto Ambiental expedida por la autoridad ambiental provincial o municipal según las categorías que establezca la reglamentación de acuerdo a la ... presente ley”.

En materia de residuos sólidos urbanos la provincia cuenta con la Ley Nº13592 –Gestión Integral

Estudio de Impacto Ambiental Estudio de Impacto Ambiental – Relleno Sanitario Bahía Blanca – Versión 2025 | Municipalidad de Bahía Blanca

de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU), que tiene como objeto fijar los procedimientos de gestión de los residuos sólidos urbanos, de acuerdo con las normas establecidas en la Ley Nacional N° 25.916 de “presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios”.

La citada ley fue reglamentada mediante el Decreto 1215/10, que en su artículo N°1 establece que *“el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) o el que en el futuro ostente la calidad de Autoridad Ambiental provincial, será la Autoridad de Aplicación de la Ley N° 13.592, de la presente reglamentación y de las normas complementarias que se emitan al amparo de éstas, siendo además la encargada de promover, coordinar, concertar y controlar el adecuado cumplimiento y aplicación de las mismas con las autoridades municipales, conforme sus respectivas competencias”*.

En su Apéndice sobre Programas de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. Punto 7, se define lo siguiente:

“Cuando el PGIRSU contemple nuevas obras de infraestructura para la gestión de residuos sólidos urbanos o bien la ampliación de instalaciones ya existentes a esos fines, la Municipalidad deberá presentar ante la Autoridad de Aplicación, como parte del PGIRSU, los Estudios de Impacto Ambiental de los proyectos de dichas obras de infraestructura o de su ampliación, incluyendo las rutas de transporte involucradas.

Estos Estudios de Impacto Ambiental se desarrollarán conforme el marco establecido en las Leyes N° 11.723 y N° 5.965. La Autoridad de Aplicación podrá definir lineamientos y/o requisitos particulares para estos Estudios”. La ley 5965 refiere a la protección a las fuentes de provisión y a los cursos y cuerpos receptores de agua y a la atmósfera.

Respecto de las condiciones de diseño de los rellenos sanitarios, fue promulgada la Resolución N°1143/02 en la que se sugieren pautas para la disposición de RSU en rellenos sanitarios.

En el orden local, tiene vigencia la Ordenanza Municipal N°19.374 que regula la Gestión Integral Sustentable de los RSU generados en el partido de Bahía Blanca. En su Art 5º establece *“La Municipalidad de Bahía Blanca, a través de la Subsecretaría de Gestión Ambiental o la dependencia que en el futuro será designada para la materia, será la Autoridad de*

Aplicación de la presente Ordenanza, pudiendo establecer las normas reglamentarias que resulten necesarias para el cumplimiento de la presente Ordenanza de conformidad con lo que establece la Ley 13.592”.

En el Título VIII Art 40º se refiere a las Plantas de Tratamiento, Estaciones de Transferencia y Centros de Disposición Final. *“La habilitación y las operaciones de clausura y posclausura de las plantas de tratamiento, estaciones de transferencia y centros de disposición final, deberán cumplir los requisitos de la Normativa Nacional y Provincial vigente y sus modificatorias”.*

Además de las citadas normas, se destacan las siguientes leyes que con diferente alcance y propósito, son consideradas en el procedimiento de evaluación. Se enlistan según su competencia temática:

- **Calidad del aire**

- Ley Nacional 20284. Regula la Contaminación Atmosférica
- Ley Provincial 5965. Ley de protección a las fuentes de provisión y a los cursos y cuerpos receptores de agua y a la atmósfera

- **Recursos hídricos**

- Ley Nacional 25688. Establece los Presupuestos Mínimos Ambientales para la Preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional
- Ley 12257. Código de Aguas Provincia de Buenos Aires

- **Yacimientos minerales**

- Ley Provincial 13312, Guía Única de traslado para el tránsito de Sustancias Minerales.
- Decreto 3431/93 Registro de Productores Mineros

- **Combustibles**

- Ley Nacional 13660/49. Instalaciones de elaboración, transformación y almacenamiento de combustibles
- Decreto Reglamentario 10877/60. Reglamentación de la Ley 13660, relativa a la seguridad de las instalaciones de elaboración, transformación y almacenamiento de

combustibles Decreto Reglamentario 401/05. Almacenamiento de hidrocarburos y competencia de la Secretaría de Energía

- **Higiene y Seguridad del Trabajo**

- Ley Nacional 19587. Establece las condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo de cumplimiento en todo el territorio de la República Argentina y de aplicación a todo establecimiento y explotación que persiga o no fines de lucro, cualesquiera sean la naturaleza económica de las actividades, el medio donde ellas se ejecuten, el carácter de los centros y puestos de trabajo y la índole de las maquinarias, elementos, dispositivos o procedimientos que se utilicen o adopten.
- Decreto Reglamentario 351/79. Reglamenta la Ley 19587
- Decreto Reglamentario Nº 1338/96. Deroga los Títulos II y VIII del Anexo I del Decreto Nº 351/79. Dispone cuáles son las misiones y funciones y cómo deben ser los Servicios de Medicina y de Higiene y Seguridad en el Trabajo, así como la cantidad de horas profesionales dedicadas mensualmente. Establece quienes pueden dirigir los Servicios de Higiene y Seguridad en el Trabajo y las áreas de prevención de las Aseguradoras de Riesgos del Trabajo.
- Ley Nacional 24557. Riesgos del Trabajo
- Ley Nacional 26.773. Modificatoria de la Ley 24557. Régimen de ordenamiento de la reparación de los daños derivados de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

- **Patrimonio cultural y natural**

- Ley Nacional 25.743. Protección del patrimonio arqueológico y paleontológico de la Nación
- Ley Provincial 10907. Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se desarrolla sobre el predio en el que actualmente funciona el Relleno Sanitario de Bahía Blanca, en actividad continua desde su habilitación inicial en 1992. Desde 2018, se han

Llevado adelante trabajos de reorganización operativa y ejecución de obras de mejora bajo supervisión técnica, enmarcados en un esquema de etapas definidas por la autoridad ambiental. Entre las acciones realizadas se destacan el relevamiento topográfico integral del sitio mediante drones y equipos GPS diferenciales, lo que permitió establecer una red de cotas de referencia para planificar con precisión la expansión y cierre del relleno.

Las obras ejecutadas y proyectadas incluyen:

- Apertura de la subcelda “Pear Valley” entre celdas 4 y 5, con sistema de impermeabilización mediante geomembrana PEAD, drenaje de lixiviados, y disposición controlada. (Culminada en 2019)
- Recrecimiento de la celda 4, incrementando su capacidad mediante una nueva cota de coronación establecida en 22 metros. (Culminada en 2020)
- Construcción del módulo 6, dividida en subceldas con drenaje independiente y bermas impermeabilizadas, previstas para una operación secuencial. (En obra)
- Implementación de sistemas de venteo de gases con cañerías perforadas y material granular, distribuidos para cubrir la totalidad del área activa. (En obra)
- Construcción de una subcelda de sutura entre los módulos 5 y 6 para optimizar la conexión estructural y operativa.

Además, se proyecta el desarrollo del Módulo 7 en el sector actualmente ocupado por el área de recicladores informales, una vez que estos sean reubicados en condiciones adecuadas. Esta expansión es clave para completar el uso racional del predio.

Respecto de los módulos I y II, clausurados desde hace décadas, en 2023 se encargó a investigadores de la UNS un estudio de factibilidad para su sobre coronamiento. El estudio técnico concluyó que ambos módulos pueden ser recargados con nuevos residuos, en cumplimiento con la Resolución 1143/02, al haber transcurrido más de 30 años desde su habilitación original.

La propuesta de coronamiento permitirá reutilizar sectores ya impactados, evitando la apertura de nuevos sitios. Finalmente, se prevé que, una vez completadas todas las obras proyectadas, y agotada la capacidad de los módulos actuales, se desarrolle un **Módulo 8** en un predio ubicado frente al relleno actual. Esta zona, que corresponde a una llanura de marea, deberá ser preparada adecuadamente mediante nivelación, compactación e impermeabilización, garantizando la misma

seguridad y eficiencia operativa que los módulos existentes.

Con estas etapas, es decir, la sutura del módulo V y VI, la culminación del módulo VI, el potencial uso de los módulos I y II, la realización de un módulo VII y el uso de tierras para la implantación de un módulo VIII el relleno sanitario contaría con una vida útil estimada de al menos 15 años adicionales.

En el siguiente croquis se muestran los distintos sectores de intervención previstos.



Figura N°2: Sectores de intervención relleno sanitario

DESCRIPCION OBRAS REALIZADAS (2018 a 2025)

Subcelda Pear Valley

Estudio de Impacto Ambiental Estudio de Impacto Ambiental – Relleno Sanitario Bahía Blanca – Versión 2025 | Municipalidad de Bahía Blanca

IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP

Se ubica entre las celdas N°4 y 5 sobre un sector previamente utilizado como camino interno.

La obra incluyó la colocación de una membrana impermeable (polietileno de alta densidad de 1.500 µm de espesor) sobre suelo clasificado y emparejado, y la construcción de una zanja para recolección y drenaje de lixiviados.

El sistema de impermeabilización del fondo está colocado sobre una superficie nivelada y compactada, libre de elementos que puedan dañar a la membrana.

El paquete de impermeabilización cuenta con una barrera inferior impermeable materializada por el propio suelo natural y luego la geomembrana de polietileno de alta densidad (PEAD). Esta membrana es protegida por una capa de treinta (30) centímetros de espesor de suelo seleccionado compactado libre de elementos que puedan dañarla durante la ejecución de este.

El anclaje del sistema de impermeabilización se realizó a un metro del hombro interno de talud perimetral de cierre, y el suelo que ancla las membranas fue compactado.

Por su parte, la zanja quedó rellena con material granular seleccionado (canto rodado de 30-50 mm), en tanto que el líquido recolectado es conducido mediante cañerías de PEAD hacia la pileta de lixiviados.

La distancia mínima buffer entre la membrana y el recurso hídrico según la Resolución N°1143/02 debe ser de 0,50 metros, cifra holgadamente cumplida en la obra realizada

En los siguientes croquis se muestra su localización intrapredial y un esquema o corte de la sub-celda



Figura N°3: Localización Sub-celda Pear Valley

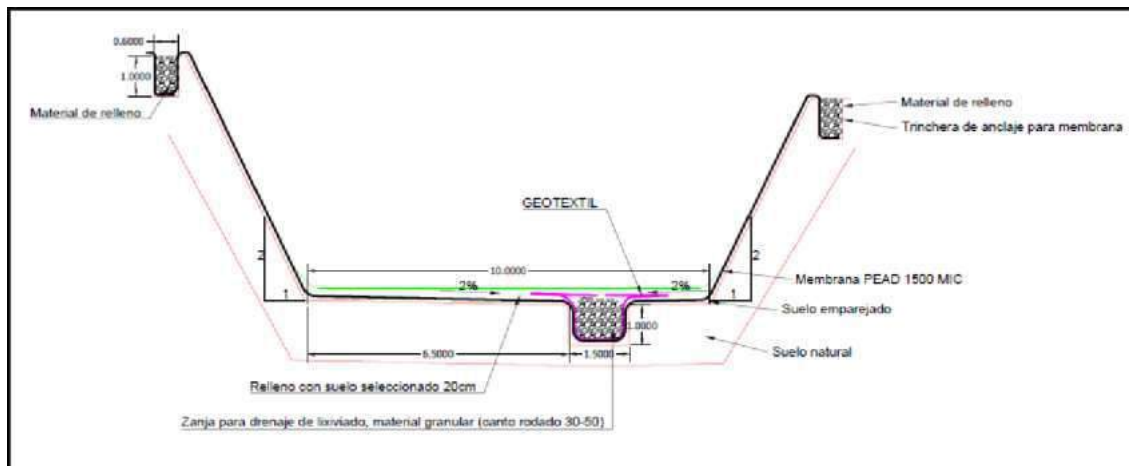


Figura N°4: Perfil constructivo Pear Valley

Los líquidos lixiviados son recolectados a través de la zanja y conducidos hasta una pileta o laguna de tratamiento que se compone de tres compartimentos en serie, construidos sobre suelo compactado e impermeabilizados con membrana de PEAD.

Estudio de Impacto Ambiental Estudio de Impacto Ambiental – Relleno Sanitario Bahía Blanca – Versión 2025 | Municipalidad de Bahía Blanca

IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP

La depuración se realiza mediante la combinación de procesos aerobios y facultativos, pudiendo el remanente ser empleado para el riego del relleno en épocas con déficit hídrico. En el capítulo de recomendaciones se propone un sistema alternativo para tratamiento del lixiviado.

A continuación, se muestra un corte con detalles constructivos de la pileta y otro con el sistema de recolección y acopio de lixiviados generados en Pear Valley.



Figura N°5: Sistema recolección y acopio lixiviados

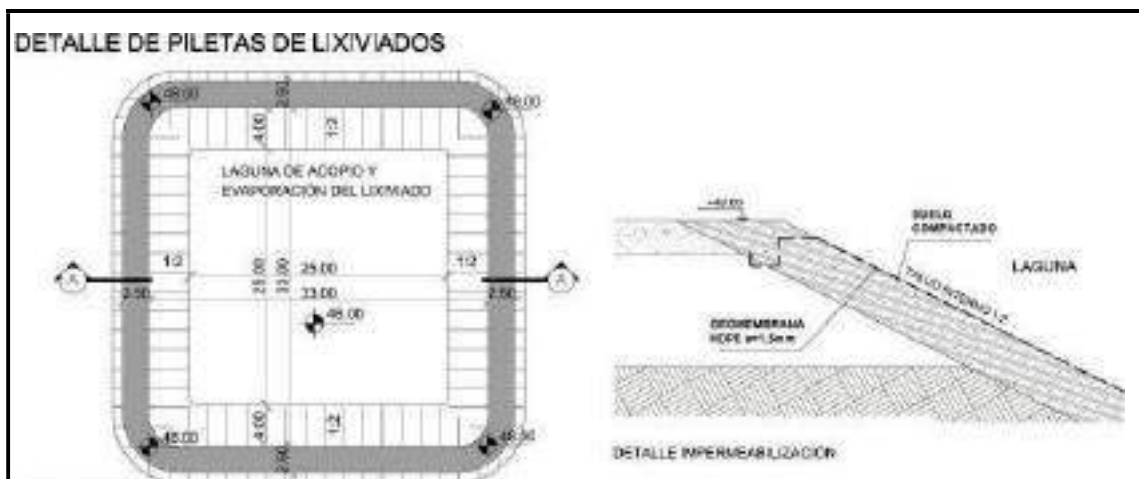


Figura N°6: Detalles pileta de lixiviados

Recrecimiento de modulo existente a una cota más elevada (celda N°4)

El aprovechamiento del valle existente entre las celdas 4 y 5 –denominado Pear Valley y descrito previamente, se complementa con la elevación de la cota de coronación del relleno en la celda N°4.

A partir de los datos topográficos obtenidos, se definió una nueva altura de coronamiento en 22 metros (o 49 metros en la escala anterior)-respecto del punto fijo colocado en el sector de la balanza, incrementando de esa manera la capacidad de recepción del sector.

Los gráficos muestran los perfiles de tres cortes de la celda 4 con la información del nivel actual (tomado como terreno natural) y de la rasante proyectada.



Figura N°7: Cortes modulo 4

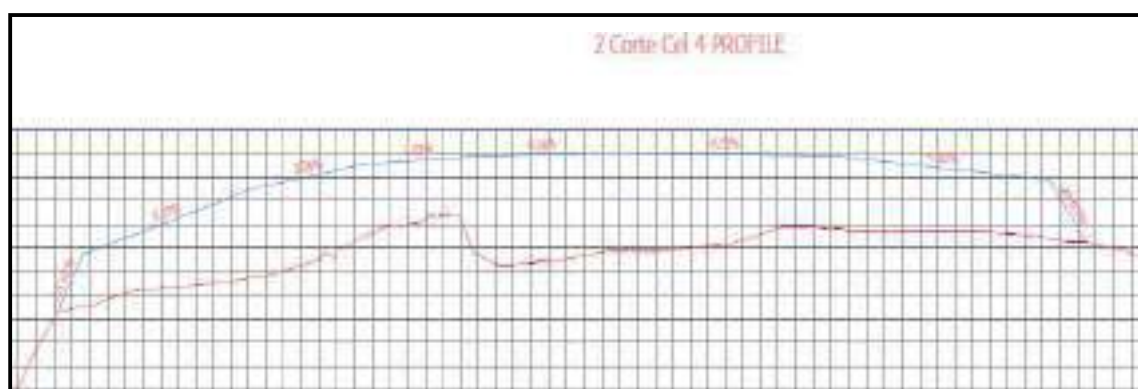
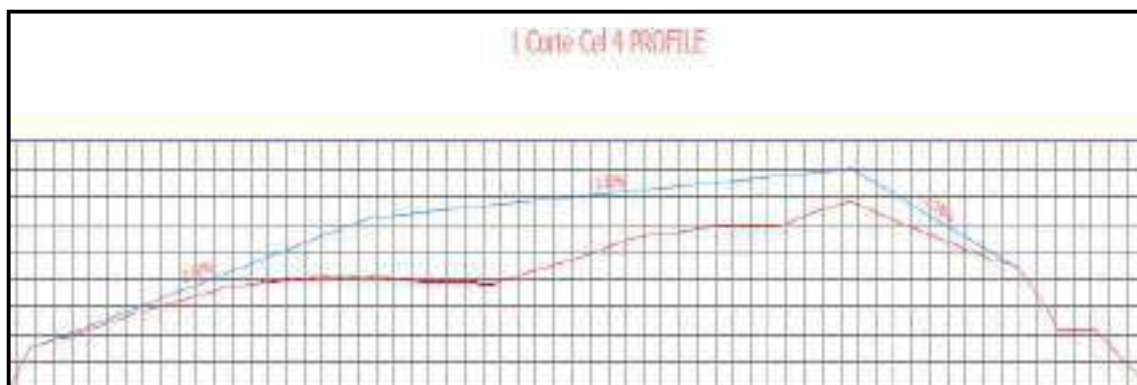


Figura N°8. Cortes celda 4 (Modulo IV)

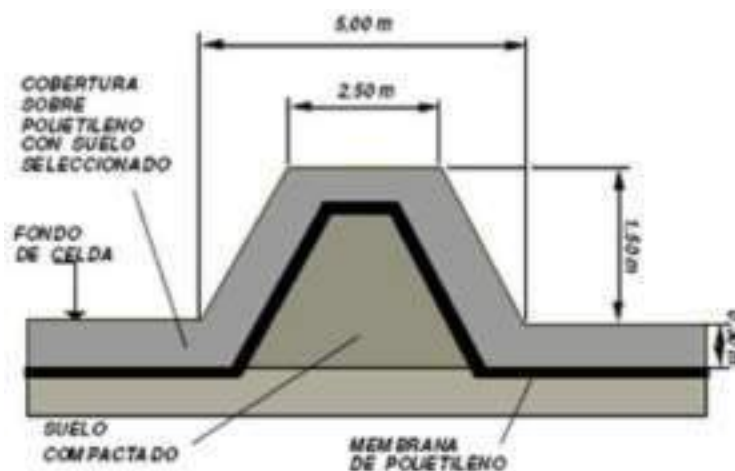
Referencias = cada cuadrado representa un metro; línea roja terreno natural; línea celeste rasante de proyecto

Apertura de Modulo VI (N°6)

La celda o módulo n° 6 se construyó en la zona sur del predio del complejo ambiental, y cuenta con 6 sub-celdas de trabajo, cada una con pendiente definida para la recolección de lixiviados, construidas secuencialmente tal como se indica en los planos de proyecto que se adjuntan.

Cada subdivisión se realizó con bermas de separación impermeabilizadas, de un metro cincuenta centímetros (1,50) de altura y una pendiente estable de los taludes operativos de residuos menores a 1V:2H.

Las bermas de separación son los elementos que separan los diferentes sectores de cada uno de los módulos.



FiguraNº9: Berma de separación entre sub-celdas

Una vez completada cada sub-celda las bermas se van removiendo lo que permite que una vez completado el sector se obtengan las superficies de fondo estipuladas en los planos (pendientes adecuadas), sin discontinuidades, que alimentan cada una de las unidades de extracción de lixiviado, recuperando suelo valioso para tapada diaria o ejecución de otras bermas.

Se ha contemplado que el avance de la operación se realizará siempre en sentido contra pendiente del fondo de celda. Esto permite generar dos situaciones ventajosas para la operación: La primera es que las aguas de lluvia caídas fuera de la celda operativa se acumularán en el pie de la berma divisoria de celda, lo que facilitará su acumulación para el bombeo hacia el sistema de drenaje previsto; la segunda ventaja es que el agua de lluvia que caiga dentro de la celda operativa se dirige por gravedad a las pendientes de fondo, hacia el sistema de captación de lixiviados instalados en las celdas, el cual conduce los líquidos hasta la zona de bombeo.

Este concepto permite algo fundamental en la operación del relleno sanitario que es mantener el frente de avance permanentemente seco.

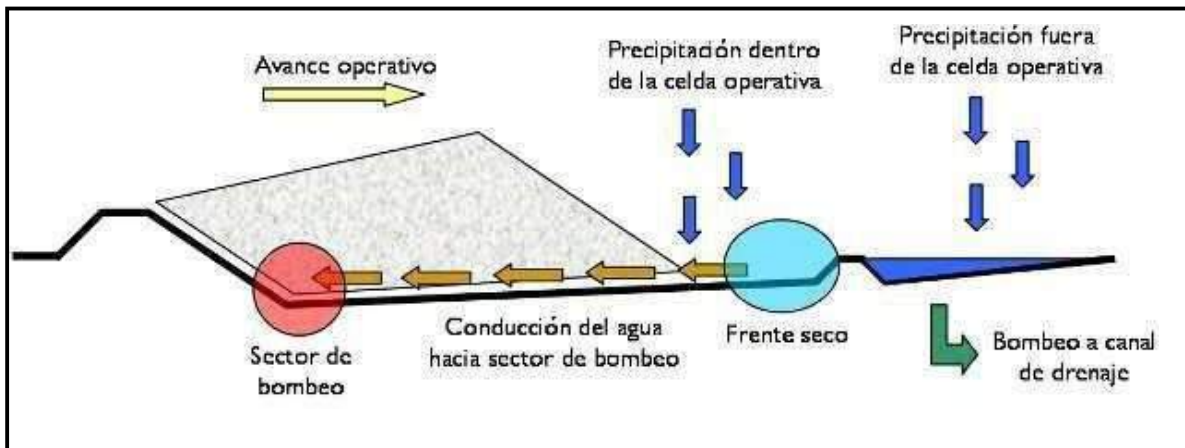


Figura N°10: Esquema de operación de sub-celdas

Las sub-celdas cuentan con sistema de extracción de gases de relleno y son impermeabilizadas mediante geomembrana de 1500 μm y protegida por una capa de suelo seleccionado. El diseño considera la cobertura final con pendientes tales que permitan un correcto escurrimiento de los excedentes pluviales, minimizando la cantidad de lixiviado que pueda generarse en el relleno.

Sistema de venteo de gases

En todas las áreas de intervención –Pear Valley, celdas 4 y 6, se instalaron sistemas de venteo de gases con caños de PVC ranurados, colocados dentro de una malla rellena con material granular conformado por piedra partida e inmersos dentro del manto de residuos compactados.

Las cañerías de venteo se distribuyen de manera tal de cubrir 1.000 m^2 cada una. En el siguiente esquema se muestra el croquis de los caños de venteo.

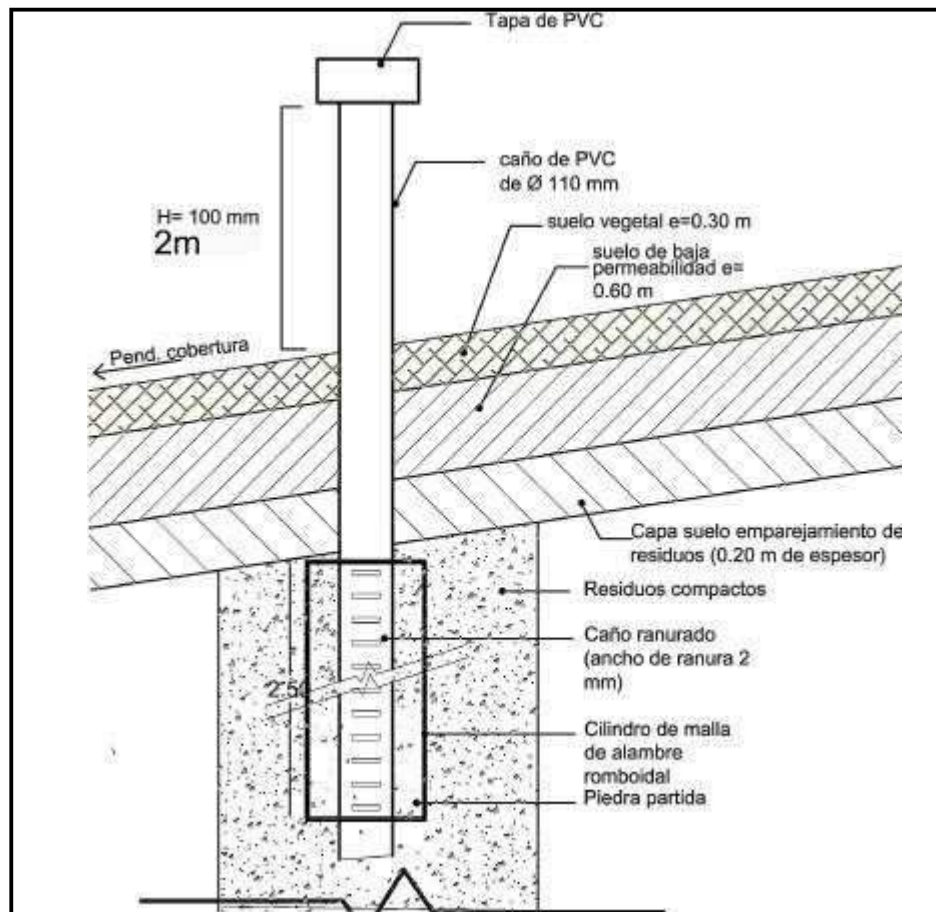


Figura Nº11: Detalles venteo de gases

OBRAS A EJECUTAR PARA AUMENTAR VIDA UTIL DEL RELLENO SANITARIO

Unión entre modulo V y VI

Se encuentra proyectada la ejecución de la **obra de sutura entre los módulos 5 y 6**, que permitirá optimizar el uso del espacio disponible mediante una conexión estructural y operativa similar a la ya implementada en el sector conocido como Pear Valley (entre los módulos 4 y 5). Esta obra tiene como objetivo principal aprovechar al máximo el terreno disponible entre ambos módulos ya existentes, evitando la necesidad de intervenir nuevas áreas del predio o de recurrir a su expansión prematura.

Desde el punto de vista técnico, se replicarán los criterios constructivos ya utilizados exitosamente en el valle entre los módulos 4 y 5. Esto incluye la excavación y preparación del terreno natural, la

colocación de una geomembrana de polietileno de alta densidad (PEAD) de 1.500 μm de espesor como barrera de impermeabilización, la construcción de una zanja de drenaje con canto rodado para la recolección de lixiviados, y la protección de la membrana con una capa de suelo seleccionado y compactado. La disposición de residuos se realizará en capas, siguiendo el método escalonado, y con cobertura diaria.

Esta obra permitirá cerrar el espacio intermedio entre los módulos 5 y 6, otorgando continuidad estructural y operativa al sistema, y facilitando tanto la operación diaria como el control de impactos ambientales asociados. Además, se prevé la instalación de sistemas de venteo de gases para garantizar la despresurización del cuerpo de residuos durante su llenado progresivo.

De acuerdo con las estimaciones volumétricas, esta nueva subcelda de conexión ofrecerá una **capacidad útil de aproximadamente 123.704 m³**. Considerando un índice de eficiencia operativa del 80%, se proyecta una **vida útil de aproximadamente 1,7 años**, lo que representa una ampliación significativa en el horizonte de uso del relleno sanitario sin alterar el perímetro ya consolidado del predio., contribuyendo así a la extensión funcional del relleno sin necesidad de ocupar nuevos sectores del predio

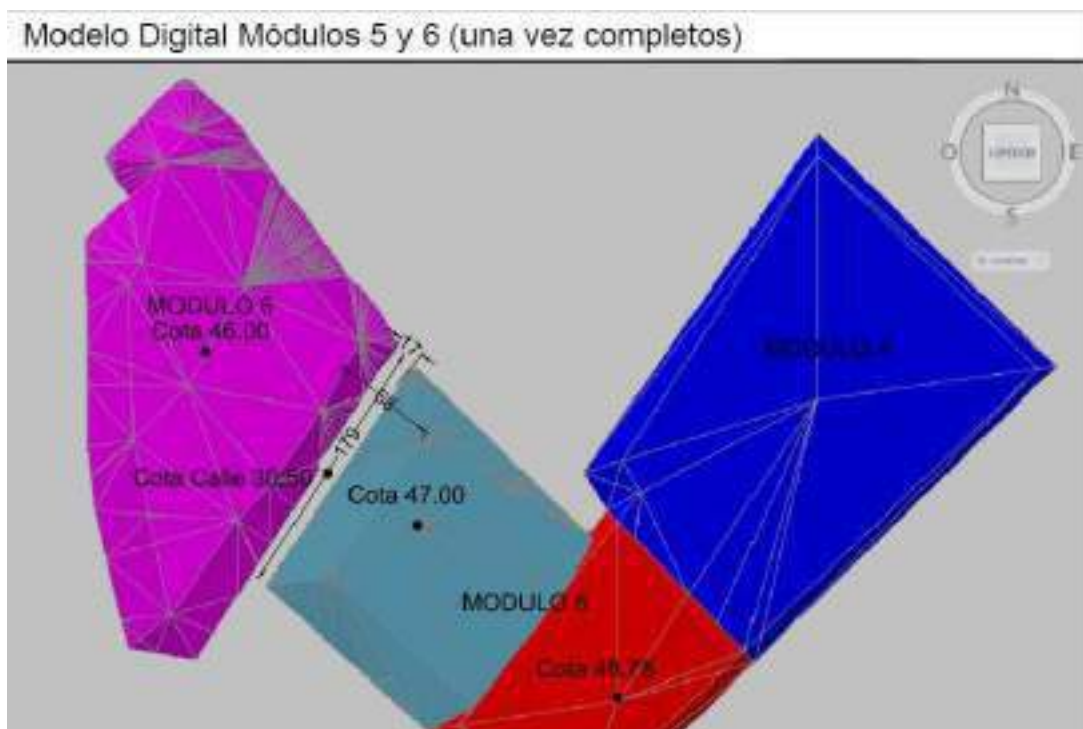


Fig. 12 Sutura entre Modulo V y VI

Factibilidad de coronamiento Módulos I y II

En 2023 Investigadores de la UNS a solicitud de la Subsecretaría de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Bahía Blanca, determinaron la viabilidad de la recarga o sobrecoronamiento con residuos de los Módulos I y II. La propuesta se basó en la necesidad de ocupar nuevos espacios para la disposición final de residuos y considerando la Res. 1143/02 del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires que habilita el uso de los módulos ya clausurados, una vez que se superen los 30 años de antigüedad. Además, de esta forma se continuaría actuando dentro de un sector ya impactado ambientalmente, en vez de seleccionar otro predio en la periferia de la ciudad para este uso.



Fig. 13 Módulos I y II relevados por Dto. Geología, UNS. 2023

Los objetivos específicos del estudio consistieron, en primer lugar, en evaluar las características físicas de los módulos en cuestión para definir la calidad, resistencia, seguridad del suelo e impacto ambiental. En segundo término, en el caso que los resultados de la evaluación diesen negativos en lo que respecta a la reutilización de los módulos, se evaluó la viabilidad (en algunos sitios estratégicos) de la instalación de un galpón donde puedan operar los miembros de la

Estudio de Impacto Ambiental Estudio de Impacto Ambiental – Relleno Sanitario Bahía Blanca – Versión 2025 | Municipalidad de Bahía Blanca

cooperativa de separadores informales.

Las cualidades del subsuelo de los módulos I y II se estudiaron mediante un método geoeléctrico que se basa en la determinación de la resistividad del terreno a través del SEV mediante un dispositivo tetraelectródico (AMNB). El relevamiento de campo constó de 22 SEV, de los cuales 10 fueron situados en cada módulo y 2 en caminos perimetrales.

Los valores de resistividad relevados mediante los SEV no indicaron condiciones de saturación dentro de los módulos. Es decir, no existen acumulaciones de lixiviado que representen zonas de discontinuidad que minimicen la resistencia mecánica del conjunto. Este aspecto también fue corroborado por medio de auscultaciones dado que, en ninguna de ellas, las herramientas detectaron físicamente niveles de saturación.

Las condiciones de impermeabilización de la base de los Módulos I y II se consideran que permanecen dentro de los parámetros establecidos. Esto se deduce a partir del mapa piezométrico donde se aprecia una superficie relativamente plana con pendiente hacia el SO con la ausencia de domos o divisorias de agua que indiquen una zona o sector con recarga localizada. Este aspecto también se apoya en los registros hidroquímicos, a partir de los análisis de agua de los pozos de monitoreo, que no manifiestan tendencias crecientes en el registro histórico (según el informe técnico de monitoreo periódico del Relleno Sanitario).

Los SEV permitieron distinguir: espesor del material de cubierta, material de relleno (residuos), material sedimentario (formaciones geológicas en la base del relleno) y profundidad del nivel freático.

Por medio de los valores de resistividad verdadera se observa la ausencia de espacios vacíos que puedan alterar o impedir algún tipo de trabajo mecanizado como así tampoco, la presencia de volúmenes significativos de lixiviado (residuo saturado) que modifique significativamente la calidad mecánica del volumen evaluado.

Las Calicatas Eléctricas permitieron correlacionar las lecturas puntuales de los SEV y a partir de las

mismas se establecieron áreas con distintos rangos de resistividades, que estarían indicando diferentes grados de retención de humedad.

Las auscultaciones han mostrado una variabilidad acotada en los registros del número de golpes. En general se alcanzaron las profundidades solicitadas, salvo algunos rechazos aislados propios de la naturaleza de los residuos. No se detectaron espacios huecos, ni concentraciones de saturación de lixiviado. El material del relleno admite una sobrecarga de las características que podrían aplicarse con la reutilización del espacio para disposición de residuos domiciliarios. Los suelos de cobertura de los residuos en ambos módulos ensayados (en los sectores A y B) indican su aptitud para la construcción de una obra liviana, equivalente al galpón de operaciones de separación de residuos, con la incorporación de un paquete estructural para la cimentación del campo, así como del pavimento. La calidad química de los suelos de contacto no constituye agresividad alguna hacia el hormigón armado. El uso de un sector ya impactado y que continuaría con las mismas características operativas, se considera compatible para continuar asimilando la intensidad de impacto ambiental generado. Finalmente, se concluyó que dadas las características físicas evaluadas de los módulos (que permitieron definir su calidad, resistencia, seguridad del suelo e impacto ambiental) es viable la recarga o sobre coronamiento con residuos domiciliarios de los Módulos I y II.

OPERATORIA DIARIA DEL SITIO

El funcionamiento diario del Relleno Sanitario de Bahía Blanca responde a un esquema técnico definido, que prioriza la seguridad operativa, la higiene ambiental y la eficiencia en la disposición final de residuos.

El relleno opera las 24 horas del día, incluyendo la recepción, compactación y cobertura diaria de residuos. El ingreso de camiones recolectores está organizado por franjas horarias y rutas predefinidas, lo cual permite una distribución equilibrada del flujo de residuos y evita congestiones operativas.

Las tareas operativas básicas comprenden:

- **Recepción y control:** Se realiza mediante una balanza electrónica ubicada en el acceso principal, donde se registran peso, origen y tipo de residuo. Se lleva un registro diario de cantidades y vehículos.
- **Descarga de residuos:** Los camiones se dirigen al frente activo de disposición, definido previamente según el módulo y subcelda en operación. En situaciones climáticas adversas o por razones logísticas, se dispone de zonas de descarga temporal seguras.
- **Distribución y compactación:** Los residuos son esparcidos por topadoras y compactados en capas sucesivas, siguiendo pendientes diseñadas para garantizar estabilidad y favorecer el drenaje. Se utiliza cobertura diaria con suelo seleccionado para minimizar olores, vectores y riesgos de incendio.
- **Manejo de lixiviados:** Los líquidos percolados son captados por zanjas drenantes y conducidos a la pileta de tratamiento, la cual opera por procesos físico-biológicos. Parte del lixiviado tratado puede utilizarse para riego controlado.
- **Gestión de biogás:** Los módulos activos cuentan con sistemas de venteo pasivo mediante caños ranurados en lechos de grava, que permiten liberar metano y otros gases sin acumulación.

Además, se realizan tareas complementarias de mantenimiento, limpieza de caminos, control de plagas y señalización. Todo el funcionamiento se enmarca en un **manual de operación interna** y protocolos ambientales elaborados por la Subsecretaría de Gestión Ambiental.

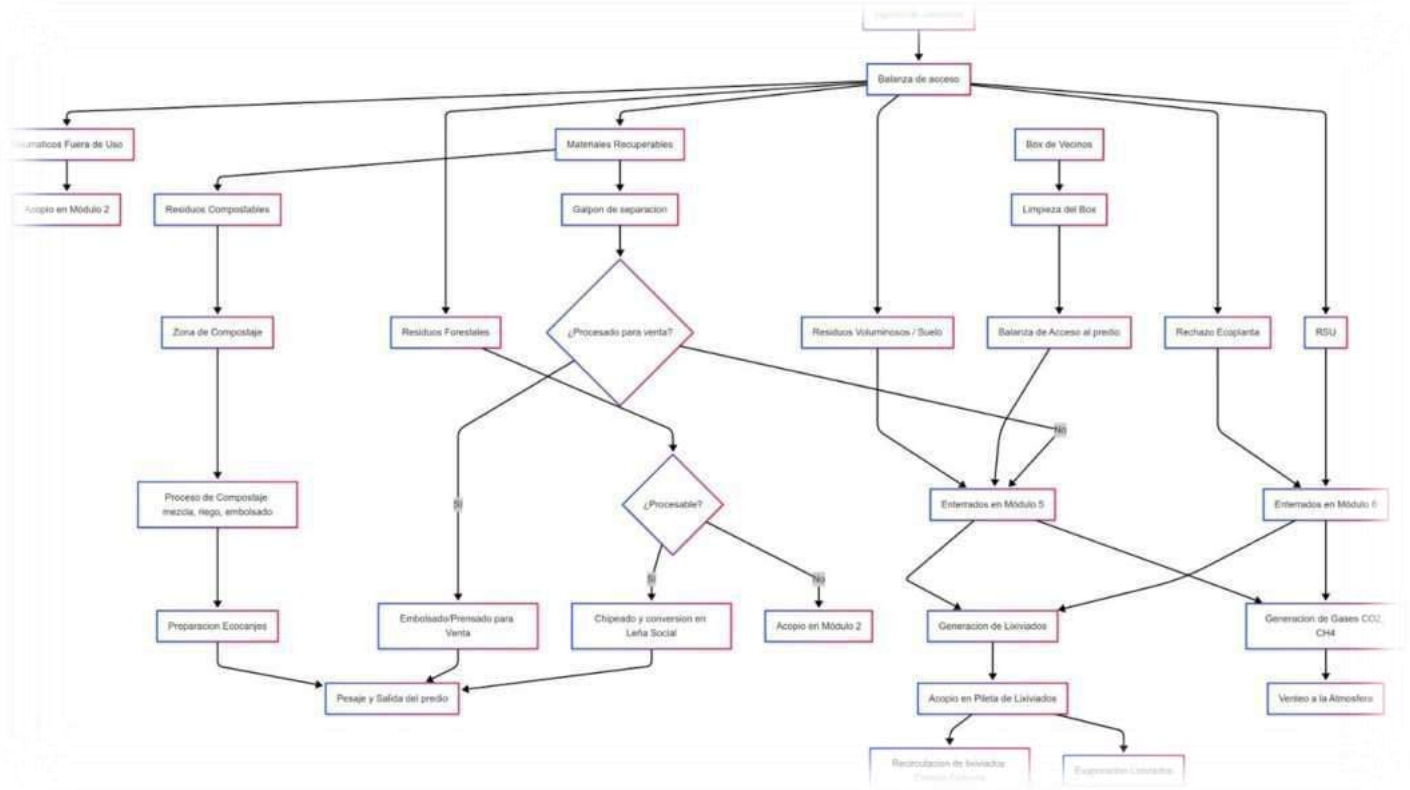


Fig. 14 Flujo de Trabajo Relleno Sanitario Bahía Blanca

ESTUDIOS DE CAMPO Y ANTECEDENTES DE INTERÉS

Calidad de agua freática y aire

Se informan resultados en el anexo I de distintas campañas de medición de calidad de aire y agua en pozos freáticos realizadas.

Los datos brindados tienen la finalidad de ofrecer un marco de referencia que permita monitorear la evolución en la calidad del recurso y su relación con las medidas de mitigación propuestas.

Se incorporan asimismo, valores de referencia de la zona a fin de cotejar los resultados obtenidos con parámetros de calidad asimilables al sitio de muestreo. En tal sentido se utilizarán por un lado los resultados del plan integral de monitoreo (PIM) formulado para el área del Polo Petroquímico y zona portuaria del Distrito de Bahía Blanca efectuado por el Comité Técnico Ejecutivo de la Municipalidad (CTE).

Asimismo, los datos se contrastarán con información referida a concentraciones de Arsénico y conductividad brindada en un estudio realizado sobre el acuífero (profundidad media de 17 metros) y el SPH (profundidad media de 750 metros).

La localización de los puntos de muestreo se indica en la siguiente figura.



Figura 15: Localización puntos de muestreo

Resultados analítica de agua (2024)

Análisis químicos del agua subterránea

Freatímetro	1	2	3	4	5	6	7	8	9
C.E.	5900 µS/cm	4930 µS/cm	6900 µS/cm	4660 µS/cm	5200 µS/cm	4800 µS/cm	4558 µS/cm	4400 µS/cm	6260 µS/cm
Color	6 U Pt-Co	9 U Pt-Co	7 U Pt-Co	7 U Pt-Co	10 U Pt-Co	2 U Pt-Co	7 U Pt-Co	5 U Pt-Co	5 U Pt-Co
pH	7,9	8,2	8,5	8,6	7,8	8,2	8,4	8,5	7,8
Cloruros	1209 mg/l	979 mg/l	1498 mg/l	859 mg/l	1300 mg/l	982 mg/l	906 mg/l	977 mg/l	1336 mg/l
Turbiedad	3 UNT	5 UNT	5 UNT	6 UNT	6 UNT	3 UNT	5 UNT	3 UNT	3 UNT
DOO	12 mg/l	10 mg/l	n.d.	14 mg/l	15 mg/l	7 mg/l	20 mg/l	n.d.	n.d.
Sulfatos	1075 mg/l	834 mg/l	1260 mg/l	768 mg/l	872 mg/l	823 mg/l	827 mg/l	649 mg/l	1109 mg/l
Dureza total	277 mg/l	150 mg/l	268 mg/l	174 mg/l	460 mg/l	227 mg/l	464 mg/l	170 mg/l	331 mg/l
Calcio	63 mg/l	26 mg/l	48 mg/l	26 mg/l	70 mg/l	35 mg/l	87 mg/l	30 mg/l	70 mg/l
Magnesio	29 mg/l	21 mg/l	36 mg/l	26 mg/l	74 mg/l	34 mg/l	60 mg/l	23 mg/l	38 mg/l
Sodio	1389 mg/l	1180 mg/l	1625 mg/l	1112 mg/l	1060 mg/l	1060 mg/l	975 mg/l	1033 mg/l	1459 mg/l
Potasio	3 mg/l	2 mg/l	3 mg/l	3 mg/l	10 mg/l	4 mg/l	14 mg/l	5 mg/l	4 mg/l
Fósforo total	0,4 mg/l	0,2 mg/l	0,38 mg/l	0,26 mg/l	0,15 mg/l	0,2 mg/l	0,32 mg/l	0,2 mg/l	0,37 mg/l
Hierro total	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Cobre total	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Cadmio	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Zinc total	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Cromo total	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Manganeso total	n.d.	38 µg/l	n.d.	n.d.	200 µg/l	n.d.	n.d.	n.d.	41 µg/l
Níquel total	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Plomo	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Arsénico	160 µg/l	120 µg/l	290 µg/l	230 µg/l	15 µg/l	190 µg/l	51 µg/l	89 µg/l	270 µg/l

n.d.: no detectado

Freatímetro	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cianuros totales	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Mercurio Total	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Nitrógeno total	2,3 mg/l	3 mg/l	2 mg/l	3 mg/l	3,4 mg/l	1,5 mg/l	2 mg/l	1,4 mg/l	1 mg/l
Nitrógeno amoniacal	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Nitrógeno orgánico	1,5 mg/l	2,2 mg/l	1,2 mg/l	2,1 mg/l	2,4 mg/l	1,1 mg/l	1,4 mg/l	0,8 mg/l	0,4 mg/l
Alcalinidad Total	660 mg/l	520 mg/l	526 mg/l	476 mg/l	491 mg/l	562 mg/l	638 mg/l	260 mg/l	835 mg/l

n.d.: no detectado

El PIM llevado a cabo por el CET recomienda comparar los resultados de los pozos con los niveles guía para agua subterránea de las tablas de referencias de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) y de la tabla 1, Anexo II del Decreto 831/93, reglamentario de la Ley 24051/92 (régimen de desechos peligrosos).

A continuación, se presentan los valores guía de las tablas mencionadas.

Parámetro (mg/L)	Valores referencia NOAA	Decreto 831/93. Anexo II. Tabla 1
Cd	0.005	0.005
Ni	0.02	0.025
Pb	0.015	0.05
Zn	5.0	5.0
Hg	0.002	0.001
Cu	1.3	1.0

Por último y respecto de la calidad de aguas se consideran también los valores máximos establecidos para As por el Código Alimentario Argentino (CAA) -50 38 ug/L, y la Organización Mundial de la Salud (OMS) -10 ug/L. Calidad de aire Los valores medidos sobre la calidad del aire se informan en las siguientes tablas:

Sitio Nº1

Fecha	29/05/17	24/11/17	08/03/18	Valores de referencia ⁴
Parámetros				
Óxidos de azufre	N/D	N/D	N/D	500 ppb
Óxidos de nitrógeno	N/D	0.007	N/D	200 ppb
Amonio	N/D	N/D	N/D	2590 ppb
BTEX	N/D	N/D	N/D	
Hidrocarburos totales (µg/m3)	<0.1	N/D	N/D	
VOC (µg/m3)	<0.1	N/D	N/D	
PM-10 (µg/m3)	105	71	86	150

Sitio Nº2

Fecha	29/05/17	24/11/17	08/03/18	Valores de referencia ⁴
Parámetros				
Óxidos de azufre	N/D	N/D	N/D	500 ppb
Óxidos de nitrógeno	N/D	N/D	N/D	200 ppb
Amonio	N/D	N/D	N/D	2590 ppb

4 Norma de calidad de aire ambiente del Decreto 3395/96 reglamentario de la Ley Provincial 5965. Material Particulado Suspendido (PM10): concentración de 150 ug/m3 para un período de exposición de 24 horas y de 50 ug/m3 para un año de exposición.
Dióxido de Azufre (SO2): concentración de 500 ppb para un período de exposición de 1 hora, de 140 ppb para 24 horas y de 30 ppb para 1 año.
Óxidos de Nitrógeno (NOx): concentración de 200 ppb para un período de exposición de 1 hora y de 53 ppb para un año de exposición
Contaminante Amoníaco (NH3): concentración de 2590 ppb para un período de exposición de 8 horas.

5 Norma de calidad de aire ambiente del Decreto 3395/96 reglamentario de la Ley Provincial 5965.
Material Particulado Suspendido (PM10): concentración de 150 ug/m3 para un período de exposición de 24 horas y de 50 ug/m3 para un año de exposición.
Dióxido de Azufre (SO2): concentración de 500 ppb para un período de exposición de 1 hora, de 140 ppb para 24 horas y de 30 ppb para 1 año.
Óxidos de Nitrógeno (NOx): concentración de 200 ppb para un período de exposición de 1 hora y de 53 ppb para un año de exposición
Contaminante Amoníaco (NH3): concentración de 2590 ppb para un período de exposición de 8 horas.

CARACTERIZACIÓN DE LOS RSU DE BAHÍA BLANCA

La mayor parte de los residuos es de características domiciliarias, comprendiendo los residuos procedentes de viviendas, de la limpieza de calle y veredas, de zonas verdes (forestales) y de los establecimientos industriales y comerciales siempre que sean asimilables a los domiciliarios (por ejemplo: material de oficina, comedores, etc.).

También son importantes los desechos de construcciones y demoliciones, procedentes de obras de construcción y compuestos de escombros, ladrillos, vidrios, chapas, maderas, etc.

En la actualidad se disponen en el RSBB aproximadamente entre 600-650 toneladas RSU por día.

La generación de biogás en Rellenos Sanitarios (GRS)

La producción de biogás a partir de la degradación de la basura doméstica está condicionada por diversos factores, entre los cuales se destacan la presencia de microorganismos presentes en la basura, nutrientes, temperatura, acidez (pH), contenido de humedad, cobertura y densidad de compactación.

La composición del residuo es el factor más importante en la evaluación del potencial de generación de GRS de un sitio específico. El máximo volumen del GRS depende de la cantidad y contenido orgánico dentro de la masa de residuo debido a que es precisamente la descomposición de los residuos orgánicos la fuente de todo el GRS que puede generar el relleno.

Al respecto, cuanto mayor sea el contenido en materia orgánica presente en la basura más rápido se generará el biogás y en mayor cantidad. Asimismo, el contenido de humedad es un parámetro determinante en un relleno sanitario.

El clima, naturalmente, es uno de los elementos determinantes del contenido de humedad en un relleno, y su efecto depende en alguna medida de las características de la cobertura y el grado de impermeabilidad de la base del relleno.

Por su parte la cobertura periódica y sistemática de la basura evita que ésta entre en contacto con el aire permitiendo la generación de condiciones anaeróbicas que la degradan y producen biogás. De igual modo, la compactación de la basura genera el contacto con los microorganismos y la humedad, y tiende a expulsar el oxígeno presente, lo que a su vez tiende a reducir el tiempo en que se inicia la biodegradación anaeróbica.

Tal como se ha indicado precedentemente, la biodegradación de la basura se produce en varias

etapas, la primera de las cuales es aerobia y comienza inmediatamente después que la basura es depositada. En esta fase las sustancias de fácil biodegradación se comienzan a degradar a partir de su contacto con el oxígeno del aire. Es un proceso en el que se produce CO₂ y la temperatura comienza a elevarse (proceso exotérmico).

La segunda etapa se inicia una vez que se han establecido condiciones anaeróbicas, los microorganismos aerobios desaparecen y los facultativos se convierten en anaerobios. El biogás empieza a contener cantidades crecientes de metano y la concentración de CO₂ empieza a decrecer. En la medida que los ácidos orgánicos se convierten en biogás, el pH de los líquidos percolados comienza a aumentar, su carga orgánica a decrecer y el contenido de amoníaco se incrementa.

En la última etapa, conocida como metanogénica, la producción de metano alcanza su más alto nivel, con una concentración de metano estable en el rango de 40% a 60% por volumen de biogás. Finalmente, y una vez consolidado el cierre del vertedero, la producción de metano comenzará a disminuir. Esta condición ocurrirá en plazos más cortos en rellenos de baja profundidad que en rellenos más profundos, donde esta etapa se alcanza después de décadas.

Usualmente, el residuo en la mayoría de los rellenos puede alcanzar la fase metanogénica estable dentro de un lapso de menos de 2 años después que el residuo es dispuesto. Dependiendo de la profundidad de las capas en que se dispone el residuo, y del contenido de humedad del mismo, la fase metanogénica podría alcanzarse incluso a los seis meses después de la disposición.

DIAGNOSTICO ÁREA DE INFLUENCIA- LÍNEA DE BASE AMBIENTAL

En este punto se brinda una descripción sintética, en virtud de los alcances del informe, del medio ambiente receptor de la obra –en sus componentes naturales y socioeconómicos, con un alcance que comprende tanto el área operativa como las zonas de influencia directa de la obra a ejecutar.

Se pretende determinar un diagnóstico del estado actual del entorno, poniendo especial atención en aquellos aspectos que revisten mayor relevancia en tanto receptores de los efectos potencialmente ocasionados por la materialización del proyecto.

MARCO FÍSICO

Clima

El área de estudio se encuentra emplazada dentro de la banda templada de la República Argentina, en el límite entre el clima de dominio Atlántico, denominado subhúmedo de llanura y el clima de la faja árida semiárido de las planicies (Aldalur, 2010). Regionalmente, según la clasificación de Köppen, el área corresponde a un clima seco de estepa de latitudes medias con limitantes hídricas. Esto último se relaciona con que los valores anuales de evapotranspiración (acción conjunta de la evaporación directa y transpiración potencial de la vegetación) son superiores a la incorporación de agua en el sistema a través de las precipitaciones.

Las características climáticas de la ciudad fueron analizadas en base a datos proporcionados por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) para la estación AERO-BAHÍA, localizada en la zona del aeropuerto Comandante Espora.

El clima de la ciudad de Bahía Blanca es templado, con valores medios de temperatura comprendidos entre 14°C y 20°C y estaciones térmicas bien diferenciadas (Capelli de Steffens y Campo de Ferraras, 2004). Según los registros térmicos para la serie 2001-2020, los meses de enero, febrero, diciembre y marzo, en este orden, son los de máxima temperatura. En cambio, junio, julio y agosto, corresponden a los meses más fríos (Figura 16)

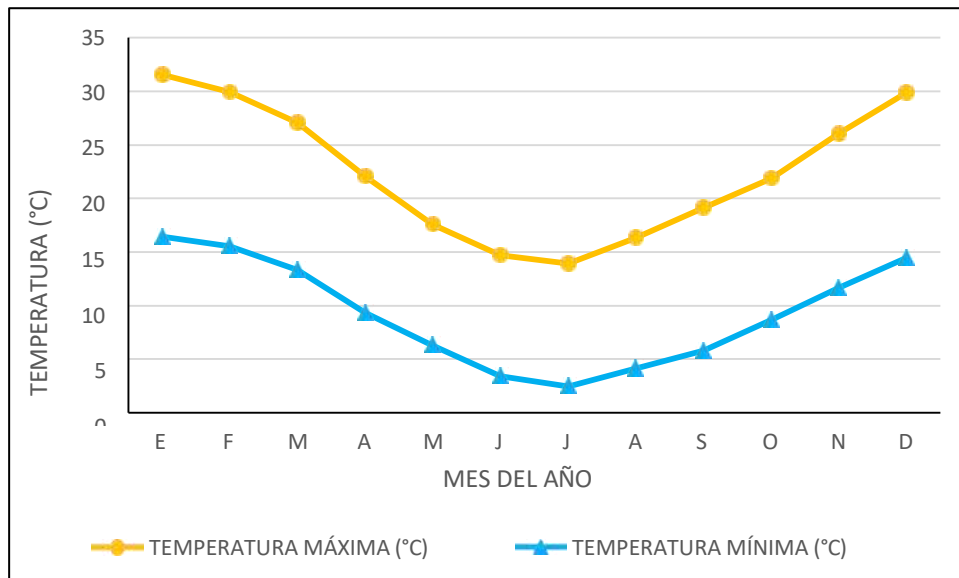


Figura 16. Temperaturas mensuales para la serie 2001-2020.

En la Figura 16., se ilustran las direcciones del viento registradas en el intervalo 2008-2017. El valor numérico indica la cantidad de días promedio del año que presentan dicha dirección. Las direcciones predominantes provienen del N y NO, siendo menores del NE, SO y SE. Los vientos provenientes del cuadrante N-O ocurren aproximadamente un 60% de los días del año. Respecto a la velocidad del viento, en la ciudad de Bahía Blanca se han medido velocidades medias de 24 Km/h (Capelli de Steffens et al., 2006).

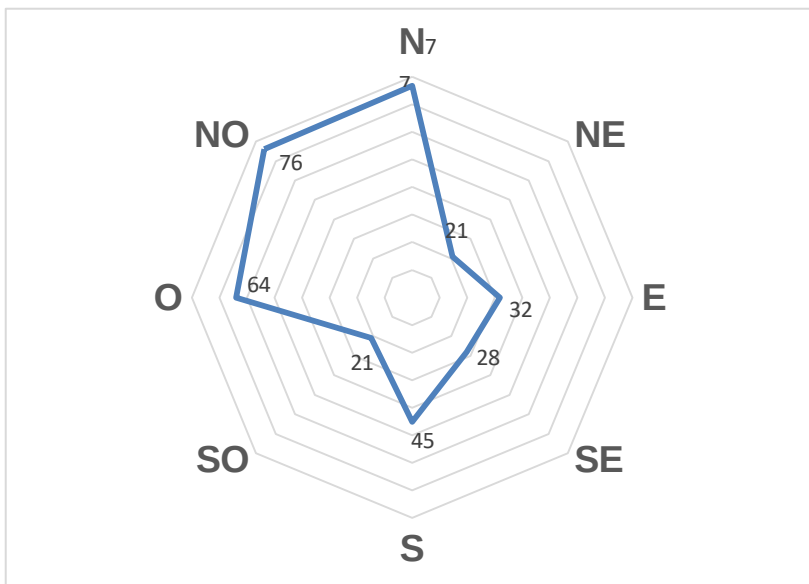


Figura 17. Dirección de viento predominante para la serie 2008-2017.

En la Figura 17., se ilustran las direcciones del viento registradas en el intervalo 2008-2017. El valor numérico indica la cantidad de días promedio del año que presentan dicha dirección. Las direcciones predominantes provienen del N y NO, siendo menores del NE, SO y SE. Los vientos provenientes del cuadrante N-O ocurren aproximadamente un 60% de los días del año. Respecto a la velocidad del viento, en la ciudad de Bahía Blanca se han medido velocidades medias de 24 Km/h (Capelli de Steffens et al., 2006)

Las precipitaciones históricas (serie 1890-2000) muestran una media anual de 555 mm (Caló et al., 2004). Analizando datos modernos (serie 2001-2020), se observa que las precipitaciones anuales alcanzan en promedio 616 mm. La serie muestra gran variabilidad en el totalizado anual, con extremos de 311 mm para el año más seco (año 2019), y 946 mm para el año más húmedo (año 2004). Los máximos valores de precipitación se manifiestan en verano y primavera, y los mínimos en invierno (Figura 18). El mes más lluvioso de la serie fue octubre (83 mm), mientras que el mes de menores precipitaciones fue junio (19 mm).

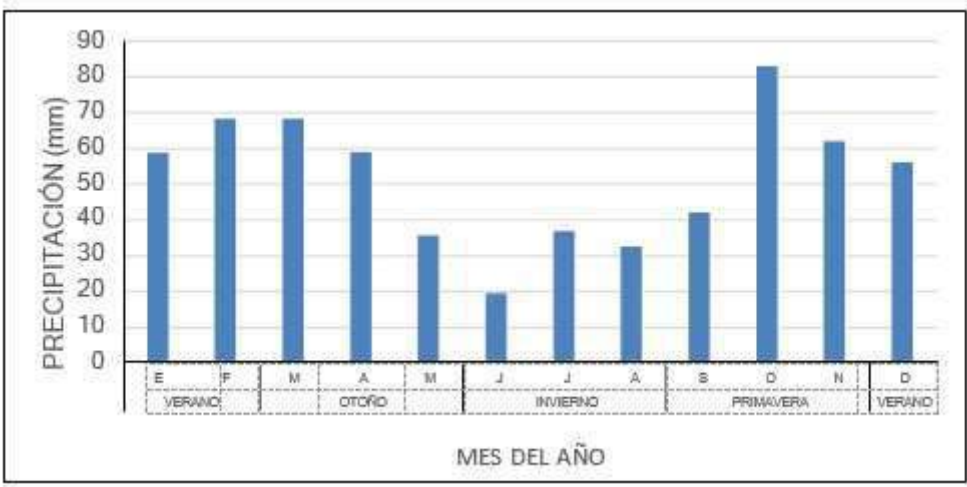


Figura 18 Precipitaciones mensuales para la serie 2001-2020.

Geología

En la Figura 19 se presenta el cuadro estratigráfico con las unidades geológicas presentes en la región de Bahía Blanca y alrededores, donde se señalan la edad y las principales características geológicas que la identifican a cada una de ellas.

ESTRATIGRAFÍA GENERAL DEL ÁREA DE BAHÍA BLANCA				
CONTINENTAL	Características	MARINO	Características	EDAD
Fm. La Vitícola	Planicie arenosa y dunas	-----	-----	Holoceno tardío
Fm. Bahía Blanca	Conos aluviales y coluviales	Fm. Las Escobas	Cordón litoral	Holoceno
Fm. Luján	Depósitos de valle aluvial	Fm. Maldonado	Depósitos de llanura de marea	Pleistoceno tardío — Holoceno
Fm. Pampeano	Limos arenosos con carbonato de calcio	-----	-----	Pleistoceno
Fm. Chasicó	Limolitas	-----	-----	Mioceno tardío – Plioceno

Figura 19. Cuadro estratigráfico de la zona de Bahía Blanca.

Formación Pampeano

El Relleno Sanitario de Residuos Sólidos Urbanos se implantó en una depresión dejada por la explotación de una cantera de material calcáreo (tosca) utilizada principalmente como relleno base para la construcción de obras civiles.

La Formación Pampeano fue descrita por Fidalgo et al. (1975) y está conformada por sedimentos de tipo loessoides constituidos fundamentalmente por limos que alternan entre limo-arenosos y limo-arcillosos. Se caracterizan por su color castaño rojizo a castaño rojizo claro, sin estratificación o muy grosera, mala selección y fundamentalmente por su contenido de carbonato de calcio que varía entre 11 y 71% formando depósitos de calcreta llamados localmente “tosca”. Esta formación aflora en algunos sitios del Relleno Sanitario, donde los sedimentos originalmente depositados no fueron removidos.

Estos sedimentos fueron depositados durante el Mioceno tardío hasta la edad de Pleistoceno temprano (De Francesco, 1992) y presentan una extensa distribución en toda la región pampeana, pudiendo alcanzar 200 m de espesor. Sobre el techo de la formación se puede desarrollar un manto de tosca masiva, que en algunos casos alcanza 2 a 3 m de espesor. Estos cordones con elevado contenido calcáreo se caracterizan por tener un color blanquecino y mayormente aparecen en posición aflorante o subaflorante en las partes topográficamente altas y están ausentes en los bajos topográficos donde han sido erosionados o removidos.

Raramente contienen arenas medias a gruesas y suelen presentar horizontes de rodados de limo cementado, mientras que ocasionalmente tiene rodados de cuarcitas de 1 a 2 cm de diámetro. La superficie de los granos de arena muestra un típico picoteado eólico, pero en muchos de ellos todavía se conservan rasgos de haber sido trabajados por el agua. El material arcilloso que presentan estos sedimentos, es de tipo smectita e illita y en forma muy subordinada también caolinita.

Geomorfología

La geomorfología del área de la ciudad de Bahía Blanca ha sido ampliamente descrita por diversos autores (Wichman, 1916; Fidalgo, 1983; González, 1984; Caló et al., 1999; Caló et al., 2004, entre otros).

La región de Bahía Blanca se caracteriza por un típico relieve de llanura. El único elemento orográfico

está constituido por las Sierras Australes de la Provincia de Buenos Aires (Sistema de la Ventana) que ocupan el extremo NO de la región (a unos 80 km al N del lugar de estudio). La altura máxima del sistema se encuentra en el Cerro Tres picos con 1243 msnm.

El pie inmediato de la sierra está modelado por niveles de pie de monte, que engranan sin solución de continuidad con una amplia planicie, relativamente elevada sin accidentes notables, salvo los amplios valles, de los cursos de agua que la surcan. Esta planicie se extiende hacia el S hasta las proximidades de la costa atlántica (zona del estuario).

El estuario de Bahía Blanca constituye un rasgo sumamente destacable con una diferencia de marea que oscila entre 6 y 7 m entre la pleamar y bajamar. Por otro lado, las depresiones pueden dar lugar a la formación de extensos mantos de salitre que constituyen formas en el paisaje características en la región.

En el área de Bahía Blanca los rasgos generales de la geomorfología están representados por tres zonas bien diferenciadas (Figura 20.) que se definen como:

Peniplanicie: Región elevada o planicie que se extiende desde las sierras al noreste hasta la curva de nivel de +60 m.

Aluvio-colvio y conos aluviales: Región media algo empinada, constituida por el faldeo ubicado entre las cotas de +20 y +60 m.

Llanura de marea inferior y superior: Región ubicada en el nivel bajo, se extiende entre la curva de +0 y +20 m y está constituida por un área litoral correspondiente a una antigua llanura de marea con playas, ahora emergida.

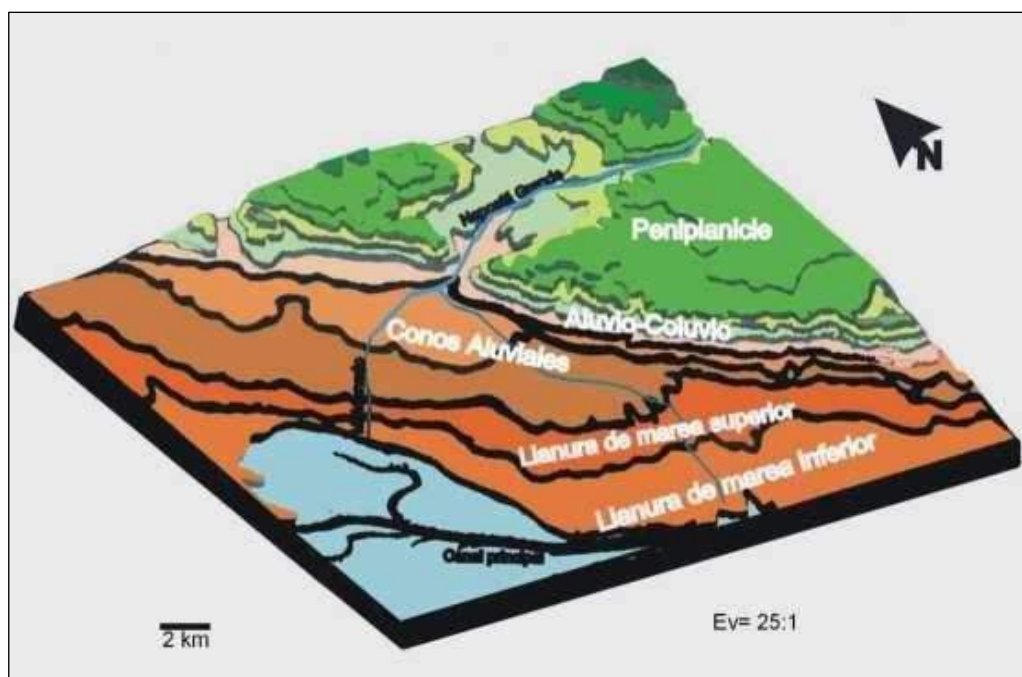


Figura 20. Geomorfología de la zona de Bahía Blanca (Caló et al., 2004).

El Relleno Sanitario se emplaza, aproximadamente, sobre la cota de 20 m, en la zona de transición entre la planicie de marea y la peniplanicie. Muy próximo al sitio, a menos de 100 m de distancia, se ubica la zona de marisma perteneciente al estuario de Bahía Blanca.

En la peniplanicie mencionada los sedimentos de la capa superior pueden estar cementados con carbonato de calcio, en forma heterogénea y con espesor variable entre 0,5 y 2,5 m. Estos afloramientos son evidentes en la zona de la terraza alta. El substrato regional puede haber sido erosionado por cursos de agua, viento y acción marina, generando geoformas de valles y terrazas con depósitos modernos, que son característicos en cada uno de estos ambientes.

La llanura hacia el NE presenta una pendiente de aproximadamente 2×10^{-3} . Hacia el NO la misma alcanza valores cercanos 6×10^{-3} . En el faldeo la pendiente en el sector SE es de unos 6×10^{-3} , comprimiéndose hacia el NO y alcanzando valores de unos 15×10^{-3} . El sector litoral es de muy poca pendiente teniendo en la parte SE una cubierta de médanos bajos.

Hidrogeología

Regionalmente, el acuífero freático se extiende sin continuidad hidráulica, desde el piedemonte de las Sierras Australes hasta el estuario de Bahía Blanca. En su mayor parte se aloja en los Sedimentos

loéssicos Pampeanos (Carrica et al., 2020). Se caracteriza por poseer anisotropías hidrolíticas locales dando lugar a una alternancia de niveles acuíferos-acuitados (sistema multicapa) que desde el punto de vista hidrogeológico regional se comportan como un solo sistema de transmisión de agua más o menos homogéneo.

Diversos estudios citan transmisividades de entre 54 y 230 m²/d con una conductividad hidráulica media de 1 m/d y un coeficiente de almacenamiento medio de 0,1 (FUNS, 2000 y Albouy et al., 2005). En la zona costera, el acuífero libre se encuentra contenido en la Fm. Maldonado conjuntamente con los Sedimentos Pampeanos. Aunque existen diferencias en sus características litológicas, ambas unidades pueden ser consideradas como una única unidad hidrogeológica. Las arenas basales de la Fm. Maldonado, presentan buena conductividad hidráulica, mientras que las arcillas superiores presentan una importante porosidad secundaria. Desde el punto de vista del funcionamiento global, ambos niveles pueden considerarse como un sistema único de transmisión de agua (Lafont, 2009).

Hidrodinámica

La superficie freática mantiene, en general, una forma suavizada similar a la topografía del terreno, donde el flujo subterráneo presenta una dirección de flujo regional NE-SO, con destino final de descarga hacia el estuario de Bahía Blanca.

La profundidad del nivel freático es muy variable, desde 50 m en la Estación Corti, en zona de interfluvio al NO de Bahía Blanca (cota 105 msnm) hasta aflorante cerca de la zona de descarga regional próxima al estuario de Bahía Blanca (4 msnm). Dentro del ejido urbano, el nivel freático se encuentra a escasos metros de profundidad (de 2,5 a 10 m) y más profundo (40-50 m) en la zona alta, al N (Carrica et al., 2020).

En la peniplanicie, la profundidad del acuífero se encuentra entre los 10 y los 17 m, en la zona del coluvio-aluvio y los conos aluviales, el nivel freático se localiza entre los 4 y 10 m y en la llanura de marea, se encuentra a profundidades menores de 4 m (Caló et al., 1999).

De acuerdo a datos relevados entre los meses de mayo y junio del 2019, se observa que las superficies potenciométricas muestran un sentido de escurrimiento subterráneo hacia el sector S-SO de la ciudad (Figura 21)

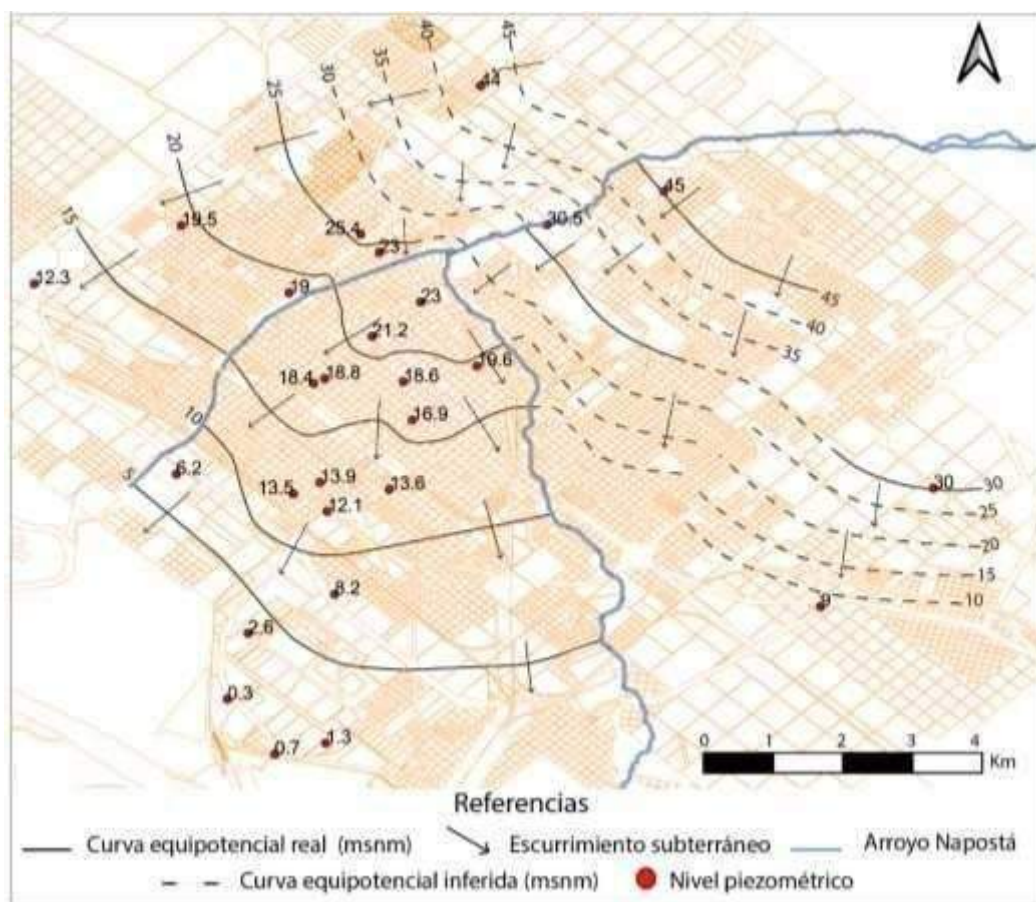


Figura 21. Mapa de flujo regional (tomado de Zanella et al., 2022).

Los mayores valores de altura potenciométrica son de 45 msnm en el sector NO-NE de la ciudad, mientras que los menores son de 0,3 msnm en cercanías al estuario. Los mayores valores de gradientes hidráulicos se encuentran en la peniplanicie y varían entre $1,5 \times 10^{-2}$ y $7,8 \times 10^{-3}$. En la zona del abanico aluvial y la llanura de marea, el gradiente hidráulico es menor y varía entre $2,4 \times 10^{-3}$ y $7,3 \times 10^{-3}$ (Zanella et al., 2022).

Hidrodinámica local

El sentido de escurrimiento presentó dos direcciones predominantes, una NNE- SSO y la otra E-O. A partir de los datos relevados en el mes de agosto de 2023 (Figura 21b) se realizó el mapa piezométrico del Relleno Sanitario.

En la Figura 21.b. se observa que el flujo subterráneo muestra localmente dos direcciones, una NE-SO y otra E-O, siendo el destino final de descarga, el estuario de Bahía Blanca.



Figura 21.b. Mapa de flujo local (agosto 2024).

Hidroquímica

Respecto a la calidad química del agua contenida en los Sedimentos Pampeanos, se observa que la misma decrece desde el piedemonte serrano hacia el S, conforme a la circulación regional del flujo subterráneo. Este acuífero, que suplementó el servicio de agua a Bahía Blanca durante la sequía en los años 2010 y 2011, abastece a la localidad de Cabildo con agua apta para consumo humano (Carrica et al., 2020). En el resto del partido, se trata en general de agua dulce o levemente salobre, del tipo bicarbonatada a clorurada sódica con conductividades eléctricas (C.E.) desde 1000 a 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$, pero con excesos de fluoruros y/o arsénico que la hacen no apta para consumo humano. Hacia el S, cerca de la ciudad de Bahía Blanca y dentro del valle del A° Napostá Grande, la C.E. se incrementa hasta unos 5000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

El agua del acuífero freático en la zona urbana, es de mala calidad química para el consumo humano: está naturalmente salinizada y contaminada por vertidos de pozos ciegos, pérdidas del sistema de

saneamiento (cloacas) y eventualmente combustibles (debido a roturas de tanques subterráneos de estaciones de servicio). En ciertos sectores de la ciudad, este acuífero es explotado mediante perforaciones poco profundas, para riego, llenado de piletas y en lavaderos de automóviles. Además, algunas empresas utilizan estas aguas para uso industrial (previo análisis) y el Municipio, para el riego de espacios verdes (Carrica et al., 2020).

Las aguas alojadas en el acuífero costero, se caracterizan por ser hipersalinas, del tipo clorurado sódico o en ocasiones clorurado sulfatado sódico y sólo aptas para uso recreativo (Lafont, 2009).

Hidroquímica local

El Municipio de Bahía Blanca proporcionó la información hidroquímica del agua contenida en el acuífero freático, en el sector correspondiente al Relleno Sanitario. Dichos análisis fueron realizados por IACA Laboratorios, en el mes de noviembre del 2022 y se obtuvieron a partir del muestreo de 9 freáticos (Anexo II. Hidrogeología).

De acuerdo a los valores analizados las aguas presentan C.E. que oscilan entre 4400 y 6900 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (aguas salobres) y químicamente corresponden al tipo cloruradas y/o sulfatadas sódicas.

MEDIO BIOLÓGICO

En términos generales la zona en estudio y área de influencia quedan comprendidas dentro de la provincia fitogeográfica del Espinal⁹ (también conocida como Bosque Pampeano), más precisamente en el Distrito del Caldén de la citada Provincia y su transición al Distrito Austral de la Provincia fitogeográfica Pampeana.

Los límites del Espinal son imprecisos, formando extensos ecotonos con la Provincia del Monte y al este con la Pampeana. Desde el sur hacia el norte y desde el oeste al este se observa un aumento de las precipitaciones, por lo que comienzan a aparecer cada vez más elementos correspondientes a la Provincia Pampeana hacia el norte, mientras que hacia el Sur del Espinal aparece el monte con bosques xerófilos. En estas zonas de ecotono se entremezclan especies de las distintas regiones, pudiendo encontrarse elementos de las tres Provincias fitogeográficas coexistiendo en un mismo

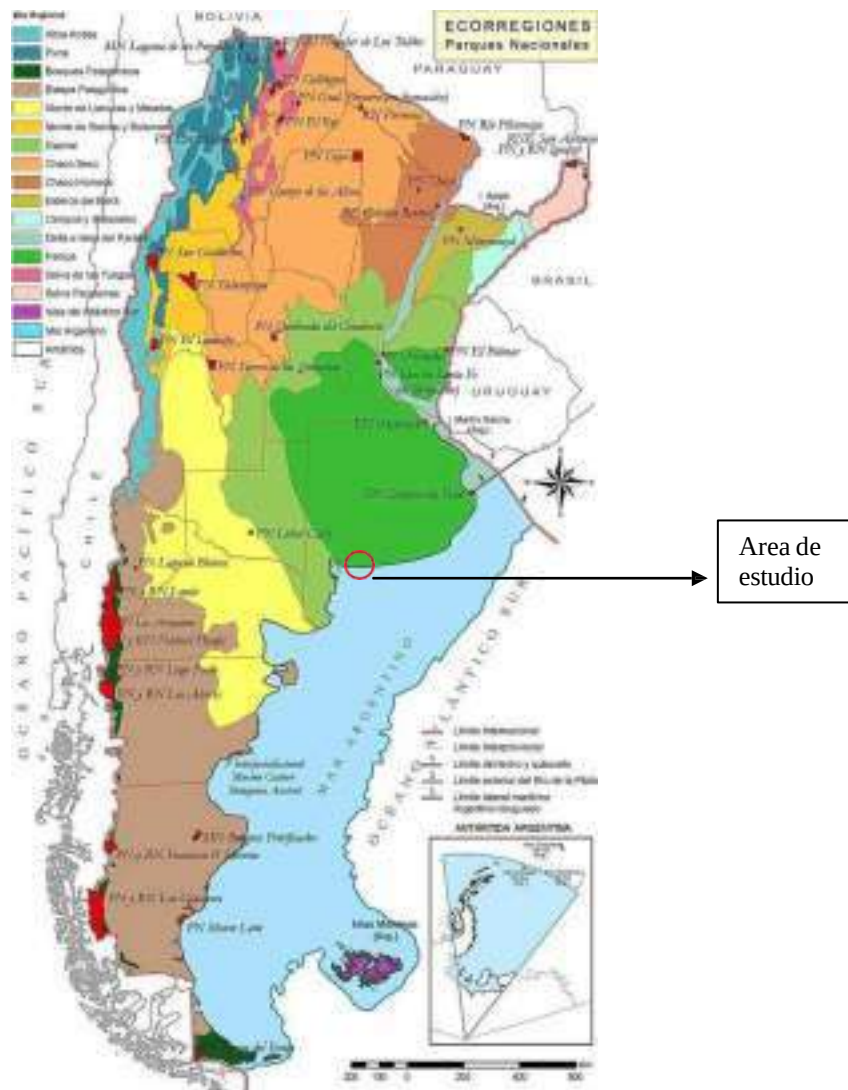


Figura N°22: Región Fitogeográfica

MEDIO SOCIOECONÓMICO Y URBANO

Aspectos socioeconómicos

De acuerdo con la información suministrada en la página oficial del municipio, la ciudad de Bahía Blanca es la cabecera del partido del mismo nombre y se encuentra ubicada geográficamente al sudoeste de la provincia de Buenos Aires.

El partido de Bahía Blanca –con una superficie de 2.300 km², está integrado además por las localidades de Cabildo, General Daniel Cerri e Ingeniero White.

Se trata de una ciudad que cuenta con un puerto comercial de aguas profundas sobre el Mar Argentino –de los más relevantes del país, por el que habitualmente se exportan la producción agrícola –ganadera de la provincia de Buenos Aires y el petróleo y sus derivados provenientes de Neuquén y Río Negro.

Además, es el tercer nudo ferroviario más importante de la Argentina (después de Buenos Aires y Rosario), accediendo a ella numerosos ramales que la conectan con gran parte de la región pampeana y el norte de la Patagonia.

La conectividad vial a distintos puntos del país se materializa a través de rutas nacionales y provinciales destacándose la RN N°3 –que la vincula con la Capital Federal y la zona sur de la Patagonia; la RN N°22 –con conexión al Alto Valle rionegrino y a la cordillerana neuquina y rionegrina; RN N°33 –de acceso al noroeste de la provincia de Buenos Aires y varias otras (RN N°51; 229).

En efecto, la conformación de un nodo transportes y comunicaciones y por su infraestructura terrestre, marítima y aeroportuaria, ha permitido establecer importantes vinculaciones económicas a nivel regional, nacional e internacional.

Desde el punto de vista geográfico es la segunda de las poblaciones costeras del país, detrás de Mar del Plata. En el ámbito de la provincia de Buenos Aires alcanza el cuarto lugar, detrás del Gran Buenos Aires, el Gran La Plata y Mar del Plata; y en lo que se conoce como la sexta sección electoral

bonaerense, Bahía Blanca se constituye en el principal partido en términos de cantidad de población y actividad económica.

Empleo

La información suministrada por la EPH (4º trimestre 2018) muestra que, considerando el universo de la población de 10 años y más (269.589 habitantes) y el total de la población económicamente activa (142.854 h), el porcentaje de desempleo sobre el total asciende al 5%.

Las cifras se exhiben en el siguiente cuadro

Población Total	Económicamente activa	Ocupados	Desocupados	No activo
269.589	142.854	129.494	13.360 (5%)	126.735

Fuente: EPH

Según la misma fuente citada previamente, la actividad que mayor porcentaje de empleos genera es el Comercio (21.0%), seguida de la Industria Manufacturera con el 12.5% .

El empleo estatal por todo concepto representa el 15.7% del total con 20.267 personas laboralmente afectadas.

El aporte en la producción de empleo de la totalidad de actividades se sintetiza a continuación.

Rubro o actividad	Porcentaje de empleo
Actividades primarias	1.8
Industria manufacturera	12.5
Construcción	8.8
Comercio	21.0
Hoteles y gastronomía	3.5
Transporte, logística y comunicaciones	8.1
Servicios financieros	7.2
Administración pública	6.2
Enseñanza	8.1
Servicios sociales y salud	6.6
Servicio doméstico	8.6
Otros servicios comunitarios	4.0
Otras ramas	2.7
Actividades no especificadas	1.0

Aspectos urbanos

La ciudad posee un Código de Planeamiento Urbano que ha tenido diversas instancias de aprobación y modificaciones que fueron finalmente convalidadas por el Gobierno de la Provincia de Buenos Aires a través del Decreto 2353/1991.

El área en la que se localiza el relleno sanitario corresponde al área Rural -Zona R, que prevé explotación agropecuaria propiamente dicha y a su vez posibilita el asentamiento de algunos usos complementarios del área urbana.

Los parámetros urbanísticos para el área son:

Subdivisión mínima 5 ha F.O.S.: 10%

F.O.T.: 0,10

En cercanías del predio se ha desarrollado algún Club de Campo, Complejos Deportivos y otros desarrollos urbanos de baja densidad. Por ejemplo, Barrio privado Pago Chico; Complejo UTA; Complejo Recreativo URGARA.

DESCRIPCIÓN DE ACCIONES Y PREDICCIÓN DE IMPACTOS

En el presente capítulo se abordarán los efectos de la obra, tanto en la fase de construcción como en su fase operativa y de abandono, a una escala que permite interpretar las acciones y las consecuencias sobre su entorno.

Para el análisis de los impactos ocasionados se empleará una matriz de causa– efecto, tipo Leopold modificada, a fin de valorar los efectos o impactos de la obra sobre los componentes ambientales. Este método consiste en un cuadro de doble entrada, o matriz, en el que se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados, y como columnas las acciones previstas por el proyecto y que serán causa de los posibles impactos. El método tiene por objetivo la valorización de la obra en el conjunto del ambiente físico, biológico y socioeconómico, evitando la omisión de posibles interacciones difícilmente visibles a campo, a fin de generar las mitigaciones de los impactos negativos en las fases de construcción y operación de la obra proyectada.

La metodología sirve para identificar impactos y su origen sin proporcionar un valor cuantitativo de ese impacto, permitiendo no obstante, estimar cualitativamente su importancia y magnitud.

En tal sentido, se identifican las interacciones existentes considerando todas las actividades que puedan tener lugar a causa del proyecto y todos los factores ambientales que puedan ser afectados significativamente, excluyendo aquellos que no tienen relación con la propuesta analizada.

La matriz va acompañada por un texto en el que se discutirán cada uno de los cruces o interacciones identificadas, incluyéndose aún aquellas que en principio

impliquen una afectación del medio poco relevante.

En el análisis de impactos se optará por diferenciar aquellos referidos propiamente a la etapa de ejecución de las obras de los involucrados en la etapa de uso del conjunto y abandono del mismo.

Cada cuadrícula de interacción evaluará los siguientes atributos de los impactos:

- 1. Naturaleza
- 2. Intensidad
- 3. Extensión
- 4. Persistencia
- 5. Reversibilidad
- 6. Mitigabilidad

A continuación, se definen los criterios utilizados para la elección de cada atributo de impacto.

ATRIBUTO	DEFINICIÓN	OBSERVACIONES
Naturaleza	El signo del impacto hace alusión al carácter: beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones sobre los factores considerados.	
Intensidad	Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.	Efectos de intensidad alta, están asociados a la destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto. Los de intensidad baja, reflejan una afectación mínima.

Extensión	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).	Efectos localizados se corresponden con una afectación puntual. Efectos sin ubicación precisa y con una influencia generalizada en todo el entorno, representan un impacto total.
Reversibilidad	Estima la capacidad del componente ambiental afectado para retornar al estado pre-proyecto, una vez cesada la acción, por medios naturales. También se usa para identificar la capacidad del componente ambiental de adaptarse al impacto, alcanzando un estado similar al pre-proyecto.	En los casos de impactos negativos irreversibles se diferenciarán aquellos que sean no mitigables de los mitigables.
Persistencia	Permite discriminar los impactos puntuales de los temporalmente prolongados, en relación con la duración total de la etapa de proyecto bajo evaluación.	Las voladuras son un ejemplo de una acción limitada temporalmente. El tránsito de vehículos, constituye una acción permanente. Se asume que los efectos temporales son reversibles o recuperables. Los efectos permanentes pueden ser reversibles o irreversibles y recuperables o irrecuperables.

Naturaleza (Na):

Positivo +

Negativo -

Mitigabilidad:Mitigable **Mi**No mitigable **N Mi**

Estudio de Impacto Ambiental – Relleno Sanitario Bahía Blanca – Versión 2025 | Municipalidad de Bahía Blanca

Intensidad (In):

Total **t** cuando la destrucción es íntegra

Alta **a** con efecto importante sobre el medio ambiente o sobre los recursos naturales. Expresa una destrucción parcial sustantiva del factor considerado.

Moderada **m** expresa una alteración al componente ambiental con repercusiones moderadas.

Baja **b** expresa una destrucción mínima del factor considerado Extensión (Ex):

Puntual **p** influencia dentro de los 500 metros desde el límite del proyecto. Local **l** influencia dentro de los 2000 metros desde el límite del proyecto.

Extenso **e** influencia mayor a 2000 metros desde el límite del proyecto.

Reversibilidad (Rev):

Reversible **r**, aquel en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma cuantificable, debido al funcionamiento de los procesos naturales y de los mecanismos de auto depuración del medio.

Irreversible **i**, aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.

Persistencia (Pe):

Limitado **Li** de duración acotada al plazo de obra

Temporal **Te** cuyo efecto supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de

manifestación que puede determinarse. Si la duración del efecto es entre uno y dos años, el impacto es Temporal.

Permanente **Pe.** cuyo efecto supone una alteración indefinida en el tiempo, de los factores ambientales. Se acepta como permanente a un impacto, con una duración de la manifestación del efecto superior a diez años.

Nota: la estimación de no significatividad (n.s.) se refiere a variaciones no diferenciables del “ruido” propio de cada componente.

El contenido de las celdas describe la estimación de la **significatividad o importancia** del impacto, e incorpora la estimación de la **mitigabilidad** del mismo en aquellos casos en los cuales los cambios sean negativos y la atenuación resulte posible.

A fin de facilitar una mejor comprensión de los efectos, se describen someramente las acciones de proyecto más relevantes evaluadas en el análisis de los impactos sobre el medio ambiente, indicándose en cada caso si tales acciones se producen en etapa de construcción (C), de operación (O) y de clausura y post clausura (A).

La clausura implica el cese de operaciones del relleno sanitario con la prohibición de ingreso de residuos sólidos al sitio. El período de tiempo en el cual la operación ha cesado y el relleno se cubre con un sistema de cobertura final, se denomina clausura. El lapso subsecuente en el cual se realizan controles sobre el vertedero por un tiempo no definido es conocido como post-clausura.

- Eliminación de cobertura vegetal (C): comprende el conjunto de tareas de intervención sobre los diferentes estratos de vegetación (herbáceo, arbustivo y arbóreo), mediante el uso de equipamiento específico como por ejemplo motosierras, maquinaria para remoción de raíces, vehículos para transporte de residuos de porte diverso y herramientas de mano. Implica la denudación de superficies. El proyecto plantea la apertura de una nueva celda -

identificada con el número 6, sitio en el que se manifestará la acción descripta.

- **Movimiento de suelos (C y A):** se refiere a los trabajos de perfilado del relieve y modificación de la topografía original, producidos en tareas de excavación o desmonte. Implica el empleo de maquinarias tipo palas cargadoras y retroexcavadoras, compactadoras y vehículos para el transporte de suelo.
- **Instalación y uso de área de servicios (C y O):** consiste en la consolidación de áreas destinadas a todas las construcciones e instalaciones temporarias o permanentes (en tanto dure el proyecto) que sirven como apoyo, para construir y operar el emprendimiento. En el RSBB el área esta compuesta por el sector de recicladores, las oficinas, los depósitos, los vestuarios, comedores, depósitos de materiales, equipos y herramientas, talleres de mantenimiento de vehículos, las plantas de saneamiento, etc.
- **Aprovisionamiento de combustibles (C, O y A):** se refiere al equipamiento para la provisión de combustible para los vehículos afectados al proyecto dentro del relleno sanitario.
- **Explotación de yacimientos (C, O y A):** explotación de canteras para la provisión de suelo y material granular seleccionado para tapada de residuos.
- **Acopio transitorio de materiales (C y O):** esta acción se relaciona con la disposición transitoria de materiales de índole diversa (áridos, materiales para la construcción y otros), durante la etapa de construcción y operación de la obra.
- **Tránsito vehicular de obra (C, O y A):** comprende el movimiento de vehículos afectados al proyecto, para el transporte de suelos, combustible, residuos, vehículos y personal.
- **Mantenimiento general de equipos y máquinas (C, O y A):** tareas de mantenimiento preventivo y correctivo de equipamiento afectado a la obra.

- Instalación y mantenimiento de cercado perimetral (C, O y A): para el caso en estudio implica el cerramiento de la totalidad del relleno –con el completamiento de sectores desprovistos de tejido, y su conservación y mantenimiento durante la vida útil del emprendimiento. Comprende asimismo la implantación de una barrera arbórea.
- Empleo de mano de obra (C), (O) y (A): se refiere al empleo de personal transitorio, durante la etapa de construcción de la obra, de empleos permanentes para la operación del conjunto y de personal para la etapa de clausura y post clausura.
- Adquisición de materiales e insumos y provisión de servicios (C y A): corresponde a la compra de los elementos usualmente requeridos para las obras de construcción, así como la contratación de servicios tercerizados.
- Gestión de residuos sólidos (C): producción de residuos tipo domiciliarios y de obra en etapa de construcción.
- Gestión de efluentes líquidos (C y O): comprende el tratamiento y disposición final de los vertidos cloacales en etapa de construcción y operación, en obradores permanentes y transitorios.
- Impermeabilización de superficies (O): implica la instalación de membranas impermeables como fondo del relleno sanitario sobre la que se disponen los RSU, y la construcción de galpones y edificios que incrementan la superficie impermeabilizada
- Disposición final de residuos (O): se refiere a la disposición en relleno de los residuos resultantes del proceso de clasificación y separación, y aquellos que no son procesados previamente
- Producción de lixiviados (O): el proceso de degradación de los residuos conjuntamente con el aporte de humedad –por ejemplo, con las lluvias, producen un líquido resultante con

Estudio de Impacto Ambiental – Relleno Sanitario Bahía Blanca – Versión 2025 | Municipalidad de Bahía Blanca

altos niveles de contaminación

- Generación de gases (O): la descomposición aerobia y anaerobia de los residuos dispuestos en el relleno genera como productos de tales procesos compuestos gaseosos de diferentes características y grado de peligrosidad.
- Separación y clasificación de residuos (O): tareas de clasificación previa a la disposición final de los RSU con recuperación de materiales con valor agregado
- Implantación del relleno sanitario (O): se refiere a la construcción del conjunto de obras previstas sobre el terreno del relleno sanitario.
- Nivelación final del terreno (A): preparación del sitio para recibir la cobertura final
- Aplicación de cobertura final (A): tapada definitiva con material seleccionado
- Revegetación (A): siembra de especies vegetales adecuadas al sitio
- Gestión de lixiviados (A): comprende la operación y el mantenimiento de la infraestructura de captación, transporte, acopio, tratamiento y disposición final del lixiviado.
- Gestión de GRS (A): comprende la operación y el mantenimiento de la infraestructura de captación y venteo controlado de los gases producidos por la degradación de los residuos.
- Control de la erosión (A): actividades tendientes a controlar y reducir los procesos de erosión del manto por agentes eólicos y/o hídricos.

Asimismo, se indica que alguna de las acciones prevista podría generar situaciones de riesgo sobre el medio ambiente receptor, indicadas en la tabla con esa denominación (RIESGO), entendiendo que la posibilidad de transformarse en un impacto real y concreto depende de la forma en que se implemente cada una de estas acciones evaluadas.

Estudio de Impacto Ambiental – Relleno Sanitario Bahía Blanca – Versión 2025 | Municipalidad de Bahía Blanca

Impactos sobre el medio biofísico y perceptual.**Etapas Construcción.**

La calidad del aire podrá verse afectada de manera significativa durante la etapa de construcción de la obra.

Así, la eliminación de la cobertura vegetal y el movimiento de suelos, en tanto acciones que pueden denudar superficies, ocasionarán un impacto sobre la calidad del recurso en virtud del potencial incremento en la cantidad de polvo en suspensión, a causa de la utilización de herramientas y vehículos diversos sobre el suelo denudado y con alta exposición a los vientos dominantes del cuadrante norte, noroeste. Los efectos esperables serán de una intensidad baja con una extensión de alcance puntual, y se espera que cesen una vez finalizada la etapa de obra. En efecto y en términos de extensión, la superficie teórica de intervención del suelo es relativamente reducida -considerando la superficie a intervenir en la celda nº6 y la potencial instauración de un módulo VII,, sin embargo, la localización del área de trabajo respecto de los vientos dominantes, ocasionará una dispersión del impacto con un alcance que superará los límites propios del predio. Asimismo, la intensidad del efecto estudiado se define en función tanto de las superficies afectadas por las acciones evaluadas, como de las condiciones preexistentes, marcadas por la alta ocurrencia de vientos.

Se trata de efectos mitigables, por ejemplo, ajustando la intervención sobre la cobertura vegetal a las áreas estrictamente necesarias a través de un ajuste manual de los trabajos, evitando modificar el suelo en demasía por el uso indiscriminado de maquinaria de excavación. La morigeración de estos impactos también puede lograrse mediante el riego de las superficies denudadas.

Constituyen medidas pertinentes para mitigar el impacto ocasionado.

Por su parte el acopio de materiales podrá alterar transitoriamente la calidad del componente ambiental, por la eventual voladura de material pétreo de bajo peso a causa de la acción del viento.

Se trata de un efecto no significativo y que permitirá la restitución las condiciones iniciales de manera natural, una vez que cese la actividad. Admite medidas de mitigación como por ejemplo el tapado de los materiales para evitar su voladura.

El tránsito vehicular de la obra, que involucra el movimiento de equipos de carga, equipamiento pesado y tránsito de servicio, producirá un impacto evaluado como de baja intensidad sobre la calidad del aire. Tal valoración surge de considerar la extensión de las áreas previstas para la circulación de vehículos en etapa de obra. El efecto de alcance puntual es reversible y acotado a la etapa de construcción, admitiendo medidas de mitigación que minimicen las consecuencias indeseadas.

Una gestión inadecuada de los residuos sólidos, es un factor potencial de riesgo de modificación de la calidad del aire, por ejemplo, por disposición de los mismos en sitios inadecuados y/o en condiciones inapropiadas. No es posible aseverar que el proyecto prevea que la gestión de los residuos producidos en obra implique un impacto sobre la calidad del recurso, no obstante lo cual se destaca que la actividad requiere de un manejo cuidadoso con medidas que se detallarán en el capítulo correspondiente.

Asimismo, y en términos de efluentes líquidos cloacales, la implementación de un sistema de tratamiento apropiado minimizará el riesgo de generación de malos olores y emanación de gases contaminantes. Debe destacarse, no obstante, que el área de servicio contará con instalaciones sanitarias que pueden ser empleadas por el personal afectado a la obra.

El nivel ambiental de ruido, podrá modificarse por la ejecución de tareas de eliminación de cobertura vegetal y movimiento de suelos. El efecto se estima de intensidad entre no significativa y baja considerando la matriz actual de ruido ambiente producida por el movimiento de vehículos dentro del predio y en los alrededores del mismo. La modificación tendrá un alcance puntual, en tanto el

componente ambiental evaluado recuperará su condición previa una vez que cesen las tareas

analizadas.

La instalación del área de servicios podrá ocasionar efectos negativos sobre la línea de base de ruido ambiental existente, estimados como de baja magnitud, de alcance puntual y que cesarán una vez que finalice la obra. El movimiento vinculado con las tareas que habitualmente se desarrollan en estas dependencias –gamelas, talleres, oficinas administrativas y otros, es el promotor del cambio en las condiciones del componente ambiental analizado.

Por su parte, el incremento del tránsito vehicular ocasionado por el uso de maquinarias de diverso porte para el traslado de materiales y personas, producirá un efecto que se estima como no significativo considerando la matriz actual de ruido ambiente.

La materialización de la propuesta, en etapa de construcción, implica una serie de acciones que ocasionarán diferentes tipos de impacto sobre las características del suelo.

El movimiento de suelo está vinculado principalmente a la concreción de las obras de excavación dentro de la celda N°6. Se trata de acciones con impactos negativos de extensión puntual – restringido a la longitud afectada por la materialización de la obra, y de intensidad baja teniendo en cuenta que en general se trata de sectores con algún grado de intervención previa, efectos asociados a la eliminación de horizontes superficiales y a la potenciación de procesos de erosión del suelo, significativo en términos relativos, al perder estructura y humedad por la desaparición de la vegetación. Los impactos son irreversibles, considerando el tiempo que insumiría retornar naturalmente a las quedarían sometidos los suelos una vez intervenidos (vientos, precipitaciones, etc). No obstante, se trata de efectos recuperables por medio de la implementación de medidas de mitigación tendientes a restituir condiciones de estabilidad adecuadas. En ese contexto, se estima una persistencia limitada de las consecuencias producidas por las acciones estudiadas. Una parte del material excavado en la celda N°6 será utilizado para tapada de residuos en Pear Valley.

Por su parte, la eliminación de cobertura vegetal implicará impactos de baja significancia en

consideración de la relativamente escasa intervención sobre la vegetación prevista en la obra.

La instalación de área de servicios conlleva usualmente un proceso de compactación del suelo - producto del sobre tránsito de vehículos de diverso porte y del personal afectado a obra, lo que disminuye la permeabilidad vertical del mismo y a su vez retarda el normal crecimiento de la vegetación. Teniendo en cuenta que la superficie afectada esta acotada a sectores relativamente pequeños, en general previamente intervenidos, se ponderó el impacto como de baja intensidad y extensión puntual, de características irreversibles, aunque mitigables.

La manipulación de combustibles y derivados en maniobras de aprovisionamiento de combustible implican un riesgo respecto de la calidad del suelo, en tanto su manejo se realice fuera de las normas habituales en la materia. En efecto, el vertido accidental de estos productos ocasionará un cambio en las características fisicoquímicas del recurso por el aporte de contaminantes derivados del petróleo.

El acopio transitorio de materiales podrá ocasionar un impacto evaluado como puntual (restringido a los sitios de acopio) y de baja intensidad, asociado ello principalmente a la compactación del suelo. A fin de restituir las condiciones iniciales del suelo compactado, se requiere la instrumentación de medidas correctivas -por ejemplo, escarificación- por cuanto se trata de un proceso irreversible. El tránsito vehicular en obra producirá un efecto de características no significativas por la circulación sobre caminos internos con alto grado de compactación previa.

Por su parte, el mantenimiento general de equipos y máquinas implica un riesgo respecto de la calidad del suelo, en tanto el manejo de lubricantes, anticongelantes y otros se realice fuera de las normas habituales en la materia. En el capítulo correspondiente, se presentarán medidas preventivas para evitar la contaminación del suelo por derrame de tales productos.

Una gestión inadecuada de los residuos sólidos, es un factor potencial de riesgo de contaminación del suelo, por ejemplo por disposición de los mismos en sitios inadecuados y/o en condiciones

inapropiadas. No es posible aseverar que el proyecto prevea que la gestión de los residuos producidos en obra implique un impacto sobre la calidad del suelo, no obstante lo cual se destaca que la actividad requiere de un manejo cuidadoso con medidas que se detallarán en el capítulo correspondiente.

Asimismo, en etapa de construcción, se producirán dos tipos de efluentes líquidos diferentes, agrupados en efluentes cloacales domiciliarios generados por el personal afectado a la obra y a la seguridad del obrador, y efluentes producidos por el lavado de máquinas y equipos de construcción específicos.

En ambos casos la acción de disposición de los mismos representa un riesgo potencial de contaminación del suelo por un aporte extraordinario de nutrientes y sustancias contaminantes, siempre y cuando se efectúe en condiciones no apropiadas. Un adecuado tratamiento de tales residuos permite obtener un efluente de características tales que su vuelco en el cuerpo receptor - en este caso el suelo, no altere las condiciones originales del mismo. Más adelante se enunciarán recomendaciones atinentes a esta cuestión. En función de lo descripto previamente el recurso hídrico potencialmente afectado por la obra, tanto en construcción como en operación, es el acuífero freático.

En tal sentido, la profundidad media del nivel de agua de acuerdo a las últimas nivelaciones efectuadas es de aproximadamente -4 metros respecto de la cota de terreno natural. Debe recordarse asimismo, que la propuesta evaluada plantea materializar la impermeabilización del fondo de las celdas de relleno con una membrana de PEAD, captar el lixiviado producido en las mismas y transportarlo para su disposición en una pileta de acopio ubicada dentro del mismo predio.

De manera análoga, aquellos sectores en los que se depositen transitoriamente o procesen residuos, contarán con áreas impermeabilizadas y sistema de recolección de escurrimientos, para evitar el vertido de lixiviados sobre el suelo que puedan percolar al agua freática.

A la luz de estos argumentos, es pertinente definir que ciertas acciones del proyecto constituyen un riesgo para la calidad del recurso –en tanto se realicen de manera inadecuada, pero no es posible aseverar que las mismas producirán - por el propio alcance de su definición, impactos sobre el componente medioambiental analizado.

Una correcta ejecución y uso del área de servicios y la implementación de un adecuado plan de gestión ambiental de la obra permitirán minimizar la ocurrencia de eventos de contaminación del agua. En efecto, se trata de sectores donde se produce una concentración de actividades que conforman un potencial riesgo de afectación del recurso, relacionadas con mantenimiento de vehículos y equipos, abastecimiento de las necesidades del personal de obra, etc.

Similarmente, la manipulación de combustibles y derivados en maniobras de aprovisionamiento de combustible y el mantenimiento de equipos y máquinas implican un riesgo respecto de la calidad del agua, en tanto su manejo se realice fuera de las normas habituales en la materia.

Por su parte el acopio transitorio de materiales constituye una acción de riesgo sobre la calidad del agua, en tanto y en cuanto se realicen en condiciones fuera de norma. Al respecto, se pueden disparar procesos de contaminación que alteren transitoriamente los usos previstos de los mismos.

La disposición de efluentes líquidos, siempre que se realice dando cumplimiento a las normativas vigentes, no implica un impacto sobre el recurso evaluado. No obstante, un incorrecto diseño del sistema de tratamiento podría afectar la calidad del agua por el aporte de nutrientes y otros contaminantes, constituyendo, en ese sentido, un elemento de riesgo. En el capítulo de recomendaciones se dará especial tratamiento a las consideraciones de diseño que se deberán tener en cuenta para generar una propuesta de tratamiento y disposición de los efluentes líquidos.

Por otra parte una gestión de los residuos sólidos inapropiada implica un riesgo importante sobre la calidad del vital recurso, asociado esto a procesos de contaminación ocasionados por la dispersión de residuos sólidos y semisólidos de tipo urbano.

En el análisis de las consecuencias ambientales que sobre el componente vegetación produciría el proyecto, la eliminación de la cobertura vegetal implicada en la materialización de las obras previstas (básicamente celda nº6), ocasionará un efecto negativo sobre la misma de características poco

significativas por la eliminación de la vegetación arbustiva y herbácea. Al respecto, no se han detectado especies endémicas o que requieran especial atención en la zona involucrada en la intervención. La instalación del área de servicios -sectores con alto tránsito de personas y vehículos, produce la compactación del suelo e impide la regeneración espontánea de la cobertura vegetal. Si se evalúa la superficie afectada por la acción y teniendo en cuenta que las áreas destinadas a la implantación de obradores, son zonas con un alto grado de intervención preexistente, se ponderó el impacto como no significativo.

El acopio transitorio de materiales, por su parte, representa un impacto de características negativas no significativas, por la afectación sobre la regeneración de la vegetación herbácea nativa, en los sectores elegidos para tal acción.

En relación con la fauna, se evalúa que la eliminación de cobertura vegetal generará un efecto negativo de baja significancia, dado que las obras se desarrollarán en áreas previamente intervenidas. De hecho, la eliminación del ambiente natural junto con el desarrollo de actividades antrópicas, constituyen elementos disturbantes que conforman un ámbito no demandado y poco atractivo para las especies autóctonas. Con similares consideraciones se evalúa el impacto producido por el movimiento de suelos.

El completamiento del cercado perimetral constituye una efectiva barrera para el acceso de animales al predio que busquen alimentarse de residuos y potencialmente ser vectores de enfermedades contraídas en el relleno. La barrera así constituida implica un impacto positivo sobre la fauna de baja intensidad y extensión circunscripta al entorno del sitio.

La gestión de residuos sólidos y la disposición de efluentes líquidos pueden transformarse, con un

manejo inapropiado, en elementos de riesgo sanitario para el hombre, por la concentración de animales vectores de enfermedades contagiosas.

Los criterios utilizados para analizar los efectos sobre el paisaje, implican la consideración de ciertas cualidades del componente en materia de visibilidad, fragilidad y calidad del mismo.

Condiciones de visibilidad. La visibilidad engloba a todos los posibles puntos de observación desde donde la acción es visible. Su determinación delimita los posibles impactos que puedan derivarse de la alteración de las vistas de los puntos de observación con un nuevo elemento artificial.

Fragilidad del paisaje. Es un concepto que corresponde al conjunto de características de un territorio relacionadas con la capacidad de respuesta del medio al cambio de sus propiedades paisajísticas. Para evaluar este concepto, se consideran tres variables que se corresponden con: i) factores biofísicos que ponderan la fragilidad visual del punto considerando suelo, cobertura vegetal, pendientes y orientación; ii) carácter histórico-cultural que pondera la existencia de valores singulares según escasez, valor tradicional e interés histórico; iii) accesibilidad que tiene en cuenta la distancia y acceso visual a y desde carreteras y sitios urbanizados.

Se debe destacar que la fragilidad del paisaje, implica que cuanto mayor sea la calidad paisajística del medio, mayor será su fragilidad, es decir menor capacidad de acogida de la intervención propuesta.

Calidad del paisaje. Existe cada vez más un creciente reconocimiento de la importancia de la calidad estética o belleza del paisaje, exigiendo que estos valores se evalúen en términos comparables al resto de los recursos. La percepción del paisaje depende de las condiciones o mecanismos sensitivos del observador, de las condiciones educativas o culturales y de las relaciones del observador con el objeto a contemplar. En cuanto a la visibilidad de la obra, al incorporar el concepto de cuenca visual de un objeto (para el caso en estudio en distintos sectores del área urbana) y el grado o nivel de importancia (por ejemplo, turística) que el sitio o punto de visibilidad reviste, la ponderación del

impacto considera que el sector afectado por la obra es distinguible desde su entorno inmediato, aunque no desde algún sitio de interés turístico particular. Este concepto permite estimar el efecto que un observador calificado (por ejemplo, un turista apreciando el paisaje) sufriría, observando la zona desde un mirador turístico.

Asimismo, en la evaluación realizada sobre la fragilidad del paisaje, se tuvieron en cuenta factores relacionados con la densidad de la vegetación, con la diversidad de estratos de la vegetación, con la altura de la misma y con valores históricos y culturales. En tal sentido, los índices de menor fragilidad ambiental –es decir menor calidad paisajística- están asociados con bajos porcentajes de cobertura vegetal, con escasa diversidad de estratos y con la ausencia de valores singulares culturales e históricos.

En términos de calidad del paisaje, es evidente que la situación actual dista significativamente de la concepción de paisaje natural. En efecto, el territorio a intervenir es un territorio previa y sucesivamente intervenido que muestra huellas de tal modificación.

Bajo estas premisas de análisis, es posible inferir que en general no se han relevado acciones de proyecto en etapa de construcción que resulten en impactos relevantes sobre la calidad del paisaje.

En función de lo expuesto, se puede indicar que la eliminación de cobertura vegetal ocasionará una modificación del patrón dominante del paisaje, evaluada como no significativa, habida cuenta de la relativamente baja superficie a intervenir y a las consideraciones formuladas en materia de visibilidad, fragilidad y calidad del paisaje. De hecho, el área afectada por esta acción se circunscribe al relleno sanitario existente, altamente impactada y con escaso o nulo valor paisajístico.

Por su parte, la instalación de obradores y área de servicios, producirá una distorsión del paisaje rural existente, con efectos de baja significancia considerando las condiciones iniciales del predio.

El acopio transitorio de materiales, el tránsito vehicular, en etapa de construcción conforman

elementos disturbantes de la calidad paisajística del sitio, efectos que desaparecerán una vez finalizada la obra y se consideran como no significativos.

Una inapropiada gestión de residuos sólidos conlleva un riesgo de empobrecimiento del paisaje por la dispersión y voladura de residuos en la zona de proyecto.

Impactos sobre el medio socioeconómico. Etapa Construcción

El concepto de calidad de vida engloba un conjunto complejo y amplio de componentes vinculados con la salud, la economía, la educación, la justicia y la seguridad –entre otros, de los individuos, así como también las condiciones del ambiente en el que habitan.

Durante la etapa de construcción de la obra, podrán manifestarse una serie de consecuencias sobre la calidad de vida de los habitantes de la zona, producto de la materialización de un conjunto de acciones inherentes a la propia propuesta.

Así, las tareas vinculadas con la eliminación de la vegetación y el movimiento de

suelos producirán –de acuerdo a lo expresado previamente, un desmejoramiento en la calidad del aire y en el nivel de ruido ambiental, lo que de manera indirecta impactará sobre la calidad de vida de los vecinos del predio.

Considerando que a sotavento de los vientos dominantes no existen grandes desarrollos urbanos ni sectores densamente poblados, pero también teniendo en cuenta la magnitud de las acciones evaluadas, se estiman efectos de baja intensidad, que se manifestarán incluso por fuera de los límites prediales, y acotados a la etapa de obra.

El tránsito vehicular de obra, por su parte, podrá impactar de manera negativa sobre las condiciones de circulación habituales en la zona, provocando algunas demoras y molestias para los vecinos de la misma. Considerando el nivel de servicio actual y la incidencia del tránsito de los vehículos vinculados

con la obra sobre el Tránsito Medio Diario (TMD), se estima un impacto de baja significancia.

Finalmente, tanto la gestión de residuos sólidos como de efluentes líquidos implican un riesgo para la salud de la población, en tanto se realicen en condiciones fuera de las normas establecidas.

La generación de empleo en etapa de obra implica un impacto positivo sobre el nivel de empleo regional, que se considera, en virtud de las características del emprendimiento, como de intensidad baja y extensión amplia y con un comportamiento temporal limitado en el tiempo. Tales aseveraciones surgen de considerar que, para la obra, la inversión prevista asciende a la suma superior a los 72 millones de pesos (en cinco años), de los cuales alrededor del 15% comprende el pago de mano de obra. El efecto adquiere más relevancia en un contexto de retracción generalizada en las actividades económicas regionales generadoras de trabajo. De hecho, la obra pública constituye una fuente relevante en términos de generación de empleo. De manera indirecta y como consecuencia del impacto producido por la adquisición de materiales e insumos y provisión de servicios sobre las actividades económicas secundarias y terciarias, podrá registrarse una mejora significativa, aunque de menor intensidad que en el caso anterior, sobre el nivel de empleo.

La adquisición de materiales e insumos para la construcción, producirá consecuencias similares sobre las actividades económicas de producción de bienes y de servicios -secundarias y terciarias. Se trata de impactos de una extensión amplia, considerando el universo de proveedores regionales, y de moderada intensidad habida cuenta de los guarismos mencionados previamente relacionados con la inversión a realizar.

En igual sentido, la generación de empleo propiciará mejores condiciones para la actividad económica terciaria –comercio minorista, servicios públicos, comunicación y otros, por el aporte de recursos económicos del personal asalariado y su vuelco al consumo local. Se entiende que el impacto tendrá una intensidad baja y un alcance local, con una duración temporal acotada a la etapa de construcción de la obra.

Impactos sobre el medio biofísico. Etapa Operación

Durante la etapa de operación del RSBB podrán observarse efectos sobre la calidad del aire, ocasionados por diversas acciones asociadas a la gestión de los RSU. En tal sentido, la explotación de yacimientos de minerales de 3ª categoría para la provisión de material pétreo –producidos en una cantera habilitada a tal fin, implica efectos de moderada intensidad y extensión local, por la emisión de polvo y material particulado generado en las distintas etapas de extracción y acondicionamiento del suelo. Son impactos de carácter irreversible y permanente, que no obstante admiten medidas de mitigación. El material necesario para efectuar las tapadas de los residuos dispuestos en el relleno, deberá provenir de canteras debidamente autorizadas que cumplan con los requisitos establecidos en la normativa vigente.

El tránsito vehicular interno –camiones recolectores, topadoras, palas y camiones, ocasionarán un incremento en la cantidad de polvo en suspensión durante sus recorridos en caminos internos. No obstante, en consideración de las condiciones del entorno –área rural, y de las longitudes de tales vías, se estimó un impacto no significativo.

Las áreas de servicios contarán con sanitarios que cuentan con un sistema de tratamiento in situ, por lo cual no se esperan efectos sobre la calidad del aire por la gestión de efluentes cloacales. No obstante, la acción implica un riesgo para el componente analizado, en tanto funcione fuera de las normas de diseño.

La disposición final de los residuos prevé su compactación en la celda y posterior tapada con material pétreo, proyectándose además la captación de gases producidos por la degradación aerobia y anaerobia de la basura. Sin embargo, la acumulación de gases y la disponibilidad de material combustible (papeles, cartones, restos forestales, otros) implica un riesgo de incendio (accidentales o no) que naturalmente impactaría sobre la calidad del aire en las inmediaciones del predio. De hecho, una vez que los residuos son depositados en el relleno y realizada la etapa de cobertura y compactación del sector, se inicia la etapa aeróbica de degradación de la materia orgánica, proceso

Estudio de Impacto Ambiental – Relleno Sanitario Bahía Blanca – Versión 2025 | Municipalidad de Bahía Blanca

que libera calor por tratarse de un conjunto de reacciones exotérmicas (de hecho es posible alcanzar temperaturas del orden de los 45 a 55°C).

Estas condiciones se potencian con bajas tasas de separación y recuperación de desechos.

Asimismo, la dinámica eólica del sector propicia la dispersión de algún tipo de residuos por fuera de los límites del predio. En la zona del vertedero, es posible que el viento, en función de las velocidades medias registradas, movilice bolsas, papeles y otros elementos de características similares en cuanto a su tamaño y peso. Asimismo, el movimiento de vehículos en los caminos internos y las operaciones de vuelco y manipulación de la basura favorecen el proceso de accionamiento de las partículas.

Por su parte el transporte por suspensión afecta a partículas de pequeño diámetro que se mantienen en el aire por efecto de las corrientes ascendentes (turbulencias). Los materiales son elevados a varios metros de altura para luego caer lentamente, no sin antes ser trasladados a distancias que dependen de la intensidad y dirección del viento.

Finalmente, la acumulación o depósito en el suelo, se produce cuando el viento cesa o desciende por debajo de la competencia necesaria para el transporte de la carga. El material rodante termina alojado en huecos y/o atrapados por diversos obstáculos (por ejemplo, la vegetación), en tanto el material en suspensión (bolsas de plástico) decanta lentamente. Para el caso de material pétreo, la decantación puede acelerarse si el aire es húmedo (en presencia de precipitaciones) ya que las partículas pueden absorber agua y aumentar su peso.

Al respecto, se destaca la realización de controles de calidad del aire en inmediaciones del RSBB que muestran valores admisibles y por debajo de los

límites perjudiciales para la salud.

Tal como se descripto en capítulos previos, la materia orgánica dispuesta en las celdas sufre una serie de transformaciones fisicoquímicas y biológicas que producen gases –habitualmente denominados

Estudio de Impacto Ambiental – Relleno Sanitario Bahía Blanca – Versión 2025 | Municipalidad de Bahía Blanca

Gases de Relleno Sanitario (GRS).

El máximo volumen del GRS depende de la cantidad y contenido orgánico dentro de la masa de residuo debido a que es precisamente la descomposición de los residuos orgánicos la fuente de todo el GRS que puede generar el relleno.

Al respecto, cuanto mayor sea el contenido en materia orgánica presente en la basura más rápido se generará el biogás y en mayor cantidad. Asimismo, el contenido de humedad es un parámetro determinante en un relleno sanitario.

El clima, naturalmente, es uno de los elementos determinantes del contenido de humedad en un relleno, y su efecto depende en alguna medida de las características de la cobertura y el grado de impermeabilidad de la base del relleno.

Por su parte la cobertura periódica y sistemática de la basura evita que ésta entre en contacto con el aire permitiendo la generación de condiciones anaeróbicas que la degradan y producen biogás. De igual modo, la compactación de la basura genera el contacto con los microorganismos y la humedad, y tiende a expulsar el oxígeno presente, lo que a su vez tiende a reducir el tiempo en que se inicia la biodegradación anaeróbica. La biodegradación de la basura se produce inicialmente CO₂ pero luego el biogás empieza a contener cantidades crecientes de metano y la concentración de CO₂ empieza a decrecer. En la medida que los ácidos orgánicos se convierten en biogás, el pH de los líquidos percolados comienza a aumentar, su carga orgánica a decrecer y el contenido de amoníaco se incrementa.

En la última etapa del proceso la producción de metano alcanza su más alto nivel, con una concentración de metano estable en el rango de 40% a 60% por volumen de biogás. Finalmente, y una vez consolidado el cierre del vertedero, la producción de metano comenzará a disminuir.

Usualmente, el residuo en la mayoría de los rellenos puede alcanzar la fase metanogénica estable

dentro de un lapso de menos de 2 años después que el residuo es dispuesto.

Además de los componentes citados, una composición típica del GRS incluye hidrocarburos aromáticos, compuestos de nitrógeno y azufre, sulfuros y otros.

En función de estos argumentos la generación de gases ocasionará un empobrecimiento de la calidad del recurso –incluyendo la emanación de olores nauseabundos por la presencia de sulfuros y mercaptanos entre otros, con una intensidad que se considera moderada, de alcance local y afectando principalmente aquellas zonas localizadas a sotavento de los vientos dominantes.

Se trata de efectos de carácter irreversible –en etapa de operación, y con un comportamiento temporal permanente, en tanto se trata de una acción inherente al propio proceso de tratamiento de los RSU.

En consideración de los argumentos esgrimidos respecto de la disposición final de residuos y su relación con la calidad del aire, la separación y clasificación de residuos constituye una acción con impactos positivos sobre el recurso.

Al respecto, la recuperación de materiales combustibles como por ejemplo papel y cartón, más el procesamiento de los residuos forestales por chipeo y su aprovechamiento como material estructurante en el proceso de compostado, reducen el riesgo potencial de incendios en las celdas. Asimismo, la separación de la fracción orgánica y su transformación en compost, reduciría la producción de GRS, promoviendo una mejora en la calidad del aire.

Teniendo en cuenta que el proceso de separación es incipiente y se esperan bajos porcentajes de recuperación de materiales, el efecto tendrá una baja intensidad con un alcance local y de característica permanentes.

En relación con el nivel de ruido ambiental, se han detectado algunas acciones que pueden alterar las condiciones del mismo, reconociendo que la propuesta evaluada comienza con el relleno sanitario

en funciones lo que implica una línea de base del ruido modificada de su condición original.

Así, el uso del área de servicios podrá modificar el nivel de ruido por la presencia de personal afectado a sus tareas y el movimiento vehicular propio del sector, aunque tal cambio se considera de poca significancia.

En cuanto a la explotación de yacimientos, la operación de maquinarias y equipos ocasionará una alteración del ruido ambiental considerada de baja intensidad, de alcance puntual –restringido a las inmediaciones de la cantera, que desaparecerá una vez que finalicen los trabajos recuperando su condición inicial de manera espontánea.

En etapa de operación del RSBB se requerirá el aporte de suelo para tapada de residuos que será obtenido inicialmente de la excavación de la celda N°6 a construir, y luego provendrá de alguna cantera habilitada para suministro de áridos. El aprovisionamiento de combustibles –que se efectuará a través de un tanque móvil, implica un riesgo de contaminación del recurso por derrames accidentales durante la operación de carga de los vehículos utilizados dentro del predio. A los fines de minimizar la ocurrencia de estos potenciales eventos, se incorporan recomendaciones y medidas de mitigación en capítulos próximos.

Similares consideraciones pueden realizarse respecto del mantenimiento de equipos y máquinas, sumando además del combustible otros compuestos como lubricantes, refrigerantes, etc.

La explotación de yacimientos –en cantera habilitada a tal fin, producirá un impacto de alta intensidad sobre el componente evaluado, de extensión puntual y de características irreversibles. La acción admite medidas de mitigación tendientes a preservar el horizonte superficial de suelo para su utilización en las etapas de remediación y abandono de la cantera.

Las instalaciones sanitarias del sitio para el tratamiento de efluentes cloacales prevén un tratamiento in situ con disposición final en pozo séptico y lecho drenante. El sistema propuesto ha demostrado

suficiente versatilidad y eficiencia para resolver la demanda prevista, no obstante lo cual en caso de fallas en el mantenimiento preventivo o correctivo puede ocasionar una afectación del suelo por el aporte de sustancias contaminantes –principalmente de origen bacteriológico.

Por su parte, la impermeabilización de la superficie de disposición de los residuos constituye una barrera muy efectiva que evita el impacto producido por la degradación de los desechos dispuestos sobre la matriz edáfica. En efecto, la membrana de PEAD aísla, separa y preserva el suelo del frente de residuos depositados en las celdas, facilitando la colección de lixiviados para su extracción y posterior gestión, y conteniendo los desechos sólidos hasta su completa estabilización.

A la luz de estos conceptos, el impacto se pondera de alta intensidad, y acotado a los sectores en los que se impermeabilizará el relleno y zonas aledañas –celdas Pear Valley y nº6, con efectos que durarán en el tiempo.

La producción de lixiviados, en tanto producto del proceso de degradación de los residuos, conforma una acción de riesgo habida cuenta de la eventualidad de filtraciones que puedan producirse a través de la membrana impermeable y que impacten sobre el terreno. Se trata de un riesgo potencial que debe analizarse bajo ese criterio y no como una acción propia del proyecto. De hecho, la colocación del sistema de impermeabilización se concibe con la finalidad de evitar el contacto entre el suelo y el líquido contaminado.

Finalmente, la separación y clasificación de residuos constituye una acción que reduce la cantidad de desechos dispuestos en las celdas y en consecuencia acota la producción de contaminantes y su eventual contacto o acceso al terreno. Considerando que su implementación será paulatina los resultados esperados serán inicialmente de baja intensidad con impactos de alcance local y duración extendida en el tiempo.

En cuanto a los recursos hídricos potencialmente involucrados por la operación del RSBB, debe destacarse la cercanía del acuífero respecto del nivel de terreno natural y más aún respecto de la

cota máxima de excavación en la celda N°6.

Es importante destacar en este punto, algunos conceptos referidos, por un lado a la calidad del agua y su importancia en la zona de influencia, y por el otro a los estudios de calidad del freático realizados en pozos de control del entorno RSBB, contrastados con datos de las aguas subterráneas de zonas cercanas.

Así, en primera instancia se indica que la calidad de agua no es un término absoluto, sino que siempre se la debe evaluar en relación con un uso o actividad a la que se destina. En tal sentido, podemos evaluar la calidad del recurso para consumo, para riego, para recreación, para generación de energía y otros, pudiendo observarse que en ocasiones el recurso puede estar contaminado para un cierto uso pero ser perfectamente aplicable a otro.

Desde esa perspectiva, y teniendo en cuenta la condición de área rural del sector y que el nivel freático potencialmente afectado por el RSBB no es explotado para consumo humano, es posible estimar un uso probable para riego – principalmente, y en menor medida consumo animal.

Por otro lado, y en función de los resultados obtenidos de los muestreos de pozos freáticos del RSBB, se observa que los datos son sensiblemente menores que los reflejados en los estudios llevados adelante por el CET en pozos externos a la zona industrial, aunque algo mayores a los relevados sobre el acuífero en zonas menos impactadas. Estrictamente, el acuífero en cercanías del relleno muestra valores de conductividad que son un orden de magnitud menor que las medidas en el PIM del parque industrial, y entre 2 y 2.5 veces mayor que las del acuífero menos impactado. La conductividad debe ser interpretada como un indicador del contenido salino del recurso, observándose que en general y por la cercanía del mar, los valores promedio del agua subterránea en el primer nivel freático son elevados.

De igual modo, el análisis del contenido de arsénico muestra valores que duplican y hasta quintuplican los guarismos del agua de referencia. Los valores medidos en los pozos freáticos del

RSBB oscilan entre 120 y 400 g/L y el registrado fuera del área de influencia indicó una concentración de 80 g/L.

La dimensión de estas cifras se explica mejor al compararlas con los valores máximos para consumo humano de Código Alimentario Argentino (CAA) y de la Organización Mundial de la Salud (OMS) -10 µg /L.

No se ha detectado la presencia de metales pesados y se registran guarismos levemente elevados de compuestos de nitrógeno. En función de estos datos, es posible aseverar que el acuífero localizado en proximidades del relleno sanitario muestra algún grado de afectación previa, probablemente ocurrida por escurrimientos superficiales que hubieran percolado hacia niveles más profundos y/o filtraciones en las membranas existentes que permitieran el acceso de lixiviado a la napa.

De todas maneras, esta información debe ser tomada como marco referencial que permita evaluar la performance de las nuevas instalaciones, al mismo tiempo que en caso de detectarse un incremento significativo de los valores observados, deban adoptarse medidas de mitigación y reparación del problema.

En términos del aprovisionamiento de combustible debe indicarse que la actividad implica un riesgo para la calidad del agua siempre que se efectúe en condiciones fuera de las normas habituales en la materia. Al respecto, se incluyen en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) recomendaciones para el correcto desarrollo de la citada acción.

De manera análoga y con iguales consideraciones debe interpretarse el mantenimiento de equipos y máquinas en tanto implica un riesgo para el recurso evaluado.

Tal como se indicado previamente el tratamiento de efluentes cloacales previsto implica la disposición final en pozo séptico y lecho drenante. Si bien es esperable que el sistema propuesto resuelva adecuadamente la demanda prevista, en caso de fallas en el mantenimiento preventivo o

correctivo es posible una afectación del agua subterránea por el aporte de sustancias contaminantes –principalmente de origen bacteriológico.

La impermeabilización de la superficie de disposición de los residuos constituye una de las medidas de mayor relevancia en términos de cuidado del recurso hídrico. De hecho, la membrana de PEAD seleccionada –de 1500 micrones de espesor, constituye una barrera muy efectiva que evita el contacto del lixiviado producido por la degradación de los desechos dispuestos con la capa freática. Asimismo, con la incorporación de cañerías sobre el fondo de la celda se facilita la colección de lixiviados para su extracción y posterior gestión.

Por lo expuesto, el impacto se pondera de alta intensidad, y acotado a los sectores en los que se impermeabilizará el relleno y zonas aledañas –celdas Pear Valley y nº6, con efectos que durarán en el tiempo.

La producción de lixiviados conforma una acción de riesgo habida cuenta de la eventualidad de filtraciones que puedan producirse a través de la membrana impermeable, que inicialmente impacte sobre el terreno y luego percole al nivel freático. Se trata de un riesgo potencial que debe analizarse bajo ese criterio y no como una acción propia del proyecto. De hecho, la colocación del sistema de impermeabilización se concibe con la finalidad de evitar el contacto entre el agua freática y el líquido contaminado.

De manera análoga a lo explicado para el suelo, la separación y clasificación de residuos constituye una acción que reduce la cantidad de desechos dispuestos en las celdas y en consecuencia acota la producción de contaminantes y su eventual contacto o acceso a la napa. Considerando que su implementación será paulatina los resultados esperados serán inicialmente de baja intensidad con impactos de alcance local y duración extendida en el tiempo.

En relación con la fauna, la materialización y conservación del cercado perimetral conforma una acción positiva que ayuda a preservar el estado sanitario de los animales, a partir de la restricción

que implica la barrera para acceder a la basura dispuesta en el relleno.

De hecho, el cercado perimetral conjuntamente con la disposición final de residuos con sus correspondientes tapadas diarias, suponen medidas de control de animales vectores (aves. Roedores, insectos, perros, etc) habida cuenta que limitan la disponibilidad de alimento para los mismos.

Se trata de impactos de baja intensidad, pero de una extensión amplia y de En el análisis de los impactos del proyecto sobre el paisaje se consideran los mismos criterios usados previamente respecto de la visibilidad, calidad y fragilidad del área afectada y su entorno.

La explotación de yacimientos para la provisión de materiales pétreos –obtenidos de una cantera habilitada a tal fin, implica efectos que deberán ser evaluados en el proceso administrativo de habilitación de la misma. Habitualmente se producen impactos de baja intensidad y extensión puntual, de carácter irreversible y permanente, que no obstante admiten medidas de mitigación.

El cercado perimetral conforma una medida de alto impacto sobre la calidad paisajística, en tanto contiene dentro de los límites del relleno aquellos materiales livianos que habitualmente son removidos por acción del viento. Esto es particularmente evidente con los plásticos de envases livianos y otros elementos que se observan son retenidos por la malla de alambre de la barrera. El efecto es de alta intensidad y cubre una extensión que excede los límites propios del vertedero.

La implantación del relleno sanitario conjuntamente con las acciones de tratamiento y disposición de los residuos constituyen un elemento disturbante del entorno paisajístico en el que se circunscribe. Si bien la definición del sitio donde se instaló el vertedero fue tomada antes que inicie el proyecto evaluado, la prosecución de los trabajos en el lugar con el recrecimiento de celdas y la habilitación de nuevos sectores para la disposición de residuos, implica una profundización de los efectos ocasionados sobre el componente ambiental evaluado.

No obstante, y en consideración de las condiciones del área en los términos indicados con anterioridad se estima un impacto de baja intensidad, alcance local y de atributos permanentes en relación con su alcance temporal.

Impactos sobre el medio socioeconómico. Etapa Operación

Durante la etapa de operación del relleno podrán manifestarse una serie de consecuencias sobre la calidad de vida de los habitantes de la zona, producto de la materialización de un conjunto de acciones inherentes a la propia propuesta.

Así, la explotación de yacimientos minerales producirá un efecto negativo sobre la salud de la población, aunque de baja significancia por un empobrecimiento temporal en la calidad del aire y del nivel de ruido ambiental. Las medidas de mitigación propias de los equipos a utilizar sustentan la ponderación del efecto analizado. En igual sentido, los sitios de extracción de áridos habilitados en la zona están mayoritariamente en áreas poco urbanizadas lo que minimiza los impactos evaluados²¹.

Una inadecuada gestión de los efluentes cloacales producidos en el relleno implica un riesgo para la calidad de vida principalmente para los empleados del lugar y en menor medida para eventuales usuarios del agua subterránea de zonas aledañas.

En consideración de los efectos producidos por la impermeabilización de superficies sobre la calidad del suelo y el recurso hídrico, se estima un impacto positivo de alta intensidad sobre el componente evaluado. La acción constituye una medida que protege la salud de las personas en tanto contiene, procesa y dispone adecuadamente contaminantes que de otra forma pudieran afectar severamente el ambiente. Los impactos analizados tendrán un alcance de puntual y con una actuación temporal permanente.

Por su parte la disposición final de residuos –incluyendo su compactación y tapada con suelo

seleccionado, representa un impacto de alta intensidad y extensión, habida cuenta que resuelve mediante una tecnología eficiente vastamente probada, la problemática ambiental asociada al manejo de aproximadamente 650 toneladas de residuos sólidos recolectados por día en la ciudad de Bahía Blanca. De hecho, la implementación de un sistema de gestión de residuos como el propuesto, se concibe como una herramienta que propicia mejores condiciones de vida para los vecinos de la localidad.

En coincidencia con lo evaluado previamente, la producción de lixiviado puede constituir un riesgo para la calidad de vida siempre que ocurran fallas en la instalación de membranas o roturas de las mismas durante la operación del relleno.

La generación de gases ocasionará impactos negativos, aunque de baja intensidad y acotados al entorno del RSBB, el que como se ha dicho anteriormente se localiza en un entorno rural con tasas de ocupación muy bajas o nulas. Asimismo, la exposición a los vientos dominantes del predio y su posición relativa minimizan aún más los potenciales efectos sobre la calidad de vida. El empleo de mano para la operación del relleno implica un impacto positivo sobre el nivel de empleo regional, que se considera, teniendo en cuenta una dotación de 30 personas contratadas de manera permanente, como de intensidad baja y extensión local y con un comportamiento temporal extendido en el tiempo. El efecto adquiere mayor relevancia si se tiene en cuenta que la desocupación en la ciudad alcanzó la cifra de 9.4% según la EPH del último cuatrimestre del año 2018.

Asimismo, la separación y clasificación de residuos efectuada por una cooperativa de recicladores, conlleva un resultado positivo sobre el nivel de empleo que se suma al producido por los trabajadores que operan el relleno sanitario. Se trata de consecuencias de baja intensidad y extensión amplia, que se manifestarán en tanto dure la operación del sitio. En tanto el porcentaje de separación y clasificación respecto del volumen total de residuos procesados se incrementa, la cooperativa podrá crecer en actividad y en cantidad de participantes.

La implantación del relleno sanitario se analiza en relación con los usos del suelo previstos por las

Estudio de Impacto Ambiental – Relleno Sanitario Bahía Blanca – Versión 2025 | Municipalidad de Bahía Blanca

normas urbanas vigentes, si bien debe destacarse que la localización del mismo no ha sido objeto de este estudio habida cuenta de su preexistencia aprobada en el año 2009 por el OPDS.

Al respecto y tal como se ha indicado oportunamente, el área en la que se localiza el relleno sanitario corresponde al área Rural, que prevé explotación agropecuaria propiamente dicha y a su vez posibilita el asentamiento de algunos usos complementarios del área urbana. Los parámetros urbanísticos para el área propician una ocupación en muy baja densidad –con subdivisión mínima 5 ha y un F.O.S. y F.O.T. del 10%.

Bajo estas consideraciones es posible estimar un impacto negativo de baja significancia sobre los usos previstos del territorio.

La existencia del relleno sanitario supone un impacto significativo sobre el valor inmobiliario de las tierras adyacentes. En efecto, es esperable una depreciación en la cotización de los terrenos cercanos, independientemente de la eficacia con que se realicen las tareas de tratamiento de los residuos y del éxito con que se implemente la tecnología adoptada. El impacto se evalúa como de alta intensidad sobre el componente analizado, acotado a los sectores contiguos y de una duración prolongada en el tiempo.

Impactos sobre el medio biofísico y socioeconómico. Etapa Clausura y Post Clausura

Durante la etapa de clausura y post clausura del RSBB, la calidad del aire podrá verse afectada de manera significativa por las distintas medidas de preparación para el cierre y posterior control del sitio.

Por un lado, el movimiento de suelos previsto en la nivelación del terreno resultante del uso de las celdas de disposición en las que se acopiarán los residuos, podrá ocasionar un impacto sobre la calidad del recurso en virtud del potencial incremento en la cantidad de polvo en suspensión, a causa de la utilización de herramientas y vehículos diversos sobre el suelo denudado y con alta exposición

a los vientos dominantes del cuadrante norte, noroeste. Los efectos esperables serán poco significativos y se espera que cesen una vez finalizada la etapa analizada.

Se trata de efectos mitigables, por ejemplo, mediante el riego de las superficies desnudas.

El aporte de materiales para la cobertura final requerirá la explotación de yacimientos de minerales de 3ª categoría para la provisión de material pétreo – producidos en una cantera habilitada a tal fin, implica efectos de moderada intensidad y extensión local, por la emisión de polvo y material particulado generado en las distintas etapas de extracción y acondicionamiento del suelo. Son impactos de carácter reversible y temporal, que no obstante admiten medidas de mitigación. El material necesario para la tapada final, deberá provenir de canteras debidamente autorizadas que cumplan con los requisitos establecidos en la normativa vigente.

El tránsito vehicular en la etapa de clausura, que involucra el movimiento de equipos de carga, equipamiento pesado y tránsito de servicio, producirá un impacto evaluado como de baja intensidad sobre la calidad del aire. Tal valoración surge de considerar la extensión de las áreas previstas para la circulación de vehículos en etapa de obra. El efecto de alcance puntual es reversible y acotado a la etapa evaluada, admitiendo medidas de mitigación que minimicen las consecuencias indeseadas.

La aplicación de la cobertura final se efectúa en aquellos sitios del relleno que alcancen su cota final y habitualmente se realiza con suelo seleccionado. De conformidad con lo dispuesto en la Resolución 1143/02 (OPDS), la cobertura estará constituida por un sistema multicapa compuesto en sentido ascendente por una capa de ecualización de 0,20 m de espesor con alto coeficiente de permeabilidad; una capa de suelo compactado de baja permeabilidad con un Kif menor o igual a 1×10^{-7} cm/seg. de 0,40 m de espesor mínimo y una capa de suelo orgánico que facilite la germinación, crecimiento y desarrollo de especies herbáceas de 0,20 m de espesor mínimo.

Por lo expuesto y asumiendo que, a partir de la materialización de la tapada final se reducen las posibilidades de voladura de residuos dispuestos y material pétreo de baja granulometría, el impacto

se considera positivo de baja intensidad y extensión limitada a las zonas efectivamente cubiertas.

Por sobre la cobertura final se procederá a la implantación de especies vegetales aptas para tratamientos paisajísticos bajo distintas alternativas de soporte edáfico, que puedan integrarse satisfactoriamente al ecosistema antrópico propio del relleno sanitario. La revegetación de estos sectores permitirá una minimización de ocurrencia de voladuras de materiales livianos, conformando en consecuencia un efecto sobre la calidad del aire de características positivas , baja intensidad y extensión limitada.

Una adecuada gestión y control de los gases producidos en el relleno, por ejemplo, mediante la quema del biogás recogido en las chimeneas, constituye una solución simple para la reducción de las emisiones de metano que mejoran la calidad del aire en la zona. Otras medidas tendientes a reducir las emisiones de gases contaminantes, que implican el control sobre las tapadas finales y el mantenimiento de los ductos de venteo instalados, también propician mejores condiciones para la calidad del recurso evaluado (incluso puede requerirse la instalación de más cantidad de cañerías de ventilación). Por lo expuesto, se suponen impactos positivos de moderada intensidad, y extensión que comprende el entorno del relleno y aquellas zonas ubicadas a sotavento respecto de los vientos dominantes.

Finalmente, el control de la erosión en tanto reduce la posibilidad de incrementar la cantidad de material particulado en suspensión, constituye una acción de impacto positivo, aunque de baja significancia.

En cuanto al nivel ambiental de ruido el tránsito vehicular ocasionado por el uso de maquinarias de diverso porte para el traslado de materiales y personas, producirá un efecto que se estima como no significativo considerando la matriz actual de ruido ambiente.

En cuanto a la explotación de yacimientos, la operación de maquinarias y equipos ocasionará una alteración del ruido ambiental considerada de baja intensidad, de alcance puntual –restringido a las

inmediaciones de la cantera, que desaparecerá una vez que finalicen los trabajos recuperando su condición inicial de manera espontánea.

De manera similar a lo evaluado en etapa de construcción, el aprovisionamiento de combustibles y el mantenimiento de equipos y máquinas, conforman una acción de riesgo sobre el componente estudiado. En ambos casos, la operación y manejo realizadas fuera de las normas habituales en la materia, podrían producir un vertido accidental de contaminantes que ocasionaría un cambio en las características fisicoquímicas del recurso.

La explotación de yacimientos –en cantera habilitada a tal fin, producirá un impacto de alta intensidad sobre el componente evaluado, de extensión puntual y de características irreversibles. La acción admite medidas de mitigación tendientes a preservar el horizonte superficial de suelo para su utilización en las etapas de remediación y abandono de la cantera.

La práctica de revegetación sobre la cobertura final supone un efecto positivo de moderada intensidad y extensión restringida a los sectores vegetados, en consideración de su capacidad de sujeción del suelo, protegiéndolo de los agentes erosivos. Las raíces de las plantas forman una malla que protege la tierra, evitando que se desprenda ante los elementos que la erosionan; adicionalmente, al adherirse a las partículas del suelo, lo mantienen unido y absorben el exceso de agua que al acumularse debilita el terreno haciendo que se desprenda, como en el caso de las pendientes inclinadas.

La gestión de los lixiviados que implica un control sobre el sistema de captación, transporte y tratamiento de los mismos, representa una acción que impactará positivamente sobre la calidad del recurso, preservándolo del contacto con los contaminantes presentes. Se estima un impacto de alta intensidad –en función de su carga orgánica, inorgánica y bacteriológica, con efectos puntuales y de alcance extendido en el tiempo.

En cuanto al control de la erosión, la medida reducirá las posibilidades de pérdidas de suelo por

acción del viento y/o de las escorrentías superficiales. Se trata en consecuencia una acción que preserva las condiciones del recurso con un impacto de baja intensidad y extendido a la totalidad del área con cobertura final. En materia del recurso hídrico, la manipulación de combustibles y derivados en maniobras de aprovisionamiento de combustible y el mantenimiento de equipos y máquinas implican un riesgo respecto de la calidad del agua, en tanto su manejo se realice fuera de las normas habituales en la materia.

La cubierta vegetal implantado sobre la cobertura final mediante la revegetación, una vez lograda la adaptación al soporte edáfico –estadio denominado de estabilización ambiental, actúan reteniendo humedad e incluso contaminantes que podrían percolar hacia la napa freática. Por estas razones se concluye sobre los efectos benéficos de la cobertura vegetal respecto de la calidad del agua. El impacto es de baja intensidad y extensión, de alta permanencia.

Con análogas consideraciones sobre los efectos producidos por la gestión de los lixiviados respecto de la calidad del suelo, es asume también un impacto de características positivas, de moderada intensidad y alcance restringido a los sectores en los que efectivamente se ejerce el citado control o gestión.

Control de erosión

El material requerido para las coberturas finales deberá ser provisto por canteras habilitadas a tal efecto.

De manera análoga a lo descripto previamente respecto del paisaje, la explotación de yacimientos para la provisión de materiales pétreos –obtenidos de una cantera habilitada a tal fin, implica efectos que deberán ser evaluados en el proceso administrativo de habilitación de la misma. Habitualmente se producen impactos de baja intensidad y extensión puntual, de carácter irreversible y permanente, que no obstante admiten medidas de mitigación. La cobertura final con los perfilados de taludes previstos y la compactación y tapado final, conjuntamente con la revegetación de las celdas

clausuradas, implican un cambio sustantivo en la calidad paisaje, en tanto reducen la voladura de residuos por fuera del predio y conforman una fisonomía más amigable y natural con el entorno inmediato.

Son impactos de intensidad entre baja y moderada –dependiendo del éxito del proceso de revegetación, con un alcance que supera los límites prediales y duraderos en el tiempo.

En cuanto a la calidad de vida, la explotación de yacimientos minerales producirá un efecto negativo sobre la salud de la población, aunque de baja significancia por un empobrecimiento temporal en la calidad del aire y del nivel de ruido ambiental.

Por su parte, la gestión y control de los gases producidos en el relleno con la reducción de las emisiones de metano y otros contaminantes, propician mejoras la calidad del aire que se traducen en impactos positivos sobre la calidad de vida. Se estiman impactos positivos de moderada intensidad, y extensión que comprende el entorno del relleno y aquellas zonas ubicadas a sotavento respecto de los vientos dominantes.

La gestión de los lixiviados que implica un control sobre el sistema de captación, transporte y tratamiento de los mismos, representa una acción que impactará positivamente sobre la calidad de vida, en tanto preserva el recurso hídrico y edáfico del contacto con los contaminantes presentes. Se estima un impacto de moderada intensidad –en función de su carga orgánica, inorgánica y bacteriológica, con efectos locales y de alcance extendido en el tiempo.

En materia de nivel de empleo se estiman impactos positivos de baja significancia en función del volumen de trabajo esperado. De manera semejante la actividad económica podrá registrar un efecto positivo de baja significancia por la compra de insumos y contratación de servicios en la etapa evaluada.

En relación con los usos del suelo una vez finalizada la etapa de clausura y post-clausura –

particularmente a partir de los trabajos de cobertura final y revegetación, es posible asignar algún destino al predio, aunque con limitaciones muy concretas.

Al respecto, debe tenerse en cuenta la necesidad de preservar la integridad de la cobertura final, los riesgos del GRS y la probabilidad de asentamiento diferencial que puede dañar estructuras de eventuales edificaciones construidas sobre el relleno.

A pesar de estos condicionantes existen numerosos ejemplos que han logrado aprovechar el territorio con algunas actividades concretas: áreas de recreación o espacios verdes, campos de golf o de atletismo, áreas de almacenamiento, estacionamientos y otros.

Naturalmente las opciones de uso surgirán una vez existan certezas sobre la finalización o reducción sustantiva en la producción de GRS y lixiviados y sobre los asentamientos diferenciales, como condiciones más relevantes.

En esas circunstancias, es posible la definición de un uso del suelo distinto para el predio que admita alguna actividad para las personas.

Finalmente, y asociado con el uso del suelo, el valor inmobiliario de la propia parcela y de los lotes de zonas aledañas, registrará una significativa mejoría a partir de las mejoras producidas por la cobertura final y la revegetación del relleno.

Los impactos esperados son de baja intensidad con un alcance que supera los propios límites del RSBB.

RECOMENDACIONES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En el presente capítulo se formulan medidas de mitigación y recomendaciones para todas aquellas acciones del proyecto con suficiente entidad, considerando los impactos por ellas producidos. En este sentido, cabe aclarar que no todos los aspectos tratados son susceptibles a generar

recomendaciones, puesto que para algunos de ellos no se identificaron potenciales efectos negativos de significancia a ser mitigados.

En los párrafos siguientes se describen las recomendaciones y sugerencias que, a juicio del grupo consultor, permitirán mitigar los efectos negativos y potenciar los positivos previstos sobre los componentes citados previamente.

La evaluación se realiza por medio analizado, agrupando, en la medida de lo posible, efectos comunes a diferentes acciones de manera tal de simplificar la presentación del análisis.

Sobre el medio biofísico

En función de los impactos estimados sobre la calidad del medio físico y teniendo en cuenta las acciones que propician tales efectos, se formulan una serie de recomendaciones que apuntan a morigerar los efectos que afectan la calidad habitual del recurso.

Para cada acción o conjunto de acciones relevadas se formulan las medidas de mitigación correspondientes.

1-) Eliminación de cobertura vegetal: ajustar las intervenciones sobre la cobertura vegetal a las áreas estrictamente necesarias, a fin de acotar la denudación de superficies y minimizar la potencial erosión eólica del suelo.

Mantener el riego en superficies denudadas para reducir la voladura de material pétreo por acción del viento.

2-) Movimiento de suelos: acotar las intervenciones a las previstas en proyecto. Mantener el riego en superficies denudadas para reducir la voladura de material pétreo por erosión eólica.

Se deberá controlar que todos los vehículos y equipos utilizados en el movimiento de suelos, posean correcto estado de mantenimiento, a fin de disminuir la generación de ruidos.

Estudio de Impacto Ambiental – Relleno Sanitario Bahía Blanca – Versión 2025 | Municipalidad de Bahía Blanca

Preservar la cobertura de suelo vegetal y acopiarla separadamente para su posterior utilización en las acciones de restauración ambiental.

Realizar acopios de suelo con alturas y taludes apropiados.

3-) Instalación del área de servicios: elegir el sitio de implantación del área de servicios teniendo en cuenta las líneas preferenciales del escurrimiento superficial, el tipo de suelo y la minimización del desmonte.

Los lugares elegidos no podrán ser atravesados por escurrimientos superficiales y se ubicarán a la menor distancia posible de las arterias viales existentes.

Para efectuar las tareas de mantenimiento que puedan ocasionar derrames (lubricantes, líquidos refrigerantes e hidráulicos, etc) se deberá contar con medios apropiados para su contención tipo bandejas, bermas y materiales absorbentes.

En el caso que hubiera sectores afectados sólo en la etapa de obra, se deberá reacondicionar tales zonas una vez finalizadas las tareas de la etapa constructiva, por ejemplo mediante la escarificación del suelo compactado y su posterior revegetación.

4-) Tránsito vehicular: concentrar en la red de caminos internos previamente demarcados y acondicionados, la circulación de camiones y equipos pesados.

Asegurar el correcto funcionamiento de los vehículos empleados en las tareas de construcción, operación y clausura del relleno, con el objetivo de disminuir la emisión excesiva de gases.

Los equipos motorizados deberán contar con la revisión técnica actualizada y asegurar que sus emisiones gaseosas se encuentren dentro de límites permitidos o aceptables. La revisión será realizada por talleres autorizados y habilitados a tal fin.

Aquellos involucrados en el transporte de material pétreo deberán transitar a bajas velocidades y

Estudio de Impacto Ambiental – Relleno Sanitario Bahía Blanca – Versión 2025 | Municipalidad de Bahía Blanca

con contar con cobertores en la parte superior.

5-) Cercado perimetral: el mantenimiento del cerco de alambre olímpico debe asegurarse a fin de evitar la dispersión de residuos fuera del predio donde se localiza el relleno.

Asimismo, el sostenimiento de la barrera perimetral evita el ingreso de animales vectores de enfermedades contagiosas al sitio.

Se recomienda la plantación de una cortina forestal paralela al cerco perimetral que funcione como barrera contra la dispersión de ruidos y también como mejoramiento paisajístico del predio. De acuerdo a lo establecido en la Res. 1143-2002 en los criterios de diseño (Art. 2.1.4) la barrera forestal deberá estar constituida por tres hileras de especies arbóreas de buen desarrollo en la zona.

Algunas sugerencias adicionales se refieren al distanciamiento entre plantas y entre hileras de árboles, indicándose que el espaciamiento entre plantas en la hilera puede variar entre 1,5 a 2 metros, y entre hileras 2 a 3 metros, dependiendo de la especie utilizada y la densidad que se desee obtener.

Otro aspecto importante a considerar es el referido a la densidad de la forestación. Si en una cortina los árboles están muy distanciados entre sí, el viento pasará a través de los mismos sin oponer mayor resistencia y su velocidad no disminuirá en forma importante. Si la cortina tiene árboles muy juntos el flujo de aire se elevará rápidamente, pero al traspasar la cortina, provocará fuertes turbulencias detrás de ésta, en lugar de dar protección.

La densidad adecuada se logra plantando a la distancia apropiada de acuerdo a la especie utilizada y mediante las podas de formación y, cuando las cortinas son muy antiguas, con raleos de plantas.

Por último, la elección de las especies a utilizar se hace en función de las características del sitio a proteger, del tipo de suelo, los requerimientos de agua de las especies seleccionadas, la velocidad de crecimiento y el tipo de cortina a construir.

Al respecto, se recomienda consultar con el INTA sobre las especies que mejor se adapten al medio y que tengan un rápido desarrollo.

Se prohíbe la disposición/ abandono de cualquier tipo de residuo, en sectores no autorizados para tal fin.

Se sugiere implementar estrategias tendientes a minimizar la generación de residuos en todos los tipos de ámbitos y en todas las etapas.

Promover el reciclado y la recuperación de la mayor cantidad de residuos posible.

Capacitar a todo el personal al respecto del manejo de residuos y su peligrosidad.

La quema de basura quedará estrictamente prohibida, salvo algún caso puntual autorizado por la Autoridad de Aplicación correspondiente.

RSU (Residuos Sólidos Urbanos) Residuos asimilables a los urbanos/domiciliarios Los residuos asimilables a RSU que generará la obra en todas sus etapas deberán ser dispuestos adecuadamente en el RSBB. La recolección dentro del obrador se efectuará desde contenedores y tachos de basura estratégicamente ubicados, de características paisajísticas poco notorias o asimiladas al entorno, y tal que no puedan ser abiertas por fauna doméstica o silvestre.

Residuos especiales o peligrosos

Se recomienda realizar las tareas normales de mantenimiento de los equipos durante la construcción (como el recambio de aceites, líquido del radiador, y aceites hidráulicos) o bien en un taller fuera del predio o exclusivamente en un galpón de mantenimiento en el obrador, evitando el posible contacto de los mismos con el suelo. Asimismo, se recomienda realizar el almacenamiento de aceites, lubricantes, combustibles, insumos / sustancias tóxicas, etc. en tambores/ tanques / contenedores estancos identificados correctamente. Estos equipos para almacenamiento deberán ser de doble

pared o bien estar ubicados dentro de un recinto de contención. Para el caso de derrames, los mismos deberán ser absorbidos / colectados inmediatamente; a tal fin deberá contarse con los productos adecuados, dentro de los que se recomienda polvos absorbentes que encapsula al hidrocarburo (evita la lixiviación) y cuya disposición en el vertedero no genera inconvenientes. Todos los residuos provenientes de derrames deberán ser dispuestos correctamente cumpliendo las reglamentaciones del caso.

En cuanto a la generación de residuos especiales recuperables (como los hidrocarburos) se recomienda analizar la posibilidad de reutilización como combustible alternativo (insumo). Para el caso de las baterías, las mismas podrán ser restituidas a su fabricante para la recuperación de materiales, o dispuestas en sitios habilitados a tal fin.

Residuos vegetales

Con respecto al resultado de la eliminación de vegetación, se recomienda su chipeado a fin de reducir el volumen de los mismos y posterior disposición en relleno.

7-) Gestión de efluentes líquidos: los efluentes cloacales a ser generados en la etapa de construcción requieren de una gestión sanitaria adecuada, tendiente a evitar la afectación de los cuerpos hídricos superficiales y/o subterráneos del área de influencia del proyecto.

Durante la vida útil del mismo, se deberá facilitar al personal baños adecuadamente instalados que cuenten con un sistema para el tratamiento de excretas que no contamine el suelo ni las aguas freáticas. A tal efecto se deberá instalar una planta de depuración que incluya mínimamente una cámara séptica y un lecho drenante para infiltración de los efluentes cloacales.

8-) Explotación de yacimientos: las recomendaciones son de índole general y deberán ser abordadas como parte del estudio requerido para la autorización de explotación de una cantera de áridos.

Evitar la extracción de vegetación innecesaria.

Restringir el movimiento de suelos sólo al área de la cantera.

Establecer y comunicar los caminos que exclusivamente deberán recorrer los vehículos y maquinarias.

Minimizar la generación de polvo en suspensión, implementando riego y controles.

Minimizar las emisiones de motores con un adecuado mantenimiento de vehículos

Implementar plan de remediación y abandono para minimizar efectos sobre el paisaje

9-) Disposición final de residuos: efectuar tapadas diarias de los residuos dispuestos en las celdas del relleno a fin de evitar su dispersión por voladura, la atracción de animales vectores (aves, roedores, insectos, otros) y reducir la producción de lixiviados.

Asimismo, un correcto cubrimiento de los residuos minimiza la ocurrencia de incendios y la presencia de humos, reduce la generación de malos olores; fuerza la conducción de gases hacia los ductos de venteo y le brinda al relleno un aspecto estético más aceptable.

10-) Producción y gestión de lixiviados: Inicialmente resulta de vital importancia asegurar una correcta instalación de la membrana de PEAD sobre la que se depositarán los residuos.

Tales trabajos deberán ser llevados a cabo por personal con experiencia suficiente y equipamiento adecuado a tal empresa.

A fin de reducir el aporte de humedad por las precipitaciones que percolan y favorecen la generación de lixiviados, se recomienda la ejecución de tapadas diarias compactadas efectuadas con material pétreo seleccionado de baja permeabilidad.

En igual sentido y con el objetivo de minimizar la producción del lixiviado, se recomienda mantener el área activa del relleno tan reducida como sea posible y separarlas de aquellas no utilizadas con

bermas y sistemas separados de colección de los efluentes.

Controlar y mantener los ductos de recolección de lixiviados, verificar y reparar

eventuales pérdidas detectadas y estabilizar el efluente para disposición final.

Al respecto, se recomienda la construcción de lagunas de fitorremediación, técnica que utiliza la capacidad de algunas especies vegetales para absorber, acumular, metabolizar o estabilizar los contaminantes presentes en el efluente.

Se trata de una alternativa de bajo costo y alta aplicabilidad, con mínimos requerimientos de mantenimiento y operación.

En el siguiente croquis se muestra un corte en el que figuran los componentes básicos del sistema.

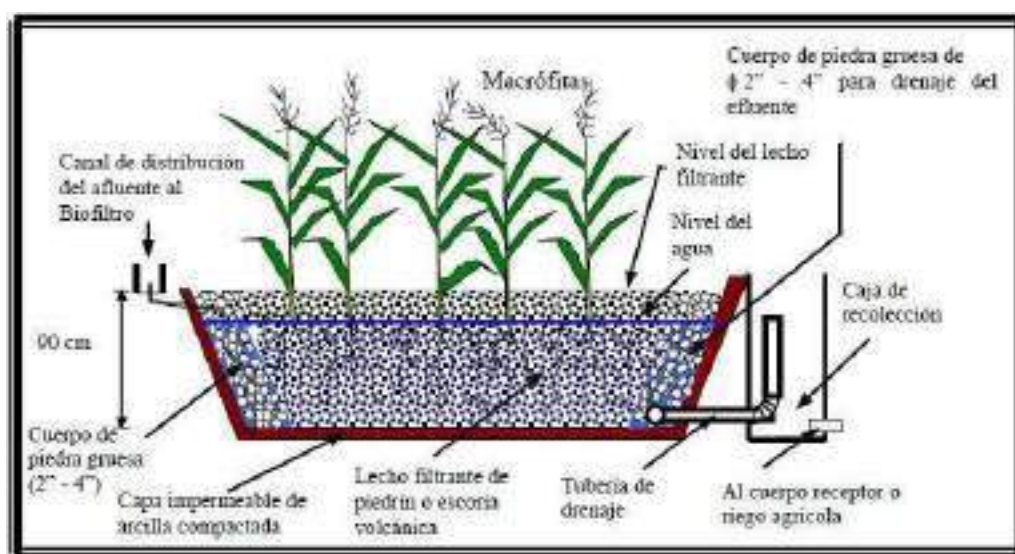


Figura N°26: Croquis laguna fitorremediación

En el programa de monitoreo se definirá una frecuencia de muestreo de aguas subterráneas -sobre los pozos freáticos construidos y a construir, a fin de controlar la evolución de los parámetros fisicoquímicos en las muestras tomadas como referencia previa e inicial del proyecto analizado.

Con análogo criterio se deberá monitorear la calidad del suelo para evaluar posibles filtraciones de lixiviado.

11-) Generación y gestión de gases de relleno sanitario: efectuar un mantenimiento periódico del sistema de captación y venteo de gases. Asegurar

las tapadas diarias y la cobertura final. Verificar la necesidad de instalar cañerías de venteo adicionales. Se instalará un venteo cada 1.000 m² de relleno.

Se debe prevenir la migración y ventilación descontrolada en el relleno a través de zonas de gran permeabilidad por las que el gas fluirá preferentemente.

Para lograr algún control sobre este tópico se sugiere el siguiente esquema de construcción de venteos.

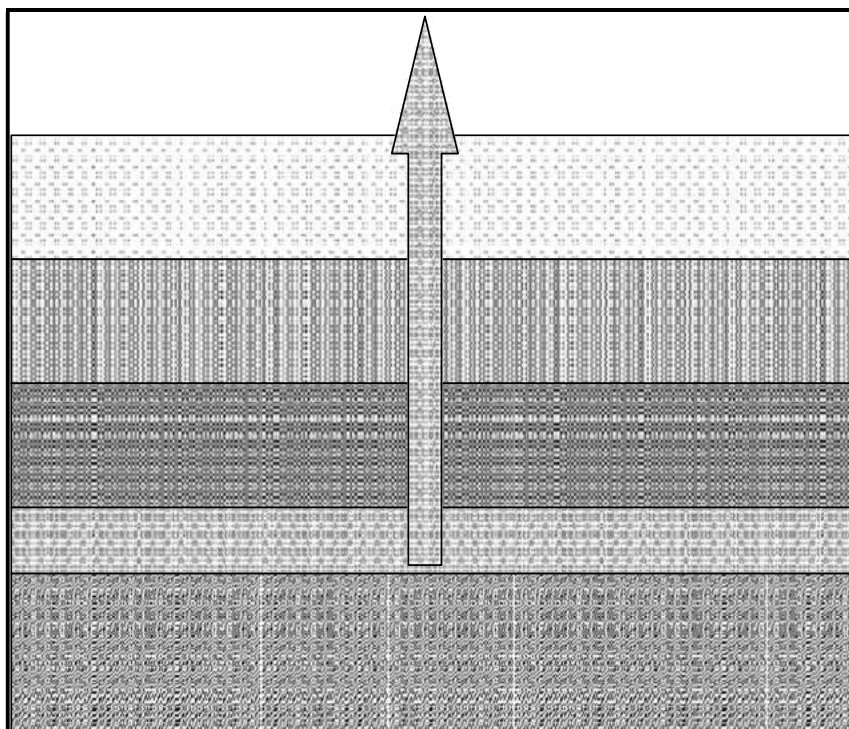


Figura N°27: Capas de ventilación y respiradero vertical

Finalmente, se recomienda analizar el potencial de generación de GRS para eventual uso y explotación como fuente de energía.

12-) Separación y clasificación de residuos: profundizar los programas de separación de basura con la finalidad de incrementar los porcentajes de recuperación de residuos, y en consecuencia reducir los volúmenes de material dispuestos en el relleno.

13-) Control de la erosión: planificar los drenajes de escurrimientos superficiales; tapadas diarias y cobertura final suficientemente compactadas y perfiladas con pendientes suaves para evitar el drenaje y erosión laminar por lluvias.

14-) Implantación del relleno sanitario: con el propósito de mejorar los aspectos paisajísticos del relleno y su impacto sobre el entorno se recomienda la plantación de una barrera arbórea que acompañe al cerco perimetral, oficiando al mismo tiempo de barrera auditiva y de propagación de olores.

Se deberá implementar un programa de poda y desrame de árboles de la cortina forestal perimetral; mantener adecuadamente desmalezado del predio; diseñar una parquización del predio que mejore la condición paisajística del sitio y asegurar durante todo el ciclo de vida del relleno, tapadas diarias y cobertura final suficientes para minimizar la voladura de residuos.

15-) Revegetación: los objetivos de revegetar el relleno son múltiples buscando por un lado cumplir con objetivos paisajísticos-estéticos, al mismo tiempo que las plantas ayudarán a estabilizar la superficie y reducir la erosión.

Se sugiere inicialmente la plantación de especies herbáceas y arbustivas, de rápido desarrollo y raíces someras, y luego también se pueden plantar árboles de raíces extendidas más que profundas para evitar la ruptura de las membranas de impermeabilización.

El contenido de nutrientes, la capacidad de intercambio iónico o la estructura de la capa superficial

Estudio de Impacto Ambiental – Relleno Sanitario Bahía Blanca – Versión 2025 | Municipalidad de Bahía Blanca

son también fundamentales para el desarrollo de la vegetación. Por ello resulta importante la preservación del horizonte de suelo orgánico obtenido en las excavaciones de las celdas de relleno.

Dado que el desarrollo de la vegetación depende de las condiciones locales (climatología, tipos de suelo), es difícil establecer unas indicaciones generales sobre la plantación. Al tratarse de un ambiente adverso, se deben seleccionar especies cuya capacidad de desarrollo en estas condiciones esté contrastada.

Cuando el objetivo es restaurar paisajísticamente el área se emplearán especies autóctonas. Debería estudiarse la vegetación del entorno, tanto como indicadora de las condiciones de supervivencia, como para facilitar la recuperación cromática de la superficie.

Sobre el medio socioeconómico

16-) Eliminación de cobertura vegetal y movimiento de suelos: se mantienen las recomendaciones citadas previamente que apuntan a mejorar las condiciones en la calidad del aire que puede afectar la salud de pobladores de las inmediaciones y/o trabajadores del lugar

17-) Empleo de mano de obra y adquisición de materiales e insumos: en la medida de lo posible se priorizará la contratación de mano de obra local y la adquisición de materiales y provisión de servicios en empresas de la ciudad.

18-) Gestión de efluentes y residuos sólidos: las recomendaciones planteadas para la protección del medio biofísico implican el cuidado de la calidad de vida de vecinos y trabajadores, en tanto preservan de la contaminación con efluentes cloacales y/o desperdicios sólidos el agua subterránea y el suelo del entorno.

19-) Impermeabilización de superficies: en este punto son aplicables las sugerencias formuladas para la producción y gestión de lixiviados, dado que la correcta instalación de la membrana impermeable de PEAD previene la percolación de líquidos contaminados a las aguas freáticas que podrían producir

Estudio de Impacto Ambiental – Relleno Sanitario Bahía Blanca – Versión 2025 | Municipalidad de Bahía Blanca

de otra manera graves efectos sobre la salud de personas y de animales que la consumieran.

20-) Disposición final de residuos: compactar adecuadamente y efectuar tapadas diarias con suelo seleccionado a fin de reducir la voladura de residuos, minimizar la producción de lixiviados, evitar la generación de incendios espontáneos y procurar un control de vectores.

En cuanto a este último punto, se aconseja la colocación y control de cebos en madrigueras y fumigaciones rutinarias llevadas a cabo por empresas habilitadas a tal fin.

22-) Separación y clasificación de residuos: profundizar campañas de separación en origen y recolección diferenciada. Apoyar y fomentar el trabajo de los recicladores en el predio con la instalación de equipamiento para selección de residuos.

CONCLUSIONES

El proyecto evaluado se enmarca dentro de las acciones previstas en las políticas de protección y conservación del ambiente que integran la gestión de residuos sólidos urbanos, con el fin de reducir o disminuir los posibles impactos negativos, y potenciar aquellos efectos con consecuencias positivas sobre el entorno.

De hecho, la implementación de la tecnología de disposición final de los RSU en un relleno sanitario controlado y construido según las prácticas habituales en la materia, reduce y minimiza la posibilidad de contaminación de los recursos naturales y antrópicos –incluida la salud y el bienestar de las personas, que son severamente afectados en vertederos a cielo abierto sin manejo de lixiviados ni gases producidos por la degradación de la basura.

Las acciones previstas en las distintas etapas que componen la vida útil de la propuesta, muestran una preponderancia de impactos positivos –en especial en fases de operación y clausura, indicándose que como es habitual en proyectos constructivos, se esperan algunos efectos negativos en la fase de construcción del relleno.

Así, en la etapa de materialización del relleno se registrarán algunos impactos negativos de baja intensidad asociados principalmente a una pérdida transitoria en la calidad del aire y el nivel ambiental de ruido, y a la afectación del suelo por las excavaciones para constituir las nuevas celdas. Conjuntamente se expresaran consecuencias positivas en el nivel de empleo y de actividad económica, habida cuenta de la inversión proyectada para ese período.

Por su parte, durante la operación del relleno se destacan los efectos producidos por la impermeabilización de las celdas para disposición final de los residuos, así como la propia metodología con que son dispuestos los mismos, en consideración de las consecuencias estimadas sobre la calidad del recurso hídrico y del suelo. De manera indirecta, la concreción de esas acciones conlleva efectos de alta incidencia sobre la salud y el bienestar de las personas, por la preservación de una potencial fuente de agua para usos diversos (riego, consumo, recreación, otros).

También son significativos los impactos producidos por la separación y clasificación de residuos, no solamente por una reducción relativa en el volumen de desechos dispuestos en las celdas, sino también por las implicancias que reviste en término de las labores que realizan los recicladores en el relleno y sus economías familiares. Se trata de un aspecto que debe ser potenciado y fomentado a través de políticas públicas que propendan a la separación en origen y recolección diferenciada.

Los impactos negativos mas importantes se vinculan con la explotación de canteras para la provisión de material pétreo para las tapadas y la generación de gases inherente al propio proceso de degradación de los residuos.

En otro orden y si bien no ha sido objeto de análisis del presente EIA la localización del relleno, se ha ponderado el efecto producido por la implantación del mismo respecto de los valores inmobiliarios de las parcelas cercanas, concluyéndose en una lógica desvalorización de los precios de las propiedades aledañas. No obstante, luego de concluidas las etapas de operación y clausura del relleno, se prevé la materialización de mejoras que morigerarán estos impactos.

Finalmente, en la etapa de clausura y post-clausura se manifestarán un conjunto de efectos positivos relacionados con aquellas acciones que recompondrán una fisonomía más cuidada –con la cobertura final y la revegetación, y con las que brindarán seguridad a las gestiones de gases y lixiviados y que confluirán en un plazo imposible de definir con precisión, en la recuperación del predio para usos compatibles con ciertas actividades antrópicas.

En definitiva, el proyecto reúne una cantidad de implicancias positivas de alto valor no sólo para el cuidado y el mejoramiento de la calidad de vida de los vecinos de la ciudad, sino también de los recursos del medio biofísico, lo que permite aseverar la pertinencia y necesidad de su ejecución en los términos planteados.

BIBLIOGRAFÍA

- Albouy, R., Carrica, J., & Bonorino, G. (2005). *Identificación y análisis del fenómeno de drenaje diferido en sedimentos pampeanos. Cuenca del Aº Napostá Chico, provincia de Buenos Aires*. IV Congreso Argentino de Hidrogeología, Actas (I), Río Cuarto, 259–268.
- Aldalur, N.B. (2010). *Inundaciones y anegamientos en Ingeniero White. Aplicación de tecnologías de la información geográfica para la planificación y gestión de la hidrología urbana*. Tesis Doctoral, Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca. Inédito.
- Aranda, N., Elis, V. R., Prado, R. L., Miguel, M. G., Alves de Godoy Leme, M., Conicelli, B., & Guzmán, O. (2021). *Electrical resistivity methods to characterize the moisture content in Brazilian sanitary landfill*. Environmental Monitoring and Assessment, 193, 1–15.
- Archie, G. E. (1942). *The electrical resistivity log as an aid in determining some reservoir characteristics*. Transactions of the AIME, 146(01), 54–62.
- Benedetti et al GEOGRAFÍAS LOCALES; Bahía Blanca: del medio natural al medio construido. Serie Docencia Colección Estudios Sociales y Humanidades. Editorial de la Universidad Nacional del Sur. Ediuns, 2015
- Blanco | Esposito | Amiotti | Díaz | Ribet | Nicolli. Variabilidad de los niveles de As de los acuíferos freático y termal profundo en el espacio geográfico de la región Pampeana meridional (Argentina). Cuadernos Geográficos 58(1), 27-46. 2018
- Blanco | Esposito | Amiotti | Díaz | Ribet | Nicolli. Variabilidad de los niveles de As de los acuíferos freático y termal profundo en el espacio geográfico de la región Pampeana meridional (Argentina). Cuadernos Geográficos 58(1), 27-46. 2018
- Bonorino, Guillermo (1988). Geohidrología del sistema hidrotermal profundo de la region de

Estudio de Impacto Ambiental – Relleno Sanitario Bahía Blanca – Versión 2025 | Municipalidad de Bahía Blanca

Bahía Blanca. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina. Tesis Doctoral. 150 pp.

- Cabrera, A.L. (1976). Regiones fitogeográficas argentinas. Acme, Buenos Aires. 85 pp. (Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería ; Tomo 2 fasc. 1) Campo de Ferreras, y Gil. Estados de tiempo típicos del sur de la provincia de uenos Aires, Argentina. La Geografía Física del Sur de la provincia de Buenos
- Caló, J., Fernández, E., Marcos, A., & Aldacour, H. (1999). *Construcción de mapas geológicos ingenieriles a partir de conocimientos previos compilados en un sistema de información geográfica*. Revista de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente, (13), 1–10.
- Caló, J., Fernández, E., Marcos, A., & Sequeira, M. (2004). *Medidas de mitigación de los impactos ambientales producidos por lluvias intensas en la ciudad de Bahía Blanca*. VIII Simposio de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Medioambiente. Córdoba, Argentina.
- Capelli de Steffens, A. M., & Campo de Ferreras, A. M. (2004). *Climatología*. En: *Ecosistema del estuario de Bahía Blanca*. Piccolo, M.C. y Hoffmeyer, M.S. (Eds.), Instituto Argentino de Oceanografía, Bahía Blanca, Argentina, pp. 79–88.
- Capelli de Steffens, A. M., Piccolo, M. C., & Campo de Ferreras, A. M. (2006). *Clima urbano de Bahía Blanca*. Revista Universitaria de Geografía, 15(1), 183–186.
- Carrica, L., Carrica, J., & Albouy, R. (2020). *Estado actual del conocimiento de los acuíferos en el partido de Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires*. Revista de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente, (45), 19–31.
- De Francesco, F. O. (1992). *Estratigrafía del Cenozoico en el flanco occidental de las sierras de Curamalal, Sierras Australes bonaerenses*. 3ras Jornadas Geológicas Bonaerenses, Actas, 3–12. La Plata.

- Dumont, G., Pilawski, T., Dzaomuh-Lenieregue, P., Hiligsmann, S., Delvigne, F., Thonart, P., & Hermans, T. (2016). *Gravimetric water distribution assessment from geoelectrical methods (ERT and EMI) in municipal solid waste landfill*. Waste Management, 55, 129–140.
- Feng, S., Bai, Z., Cao, B., Lu, S., & Ai, S. (2017). *The use of electrical resistivity tomography and borehole to characterize leachate distribution in Laogang landfill, China*. Environmental Science and Pollution Research, 24(25), 20811–20817.
- Fidalgo, F. (1983). *Geología y Geomorfología del Área Ing. White-Gral. Cerri y alrededores de Bahía Blanca*. En: Comisión de Estudio del Suelo White-Cerri. Decreto 1159/82. Universidad Nacional de La Plata – MOSP Pcia. de Buenos Aires.
- Fidalgo, F., De Francesco, F.O., & Pascual, R. (1975). *Geología superficial de la llanura bonaerense*. VI Congreso Geológico Argentino. Bahía Blanca. Relatorio: 103–138.
- Folguera, Etcheverría, Zárate y Escosteguy. Hoja Geológica 3963-II Bahía Blanca. Boletín N° 425. Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina. Buenos Aires – 2017
- Fundación Universidad Nacional del Sur (FUNS). (2000). *Estudio hidrogeológico de la cuenca del Aº Napostá Chico*. Etapas 1, 2 y 3. Inédito.
- Grellier, S., Reddy, K., Gangathulasi, J., Adib, R., & Peters, C. (2007). *Correlation between electrical resistivity and moisture content of municipal solid waste in bioreactor landfill*. Geoenvironmental Engineering, 1–15.
- González, M. (1984). *Depósitos marinos del Pleistoceno superior en Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires*. Noveno Congreso Geológico Argentino, S.C. de Bariloche. Actas III: 538–555.
- GONZÁLEZ URIARTE, M. 2010. Geomorfología aplicada a la gestión ambiental. En: Ambiente y recursos naturales del partido de Bahía Blanca. Ed: Paoloni. Ediuns, Capítulo 2, 91-120 pp.

- Juárez, M. B., Mondelli, G., & Giacheti, H. L. (2023). *An overview of in situ testing and geophysical methods to investigate municipal solid waste landfills*. Environmental Science and Pollution Research, 30(9), 24779–24789.
- Lafont, D. (2009). *Identificación y caracterización de contaminantes metálicos en el acuífero costero del área industrial de Bahía Blanca*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca. Inédito.
- Maillet, R. (1947). *The fundamental equations of electrical prospecting*. Geophysics, 12(4), 529–556.
- Municipalidad de Bahía Blanca. Subsecretaría de Gestión Ambiental. Comité Técnico Ejecutivo. Ley 12.530. P I M. Programa Integral de Monitoreo Polo Petroquímico y Área Portuaria del Distrito de Bahía Blanca. (2006-2007). Séptima Auditoría 2006
- Municipalidad de Bahía Blanca. Subsecretaría de Gestión Ambiental. Comité Técnico Ejecutivo. Ley 12.530. P I M. Programa Integral de Monitoreo Polo Petroquímico y Área Portuaria del Distrito de Bahía Blanca (2017)
- Piovan. Tesis de Doctor en Biología. CONTROLES GEOMORFOLÓGICOS SOBRE LA PRESENCIA Y ESTRUCTURA DE HUMEDALES COSTEROS EN EL ESTUARIO DE BAHÍA BLANCA. Universidad Nacional del Sur. 2016
- Pomposiello, C., Dapeña, C., Boujon, P., & Favetto, A. (2009). *Tomografías eléctricas en el basurero municipal de Gualeguaychú, provincia de Entre Ríos: evidencias de contaminación*. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 64, 603–614.
- Reyes-López, J., Ramírez-Hernández, J., Lázaro-Mancilla, O., Carreón-Díazconti, C., & Martín-Loeches, M. (2008). *Assessment of groundwater contamination by landfill leachate: A case in México*. Waste Management, 28, 533–539.

Estudio de Impacto Ambiental – Relleno Sanitario Bahía Blanca – Versión 2025 | Municipalidad de Bahía Blanca

-
- Sáez, H. A. (1996). *Ampliación del Relleno Sanitario de la ciudad de Bahía Blanca – Ejecución del Módulo II*. Trabajo Final de Carrera. Universidad Nacional del Sur. 55 p. y Anexos.
 - Wichmann, R. (1916). *Geología e Hidrología de Bahía Blanca y sus alrededores (provincia de Buenos Aires)*. Anales de Minería y Agricultura de la Nación. D.G.M.GeH. Secc. Geol. Minera y Mineralogía, 13(1), 1–67.
 - Zanello, V., Scherger, L., Lafont, D., Pera Vallejos, G., & Lexow, C. (2022). *Características hidrogeológicas de las unidades geoambientales identificadas en la ciudad de Bahía Blanca*. XI Congreso Argentino de Hidrogeología, 540–548. Bahía Blanca, Octubre de 2022.

ANEXOS

1. Matrices

2. Planos

3. Plan de Monitoreo

4. Monitoreos cuerpos receptores

5. Plan de Manejo Ambiental

6. Plan de Contingencias

7. Ingresos Mensuales

MATRIZ DE IMPACTOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN I

<i>Acciones del proyecto</i> <i>Componentes del ambiente</i>	Eliminación de cobertura vegetal	Movimiento de suelos	Instalación área de servicios	Almacenamiento y aprovisionamiento de combustible	Acopio de materiales	Tránsito vehicular de obra
---	----------------------------------	----------------------	-------------------------------	---	----------------------	----------------------------

MEDIO BIOFISICO Y PERCEPTUAL

(1) Calidad de Aire	-b P r l i Mi	-b P r l i Mi			-n.s.	-b P r l i Mi
(2) Nivel de Ruido	-n.s.	-b P r l i Mi	-b P r l i Mi			-n.s.
(3) Suelo	-n.s.	-b P i l i Mi	-b P i l i Mi	RIESGO	-b P i l i Mi	-n.s
(4) Recursos hídricos			RIESGO	RIESGO		
(5) Vegetación	-n.s		-n.s.		-n.s.	
(6) Fauna	-n.s.	n.s.				
(7) Paisaje	-n.s.		-n.s.		-n.s.	-n.s.

MEDIO SOCIO-ECONOMICO

(8) Calidad de vida	-b Lo r Te	-b Lo r Te				-n.s.
(9) Nivel de empleo						
(10) Actividad económica						

MATRIZ DE IMPACTOS II EN FASE DE CONSTRUCCIÓN II

Acciones del proyecto Componentes del ambiente	Mantenimiento general de equipos y máquinas	Instalación de cercado perimetral	Empleo de mano de obra	Adquisición de materiales e insumos y provisión de servicios	Gestión de residuos sólidos	Gestión de efluentes líquidos
---	---	-----------------------------------	------------------------	--	-----------------------------	-------------------------------

MEDIO BIOFISICO Y PERCEPTUAL

(1) Calidad de Aire					RIESGO	RIESGO
(2) Nivel de Ruido						
(3) Suelo	RIESGO				RIESGO	RIESGO
(4) Recursos hídricos	RIESGO				RIESGO	RIESGO
(5) Vegetación						
(6) Fauna		+b P Pe			RIESGO	RIEGO
(7) Paisaje					RIESGO	

MEDIO SOCIO-ECONOMICO

(8) Calidad de vida					RIESGO	RIESGO
(9) Nivel de empleo			+b A Li	+b A Li		
(10) Actividad económica			+b A Li	+b A Li		

MATRIZ DE IMPACTOS EN FASE DE OPERACIÓN I

Acciones del Proyecto Componentes del ambiente	Uso área de servicios	Aprovisionamiento de combustibles	Explotación de yacimientos	Tránsito vehicular	Mantenimiento de equipos y máquinas	Mantenimiento cercado perimetral	Empleo de mano de obra
--	-----------------------	-----------------------------------	----------------------------	--------------------	-------------------------------------	----------------------------------	------------------------

MEDIO BIOFISICO Y PERCEPTUAL

(11) Calidad del aire			-m Lo i Pe Mi	-n.s.			
(12) Nivel de ruido	-n.s.		-b P r Te				
(13) Suelo		RIESGO	-a P i Pe Mi				
(14) Recursos hídricos		RIESGO			RIESGO		
(15) Fauna						+b A Pe	
(16) Paisaje			-b P i Pe Mi			+a Lo Pe	

MEDIO SOCIO-ECONOMICO

(17) Calidad de vida			-n.s.				
(18) Nivel del empleo							+b A Pe
(19) Usos del suelo							
(20) Valor inmobiliario							

MATRIZ DE IMPACTOS EN FASE DE OPERACIÓN II

Acciones del Proyecto Componentes del ambiente	Gestión de efluentes líquidos	Impermeabilización de superficies	Disposición final de residuos	Producción de lixiviado	Generación de gases	Separación y clasificación de residuos	Implantación del relleno sanitario
--	-------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------	-------------------------	---------------------	--	------------------------------------

MEDIO BIOFISICO Y PERCEPTUAL

(11) Calidad de aire	RIESGO		RIESGO		-m Lo i Pe	+b Lo Pe	
(12) Nivel de ruido							
(13) Suelo	RIESGO	+a P Pe		RIESGO		+b Lo Pe	
(14) Recursos hídricos	RIESGO	+a P Pe		RIESGO		+b Lo Pe	
(15) Fauna	RIESGO		+b A Pe				
(16) Paisaje							-b Lo Pe

MEDIO SOCIO-ECONOMICO

(17) Calidad de vida	RIESGO	+a P Pe	+a A Pe	RIESGO	-b P Pe		
(18) Nivel del empleo						+b A Pe	
(19) Usos del suelo							-n.s.
(20) Valor inmobiliario							-a P I Pe

MATRIZ DE IMPACTOS EN FASE DE CLAUSURA Y POST CLAUSURA I

Acciones del Proyecto Componentes del ambiente	Movimiento de suelos	Aprovisionamiento de combustibles	Explotación de yacimientos	Tránsito vehicular	Mantenimiento general de equipos y máquinas	Empleo de mano de obra	Adquisición de insumos
--	----------------------	-----------------------------------	----------------------------	--------------------	---	------------------------	------------------------

MEDIO BIOFISICO Y PERCEPTUAL

(21) Calidad de aire	-n.s.		-m Lo r Te	-b P r Te			
(22) Nivel de ruido			-b P r Te	-n.s.			
(23) Suelo		RIESGO	-a P l Pe		RIESGO		
(24) Recursos hídricos		RIESGO			RIESGO		
(25) Paisaje			-b P i Pe Mi				

MEDIO SOCIO-ECONOMICO

(26) Calidad de vida			-n.s.				
(27) Nivel del empleo						+n.s.	+n.s.
(28) Actividad económica						+n.s.	+n.s.
(29) Usos del suelo							
(30) Valor inmobiliario							

MATRIZ DE IMPACTOS EN FASE DE CLAUSURA Y POST CLAUSURA II

<i>Acciones del Proyecto</i> <i>Componentes del ambiente</i>	Nivelación final	Cobertura final	Revegetación	Gestión de lixiviados	Gestión de GRS	Control de erosión
---	------------------	-----------------	--------------	-----------------------	----------------	--------------------

MEDIO BIOFISICO Y PERCEPTUAL

(21) Calidad de aire		+b P Pe	+b P Pe		+m Lo Pe	+n.s.
(22) Nivel de ruido						
(23) Suelo			+m P Pe	+m P Pe		+b P Pe
(24) Recursos hídricos			+b P Pe	+m P Pe		
(25) Paisaje		+b Lo Pe	+m Lo Pe			

MEDIO SOCIO-ECONOMICO

(26) Calidad de vida				+m Lo Pe	+m Lo Pe	
(27) Nivel del empleo						
(28) Actividad económica						
(29) Usos del suelo		+b P Pe	+b P Pe			
(30) Valor inmobiliario		+b Lo Pe	+b P Pe			

IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP

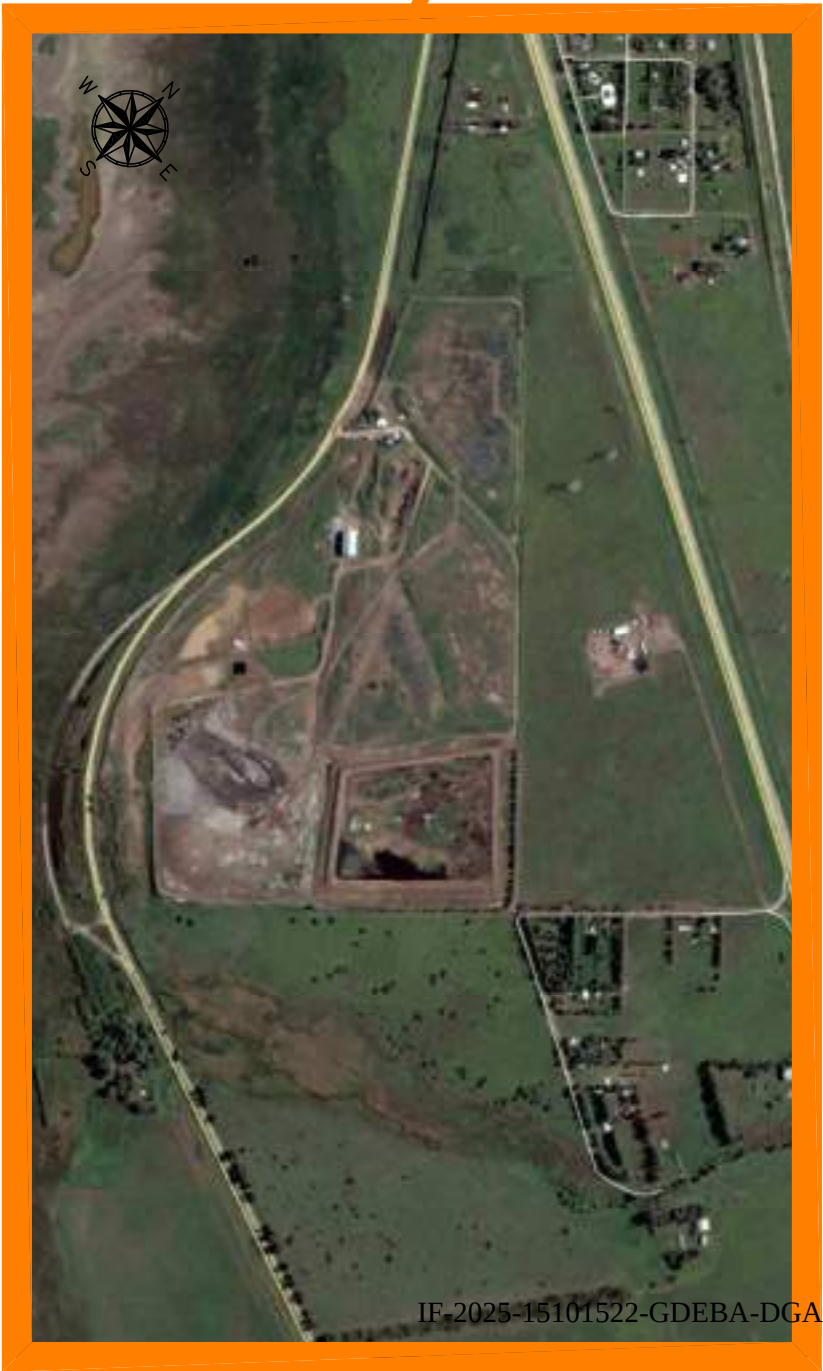
PROYECTO: PLANTA RESIDUOS URBANOS
BAHIA BLANCA - PROV. BUENOS AIRES



CIUDAD DE BAHIA BLANCA

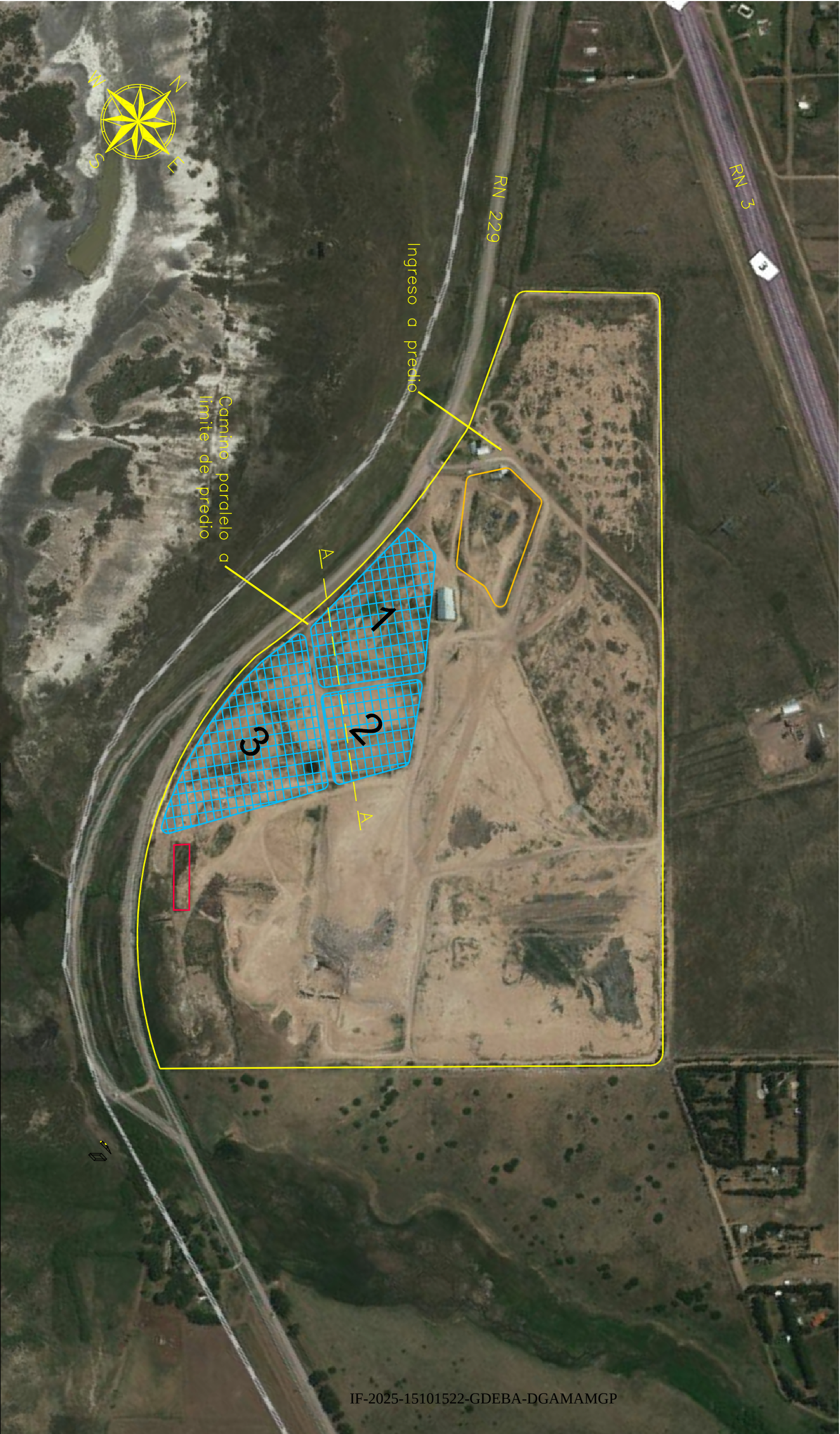


PLANTA RESIDUOS URBANOS PROYECTADA



PLANTA RESIDUOS URBANOS ACTUAL

OBRA		PROYECTO PLANTA RESIDUOS URBANOS	
		Bahia Blanca	
PLANO	PLANIMETRIA GENERAL	PLANO	LAMINA
	UBICACION GENERAL	01	01
		ESCALA Sin escala	
		CODIGO PLANO	
INGENIERIA E ARQUITECTURA		REP. TECNICO	
Empresaria de Construcciones - Obras Viales y Pavimentación			



IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP

Referencias:

- Area de basural
- Area de lixiviación
- Area de Relleno
- Area de aridos y ramas
- 1-2-3 Secuencia de relleno

OBRA		PROYECTO PLANTA RESIDUOS URBANOS	
Bahia Blanca			
PLANO	PLANIMETRIA	PLANO	LAMINA
APERTURA DE CALLES Y LOTEOS		01	02
FECHA		ESCALA 1:5000	
REP. TECNICO		CODIGO PLANO	



Zona de administración
Area operativa y de talleres

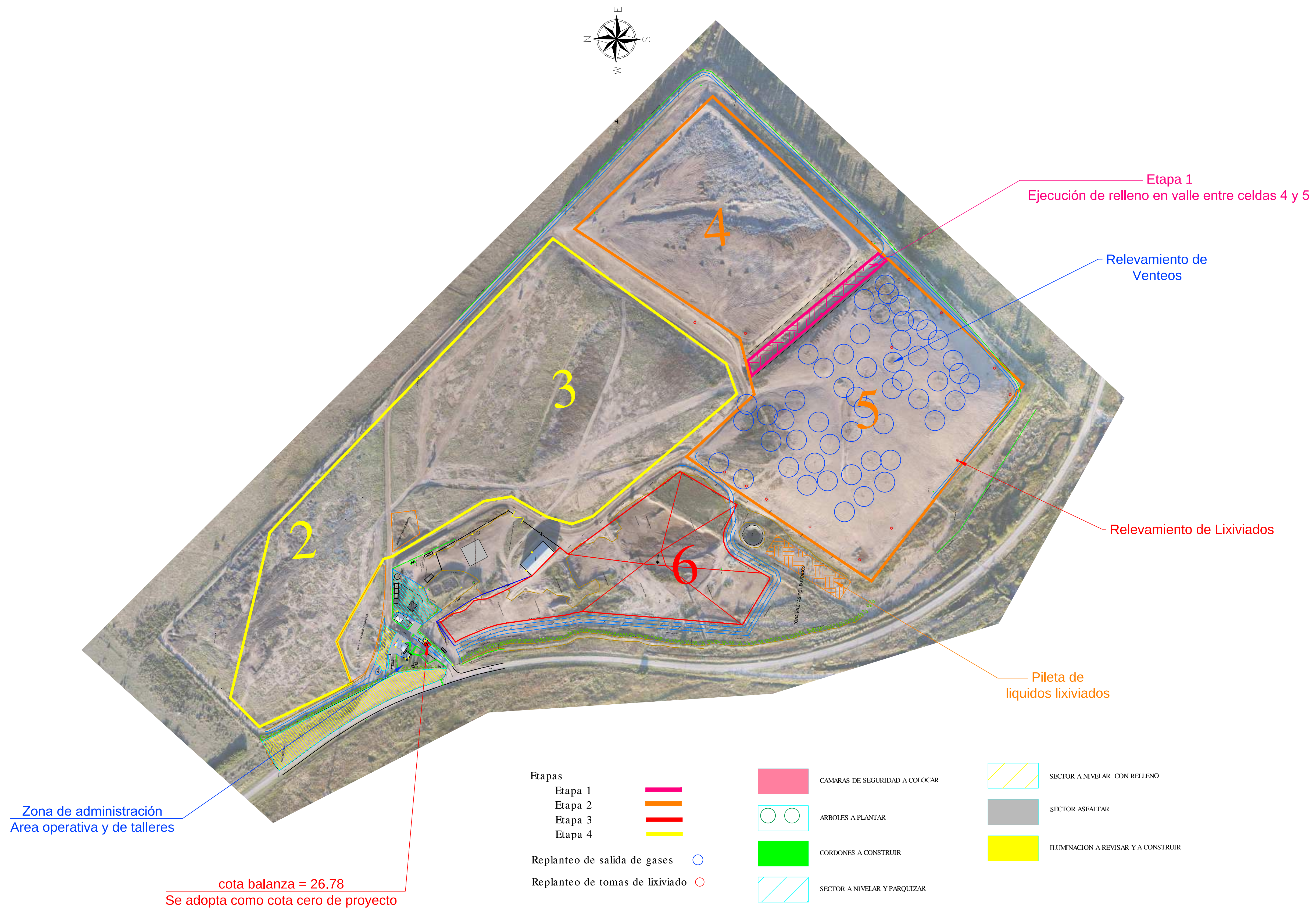
cota balanza = 26.78
Se adopta como cota cero de proyecto

Pileta de
líquidos lixiviados

Proyecto celda "Pear Valley"



OBRA		PROYECTO PLANTA RESIDUOS URBANOS Bahia Blanca	
PLANO	UBICACIÓN "PEAR VALLEY"	PLANO	LAMINA
		01	01
FECHA		ESCALA	
REP. TECNICO		1:2500	
CODIGO PLANO			



- Etapas

Etapa 1

Etapa 2

Etapa 3

Etapa 4

Replanteo de salida de gases

Replanteo de tomas de lixiviado
- CAMARAS DE SEGURIDAD A COLOCAR

ARBOLES A PLANTAR

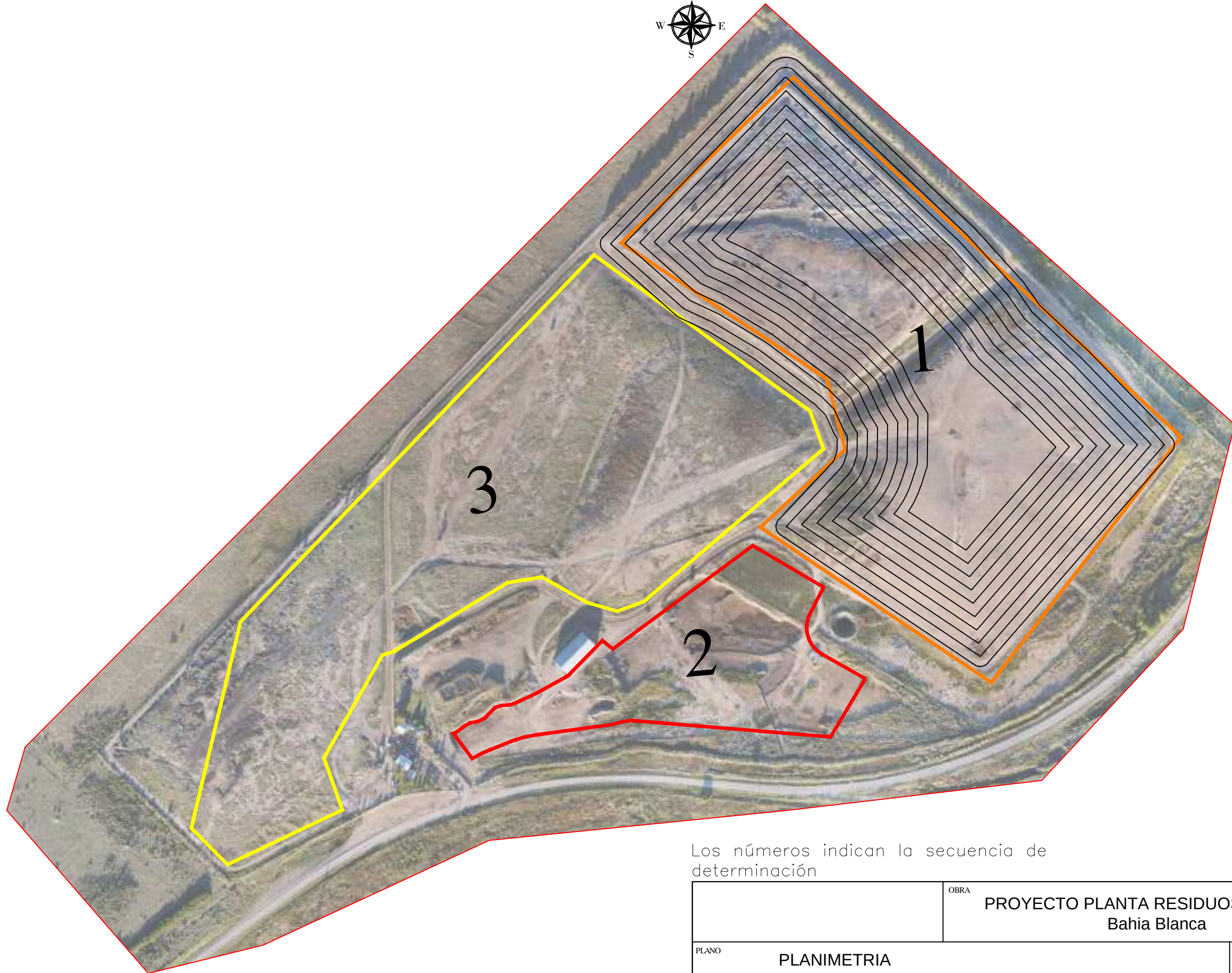
CORDONES A CONSTRUIR

SECTOR A NIVELAR Y PARQUIZAR
- SECTOR A NIVELAR CON RELLENO

SECTOR ASFALTAR

ILUMINACION A REVISAR Y A CONSTRUIR

OBRA		ANTEPROYECTO PLANTA RESIDUOS URBANOS Bahía Blanca	
PLANO	PLANIMETRIA GENERAL DISTRIBUCIÓN DEL PREDIO	PLANO	LAMINA
		01	01
INGENIERÍA ARQUITECTURA		FECHA	ESCALA
República de Constructores - Obras Viales y Planimétricas		REP. TECNICO	1:2500
		CORREO PLANO	

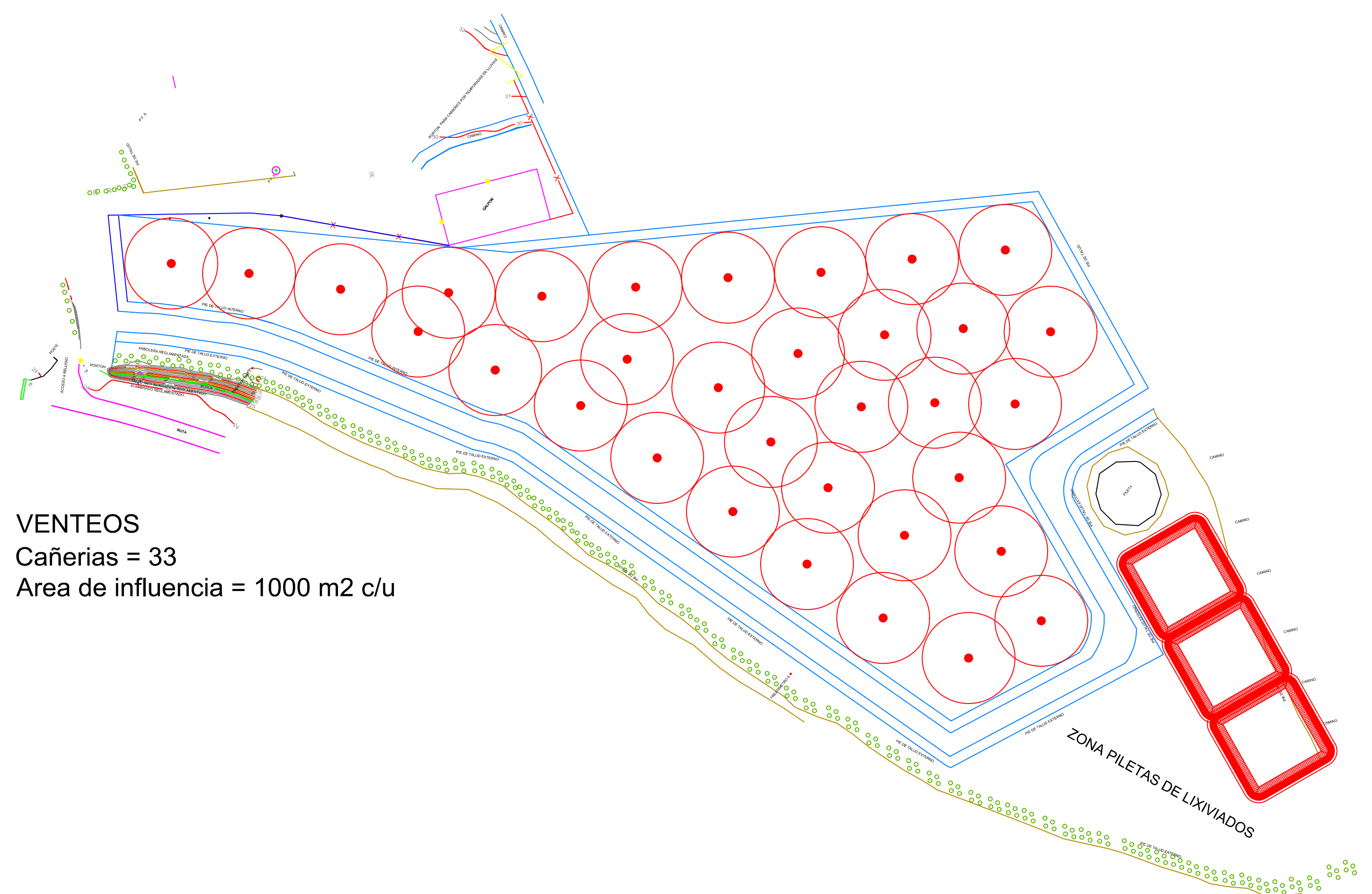
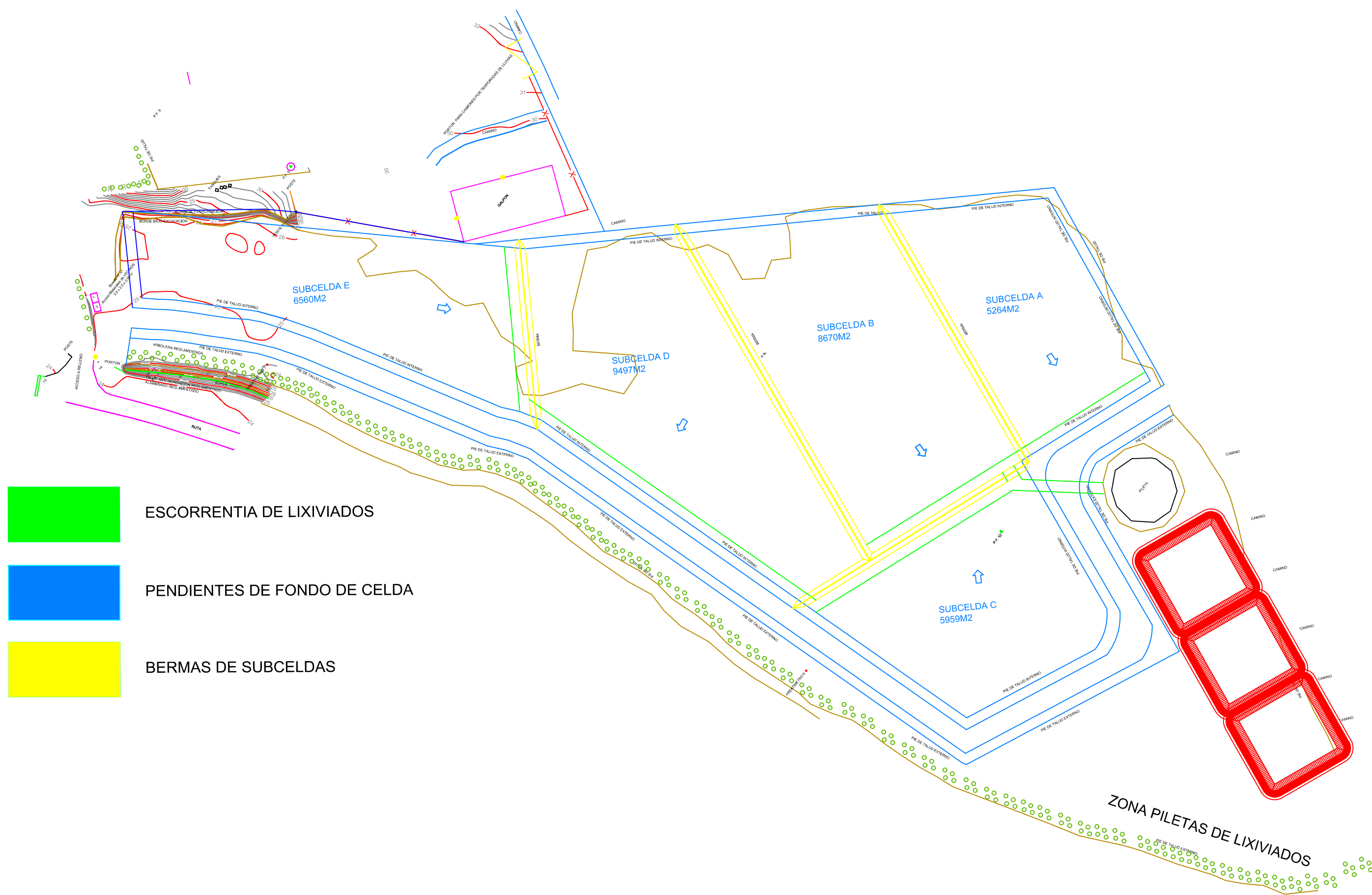


Los números indican la secuencia de determinación

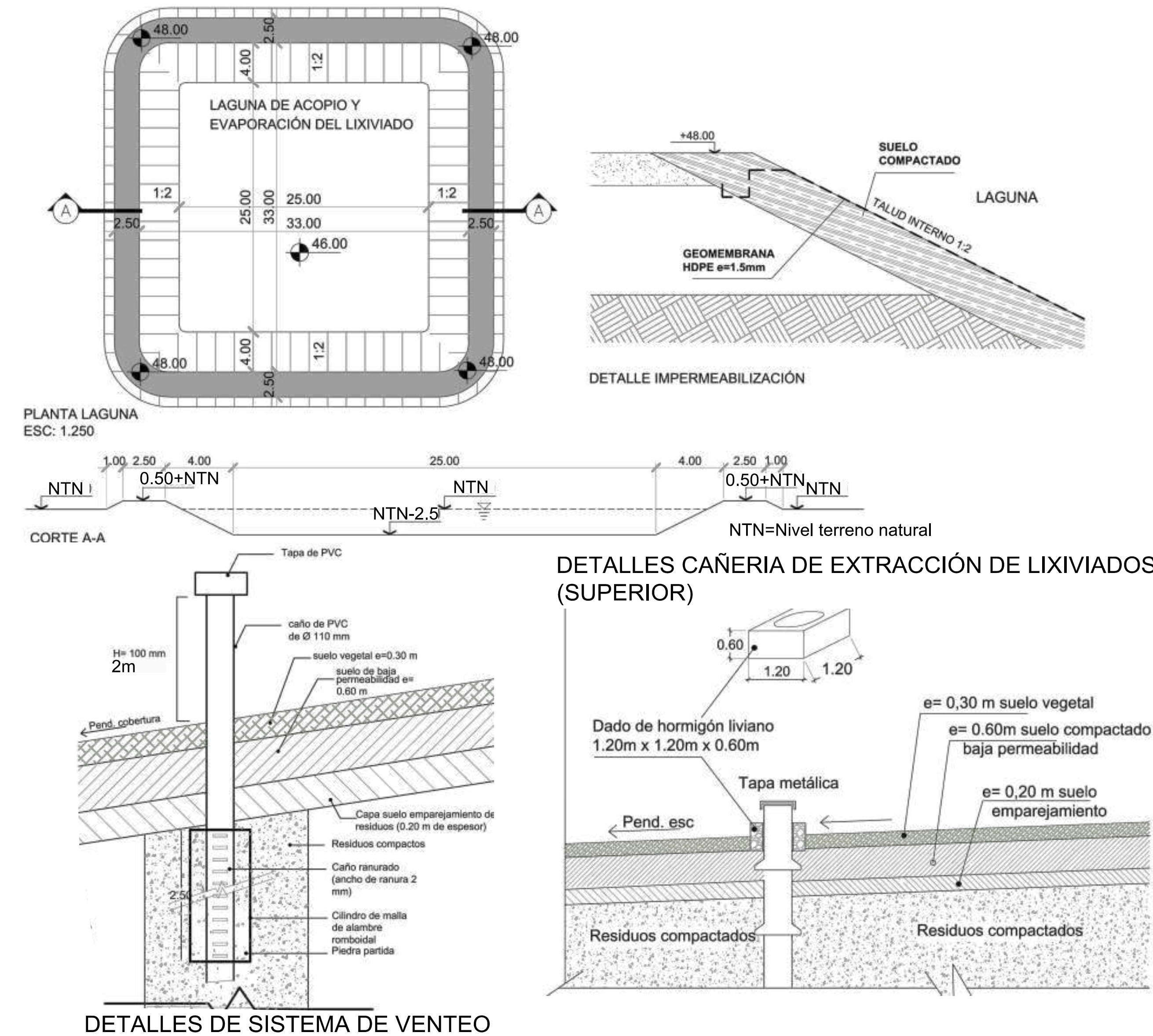
Referencias:

- Módulo A
- Módulo B
- Módulo C

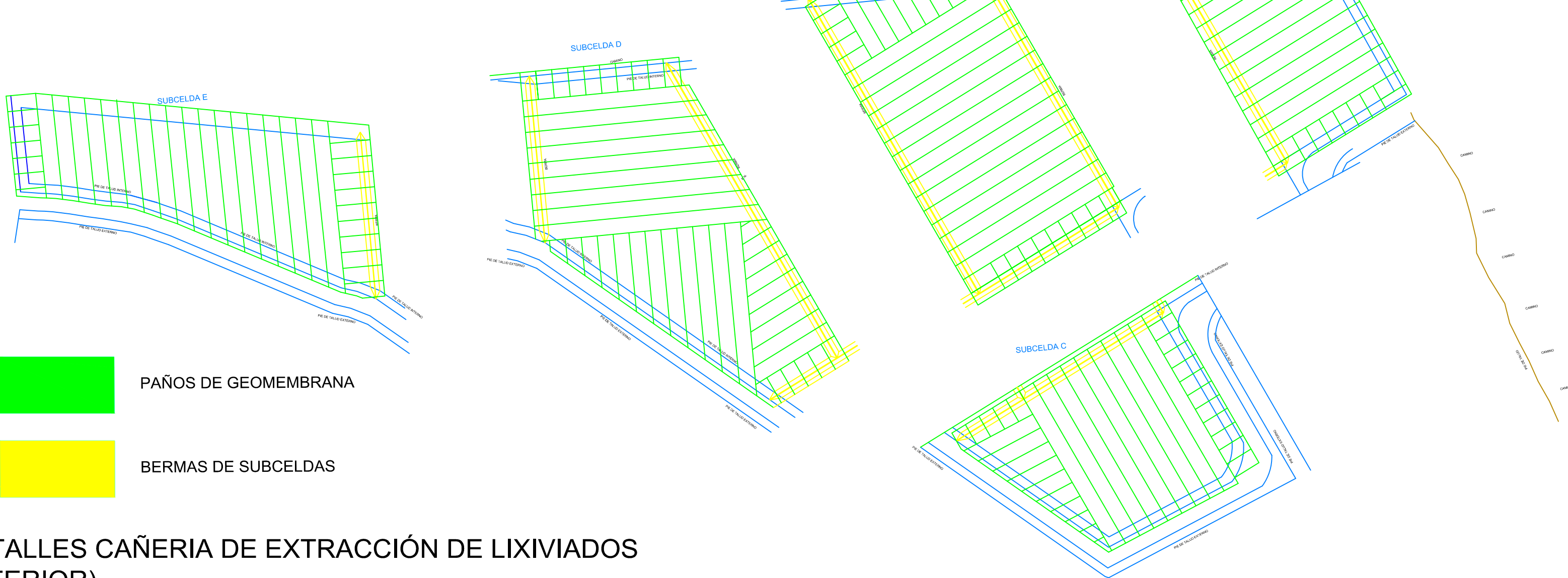
		OBRA	
		PROYECTO PLANTA RESIDUOS URBANOS Bahia Blanca	
PLANO	PLANIMETRIA ORDEN DE RELLENO DE MODULOS	PLANO	LAMINA
		01	02
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP		FECHA	ESCALA
INGENIERÍA & ARQUITECTURA		REP. TECNICO	CODIGO PLANO
		AJUSTADAS	



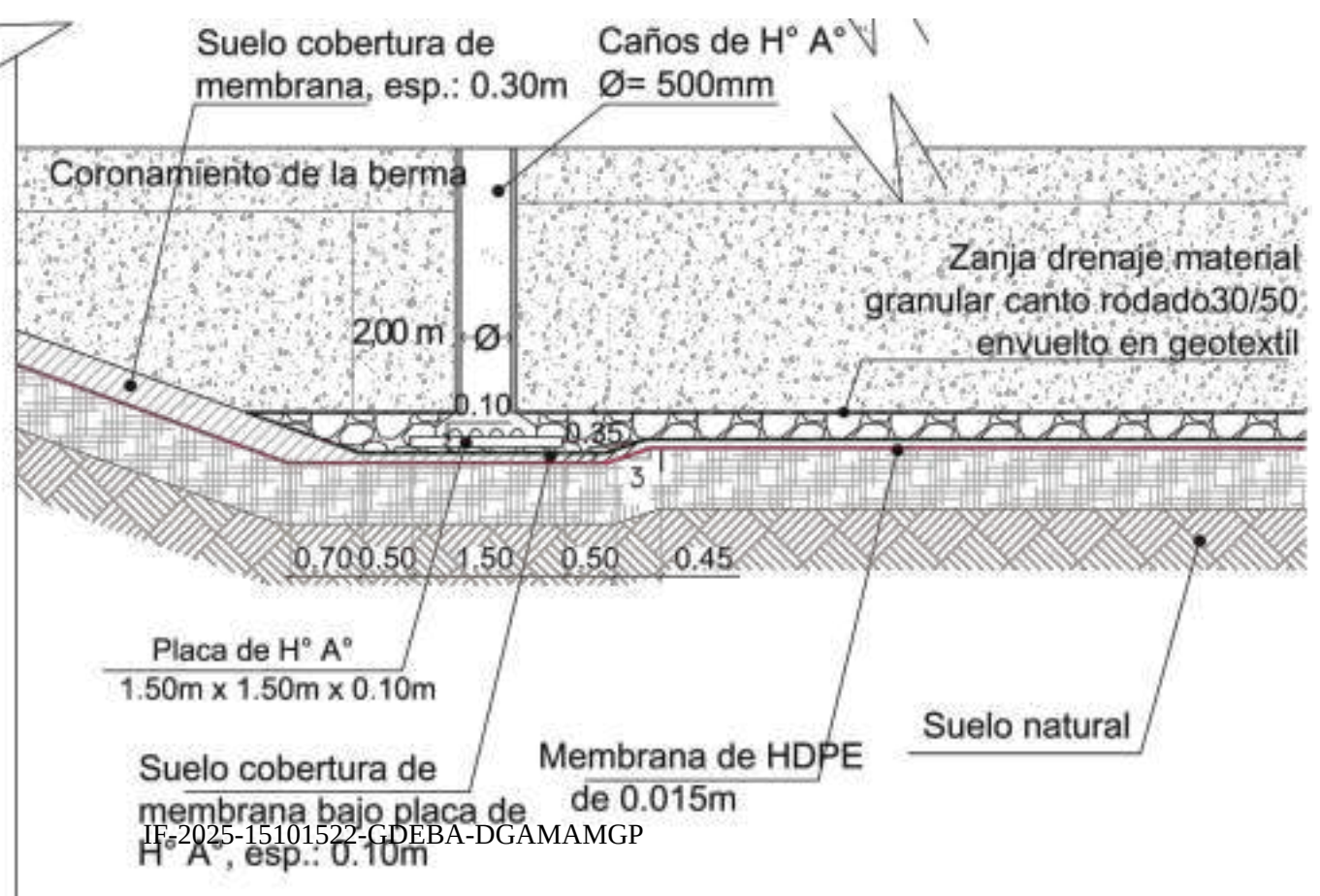
DETALLE DE PILETAS DE LIXIVIADOS



COLOCACIÓN DE MEMBRANAS EN SUBCELDA

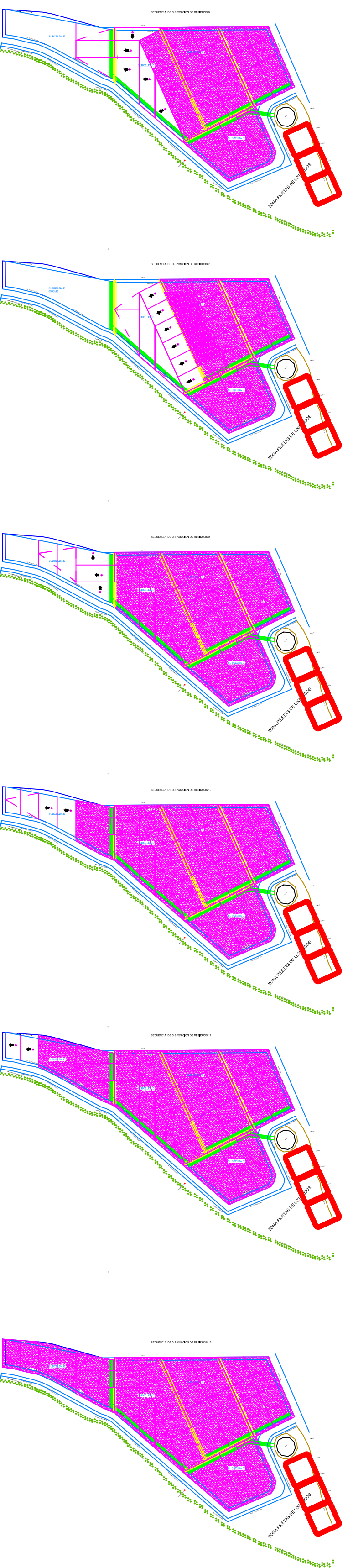
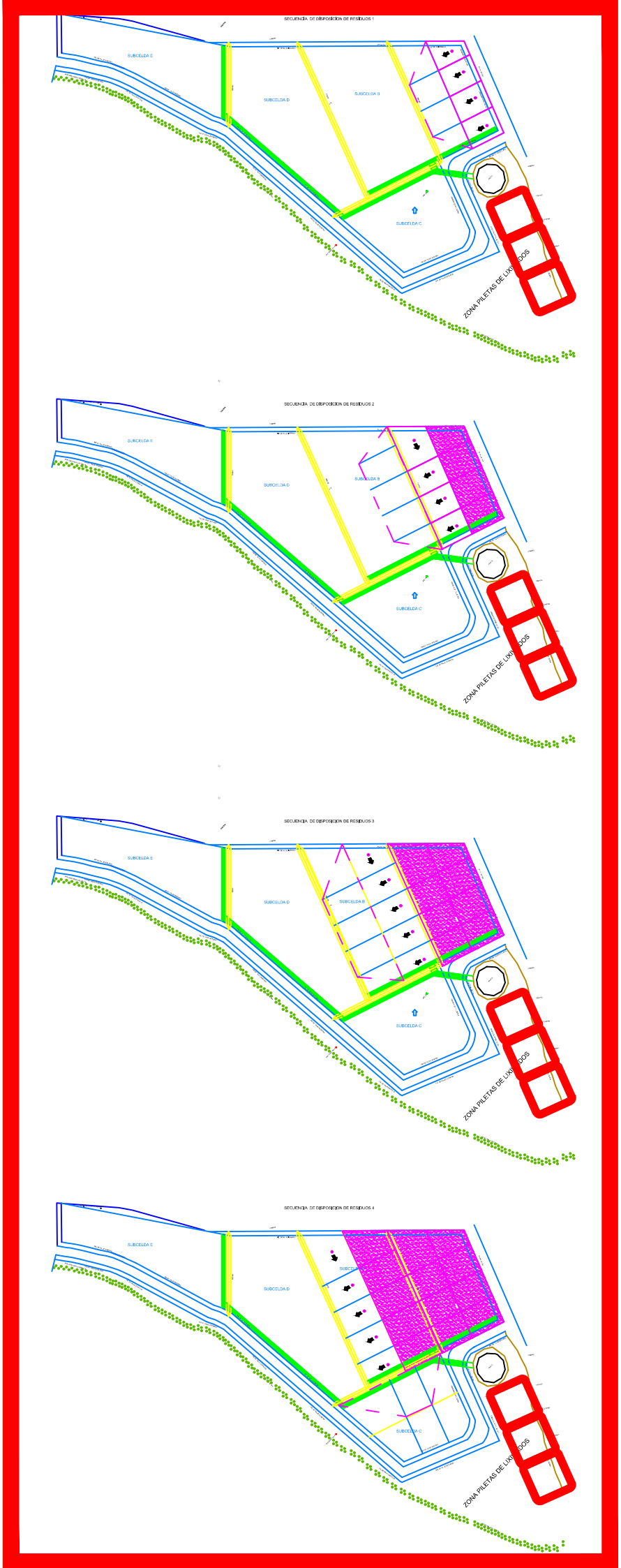
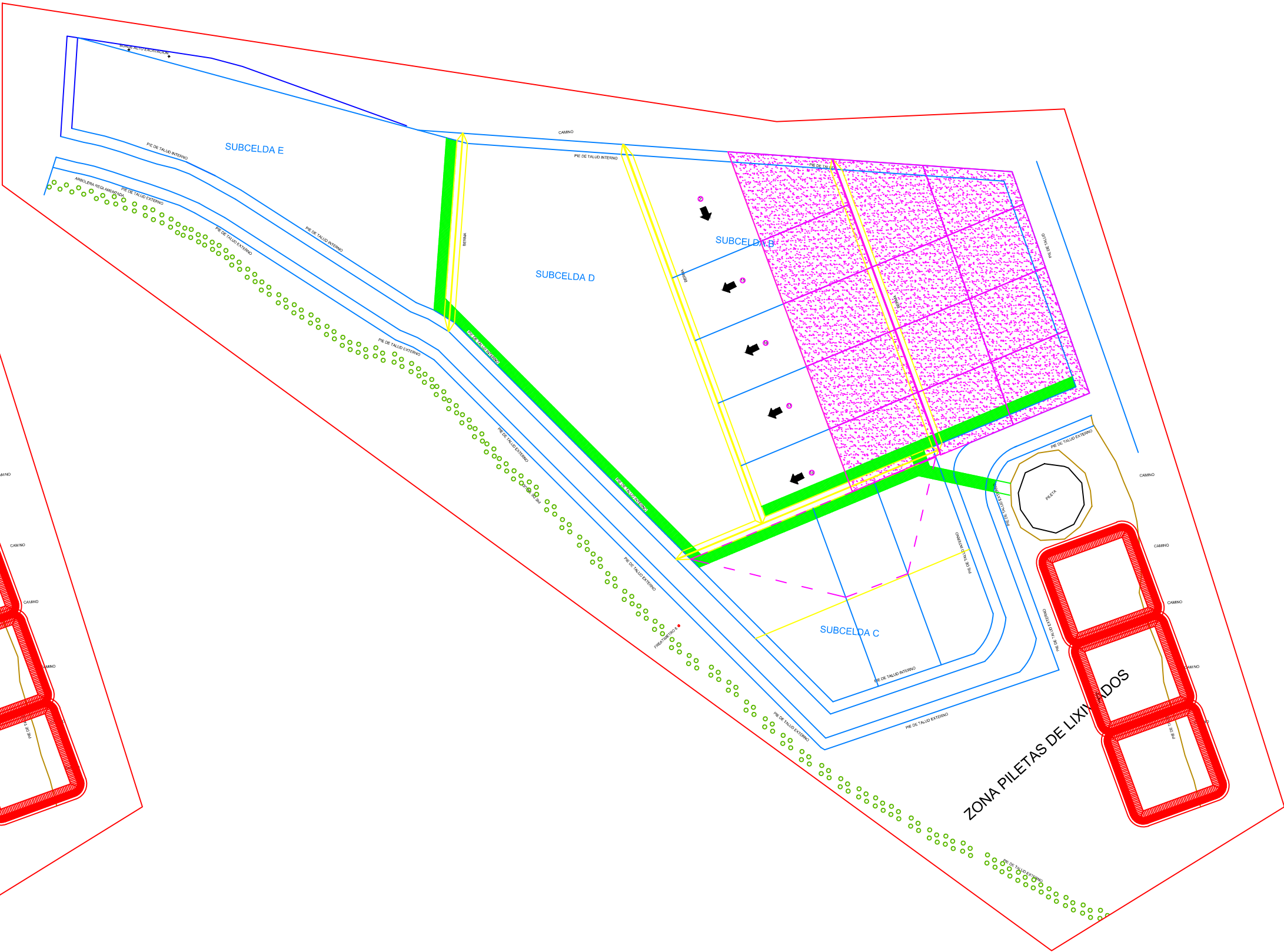
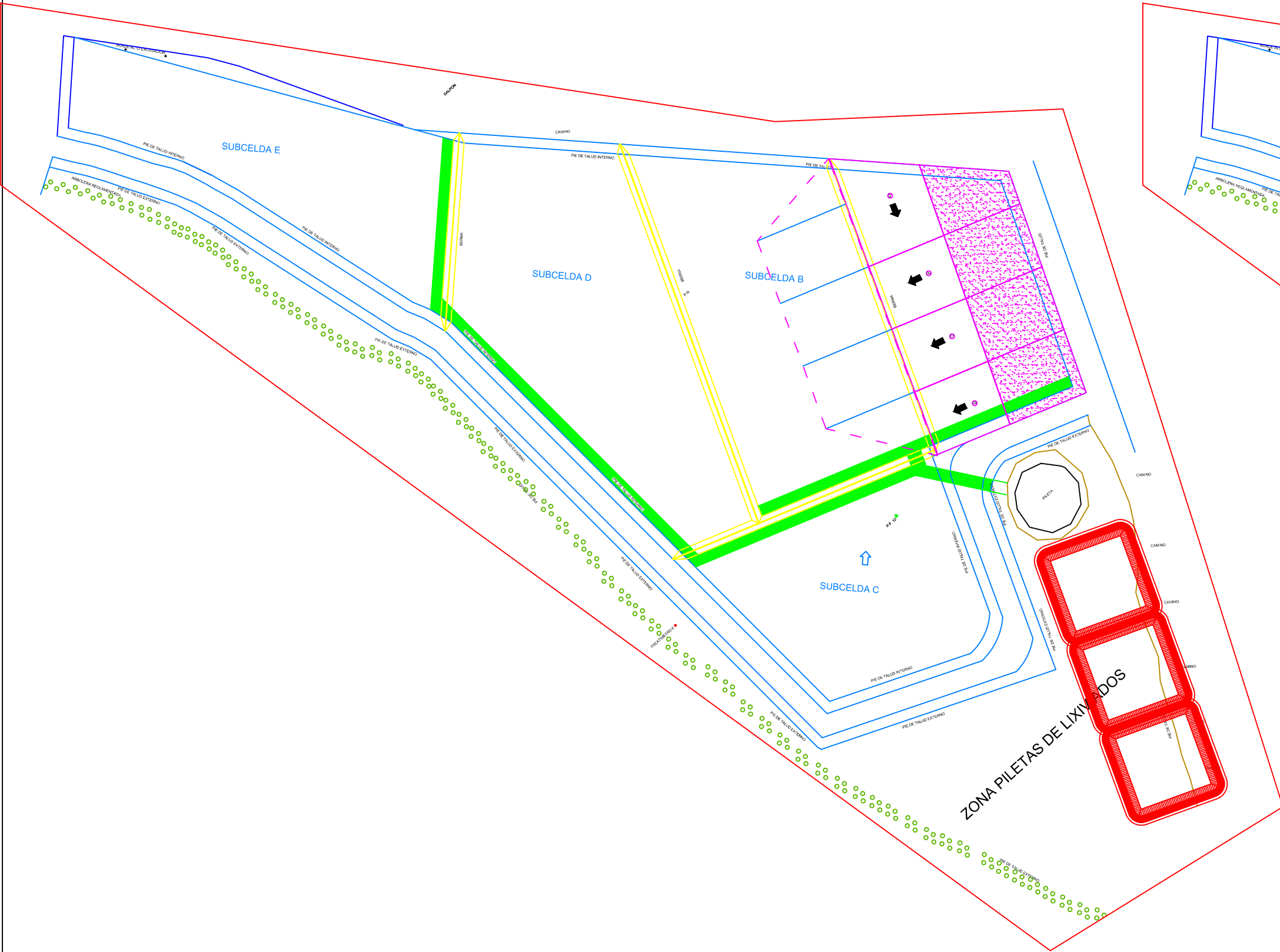
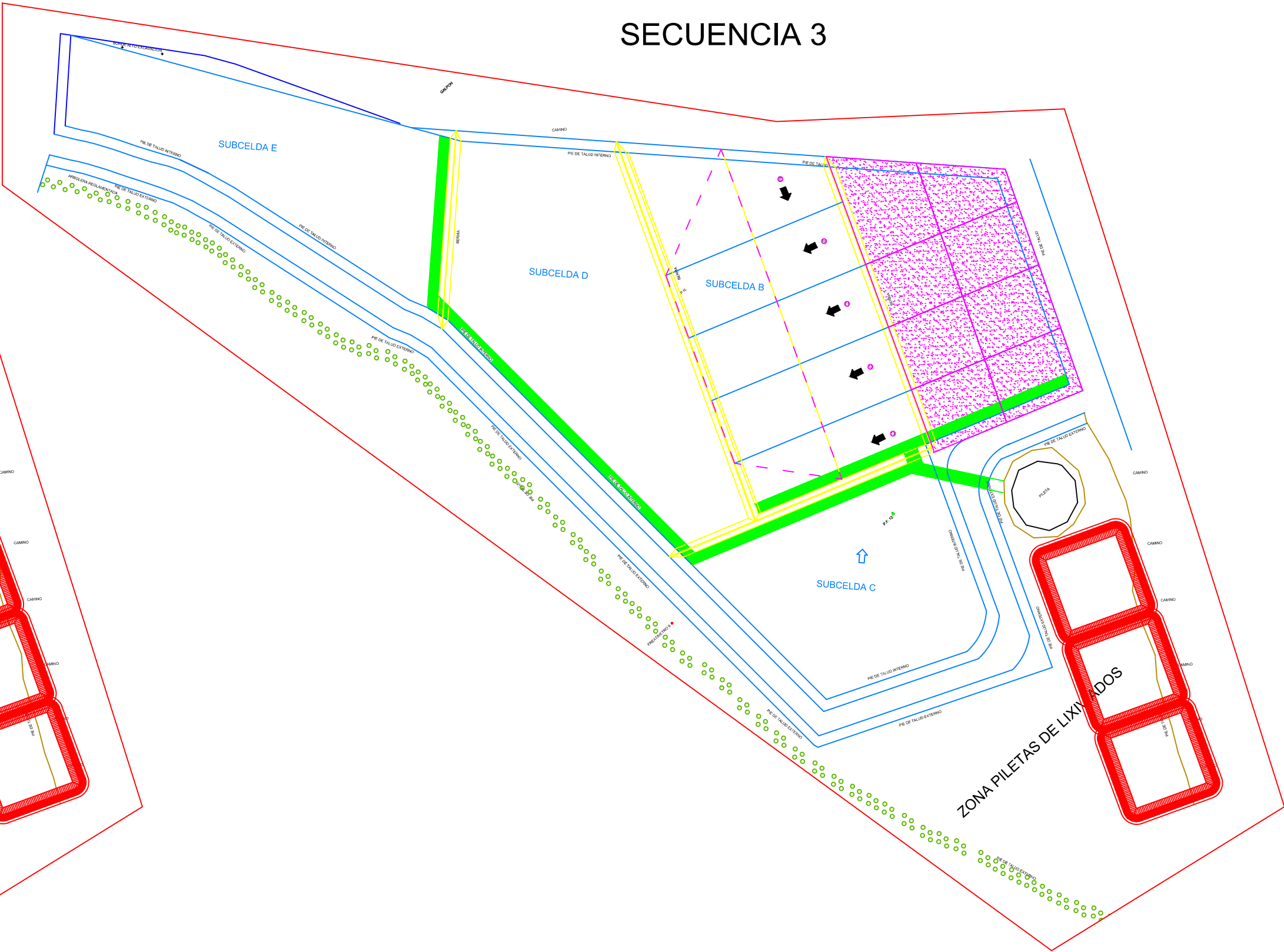
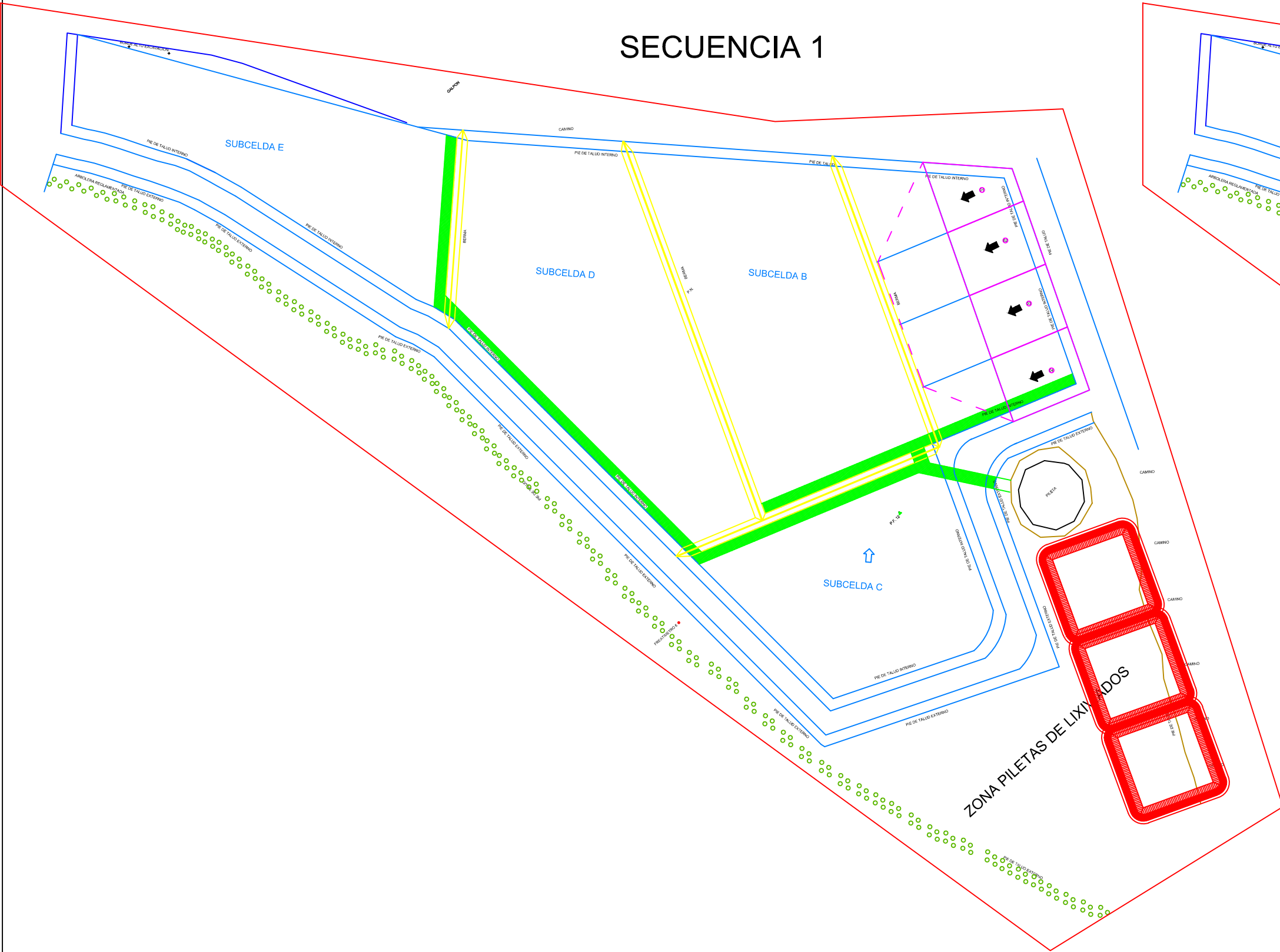


DETALLES CAÑERÍA DE EXTRACCIÓN DE LIXIVIADOS (INFERIOR)

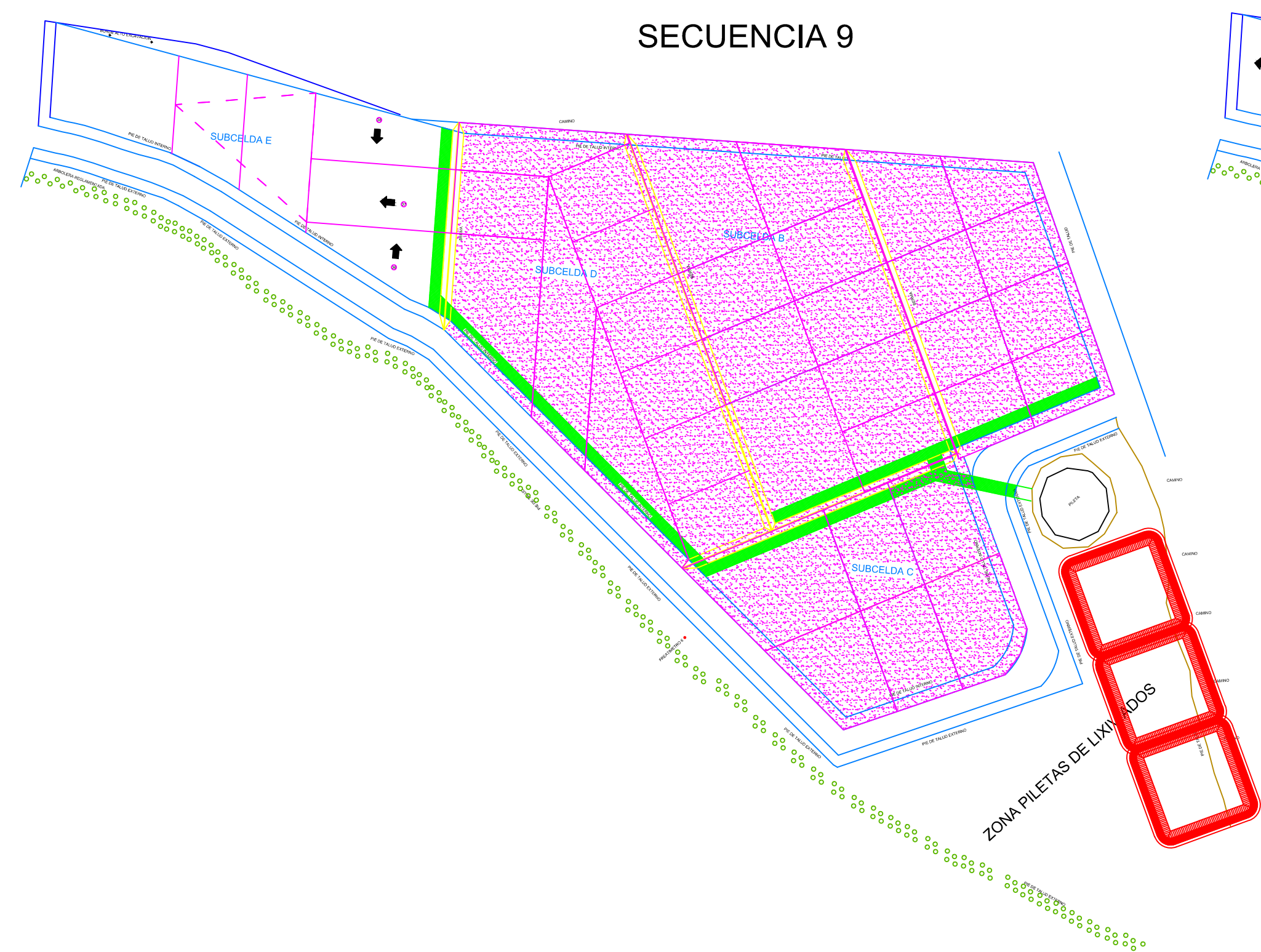


COLOCACIÓN DE MEMBRANAS EN SUBCELDA

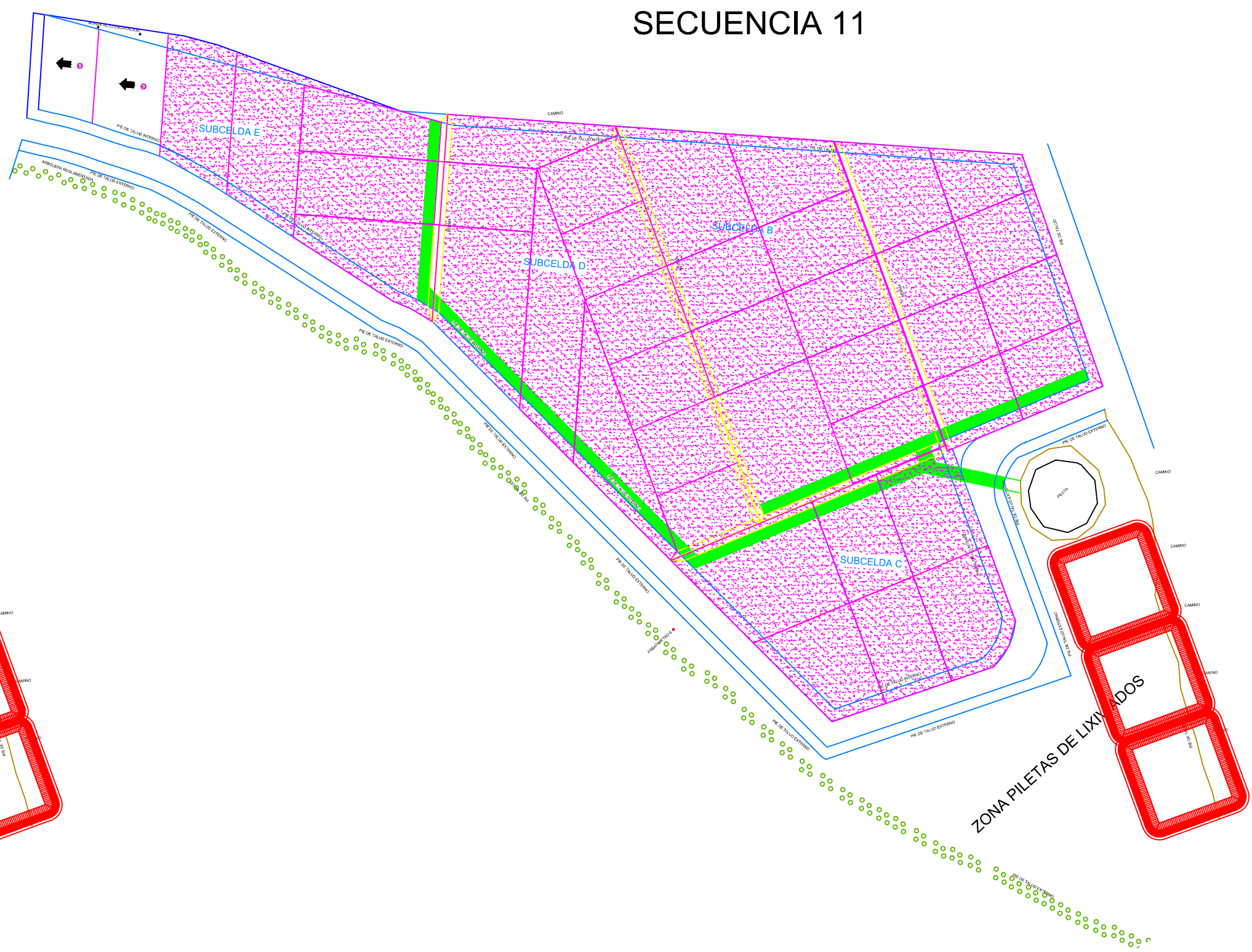
OBRA		PROYECTO PLANTA RESIDUOS URBANOS Bahia Blanca	
PLANO	CELDA 6	PLANO	03
INGENIERÍA & ARQUITECTURA		FECHA	03
		REP. TECNICO	03
		ESCALA	03
		CODIGO PLANO	03



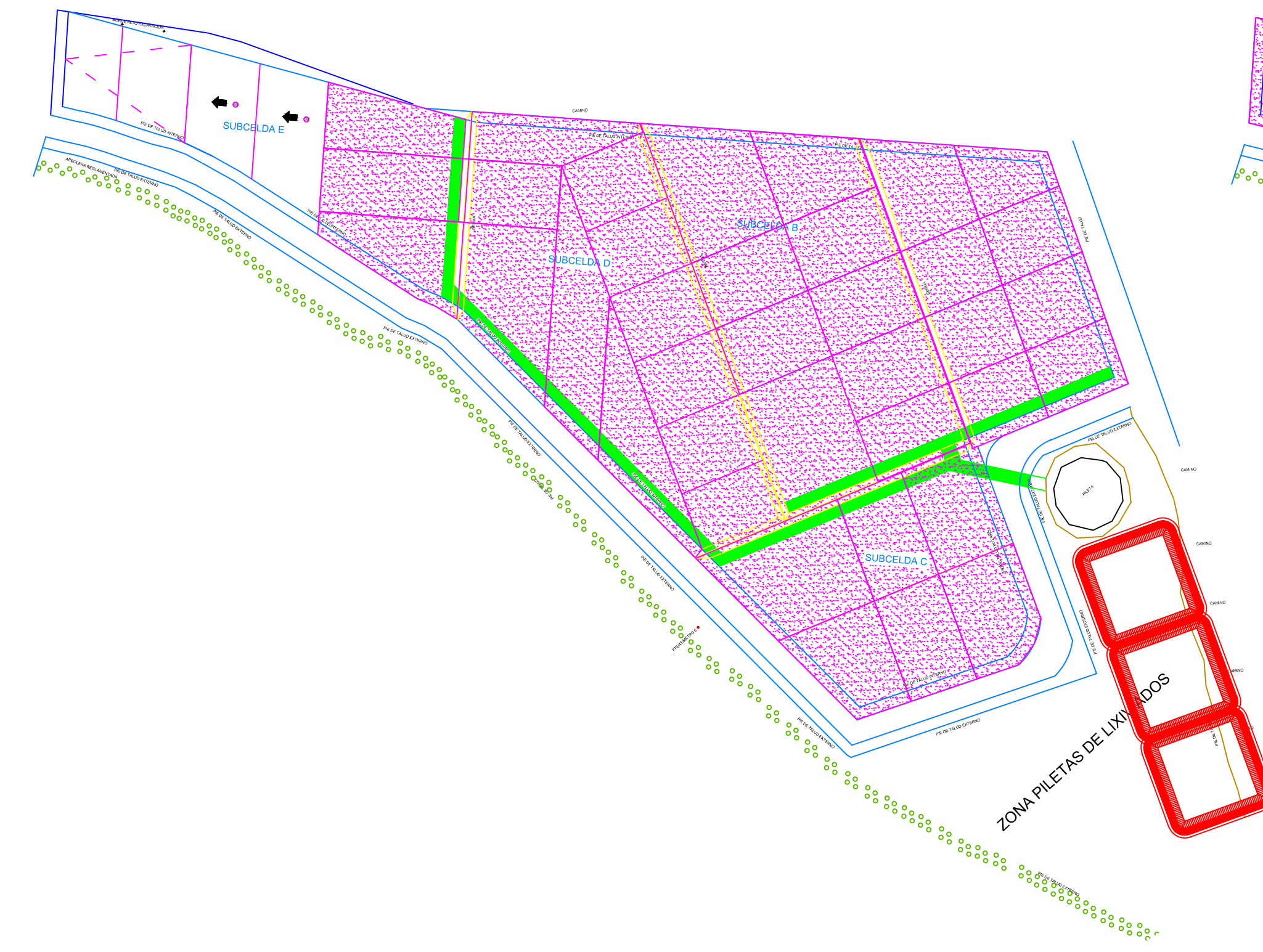
OBRA		PROYECTO PLANTA RESIDUOS URBANOS Bahia Blanca	
PLANO	CELDA 6 SECUENCIA DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	PLANO	LAMINA
		03	04
INGENIERÍA & ARQUITECTURA		FECHA	ESCALA
		REP. TECNICO	AJUSTADAS
		CÓDIGO PLANO	



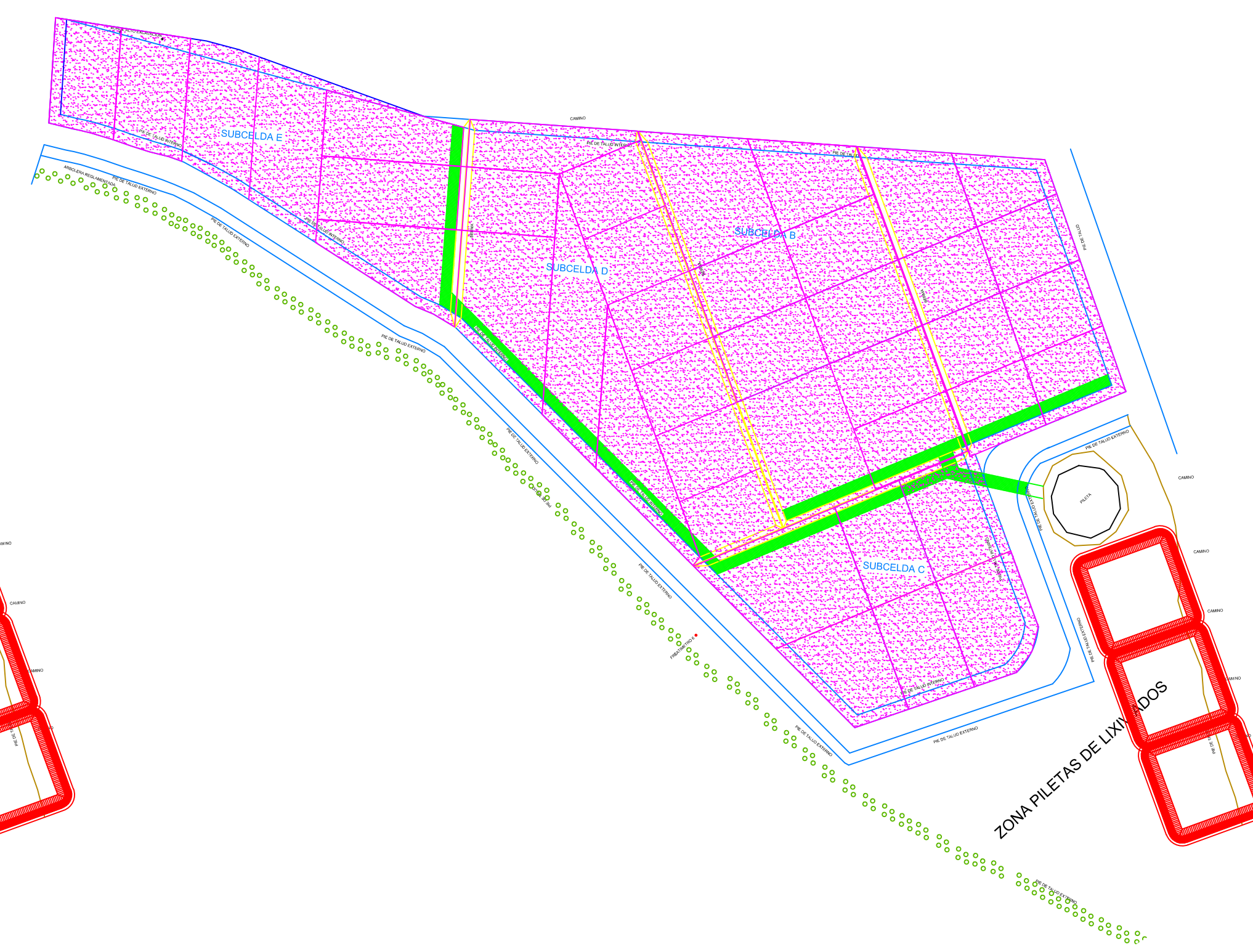
SECUENCIA 9



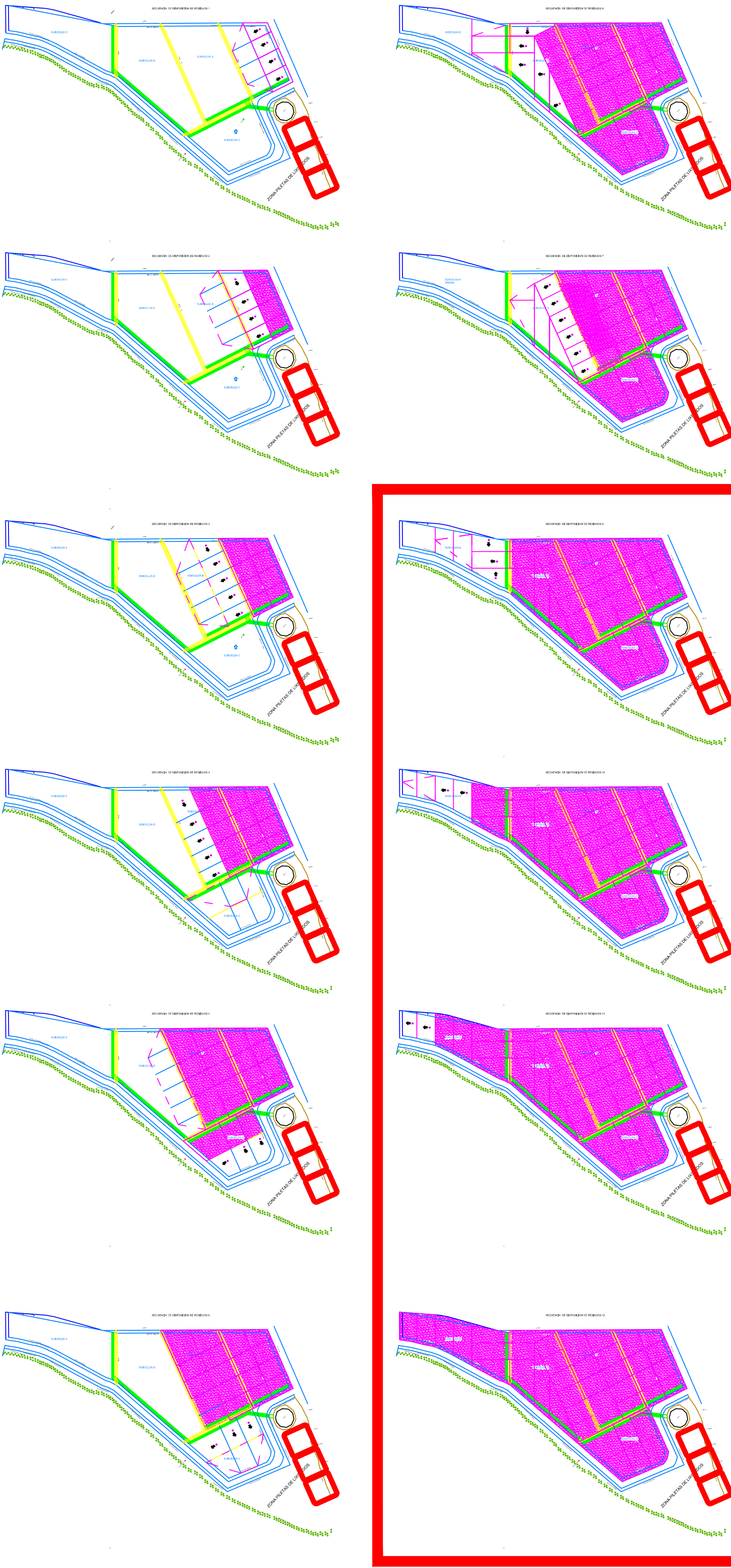
SECUENCIA 11



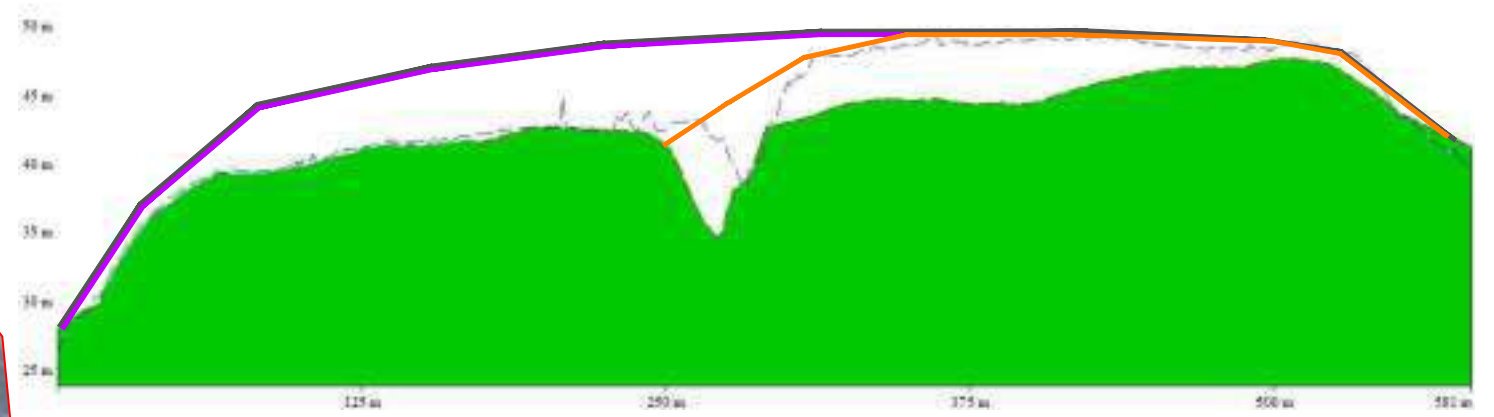
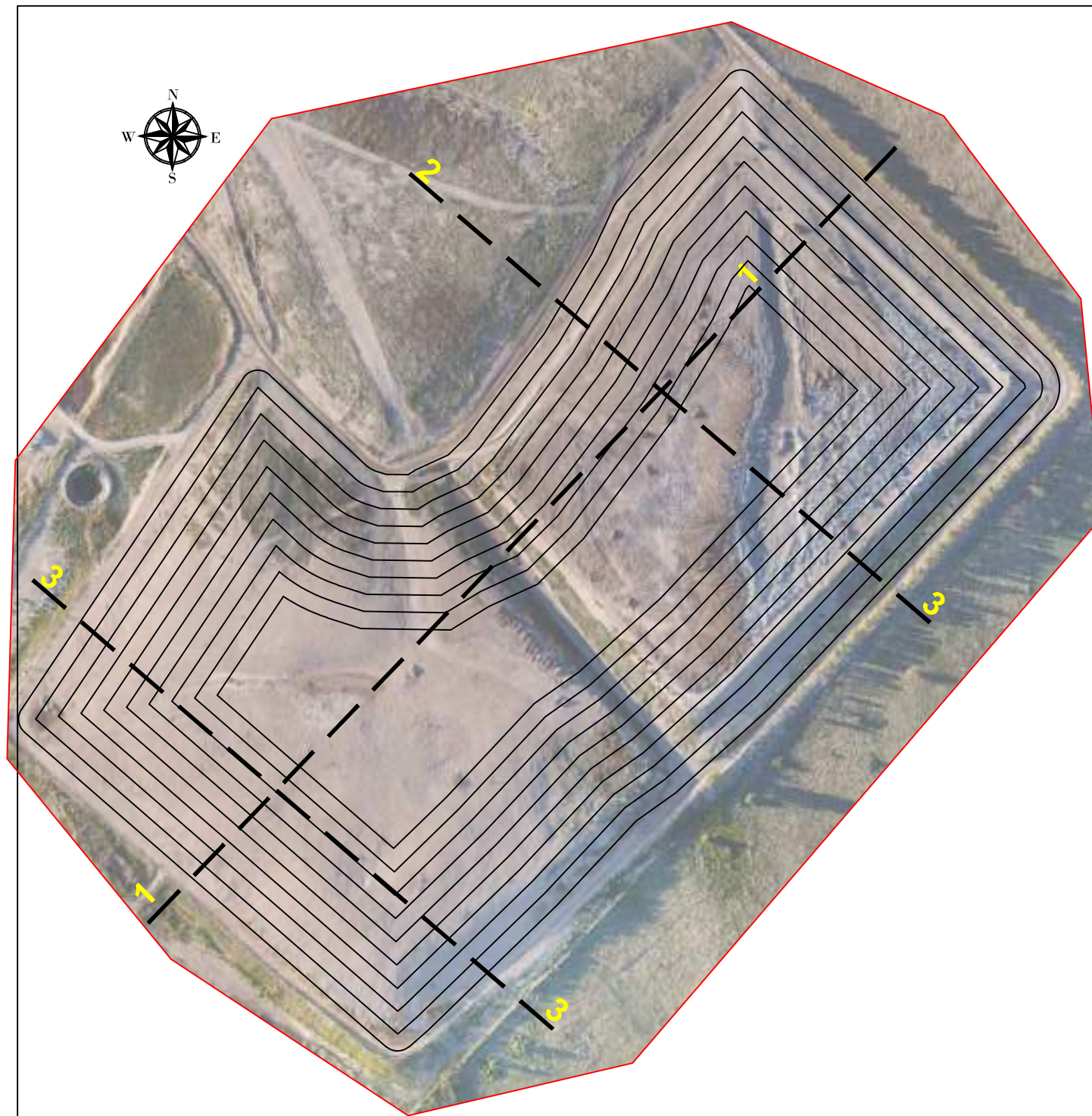
SECUENCIA 10



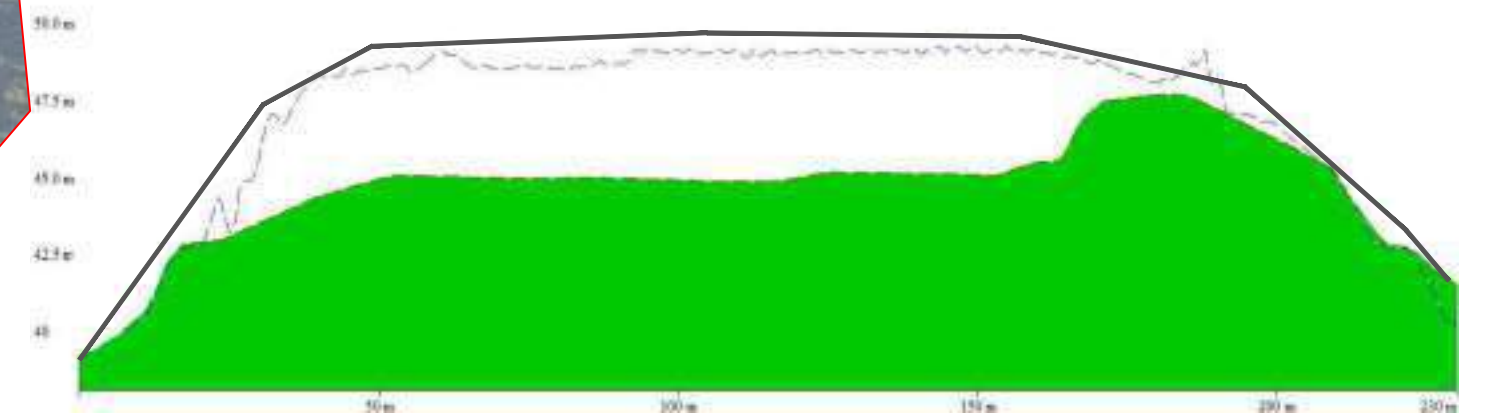
SECUENCIA 12



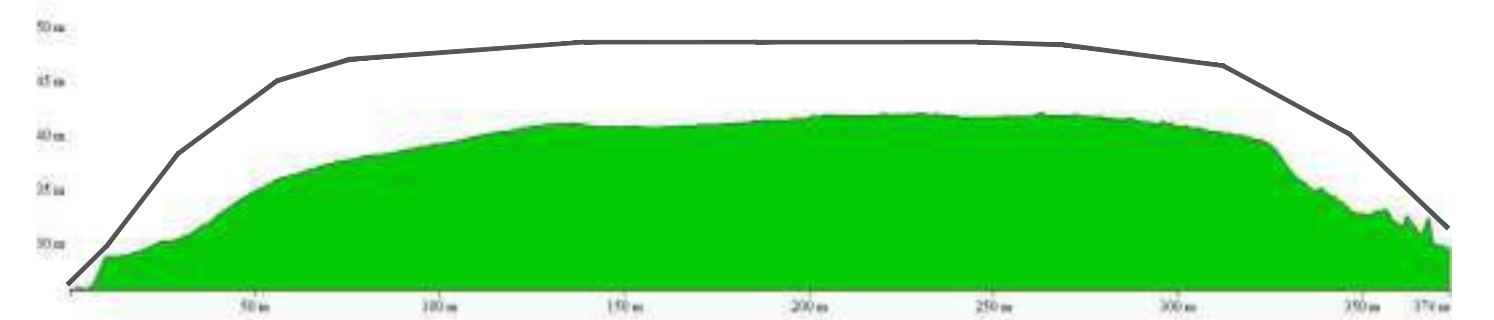
OBRA		PROYECTO PLANTA RESIDUOS URBANOS Bahia Blanca	
PLANO	CELDA 6 SECUENCIA DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	PLANO	LAMINA
		03	05
INGENIERÍA & ARQUITECTURA		FECHA	ESCALA
		REP. TECNICO	AJUSTADAS
		CÓDIGO PLANO	



CORTE 1-1



CORTE 2-2



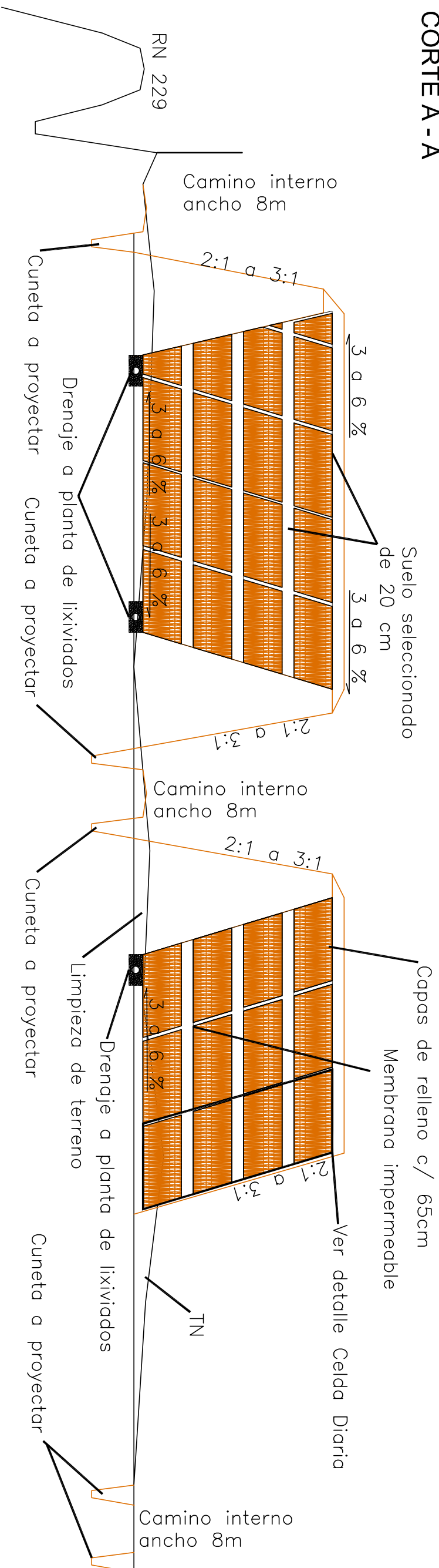
CORTE 3-3

Referencias:

- Relleno celda 4
- Relleno celda 5
- Módulo A (Estado final, COTA 49m s/ WGS84)
- Estado inicial
- Estado actual

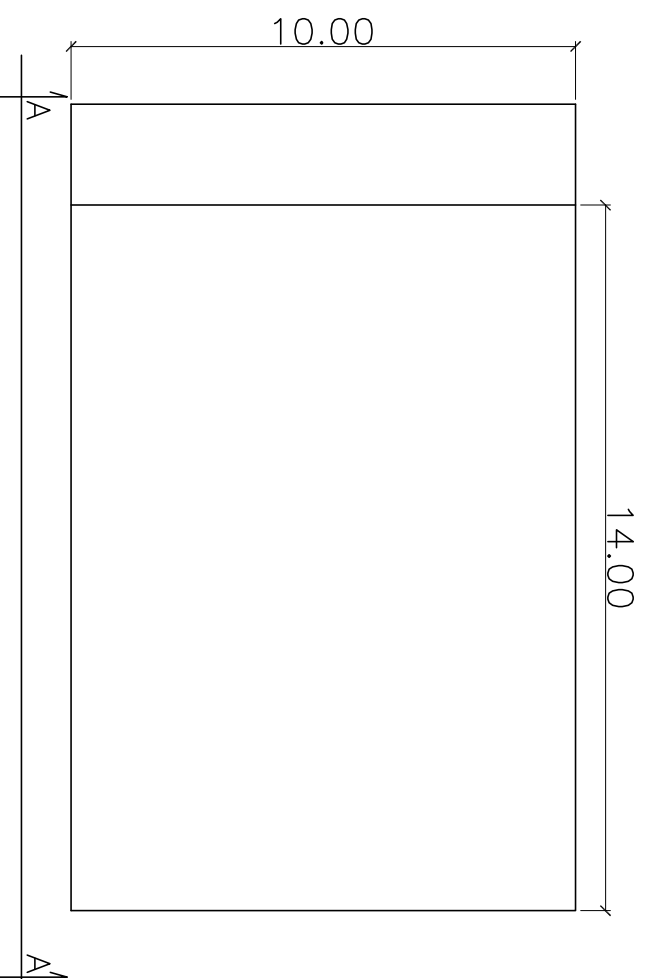
		OBRA	
		PROYECTO PLANTA RESIDUOS URBANOS Bahia Blanca	
PLANO	MODULO A (UNION CELDAS 4-5) CORTE 1 - 2 - 3		PLANO LAMINA
			01 01
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMCP  INGENIERÍA & ARQUITECTURA		FECHA	ESCALA AJUSTADAS
		REP. TECNICO	CODIGO PLANO

CORTE A - A

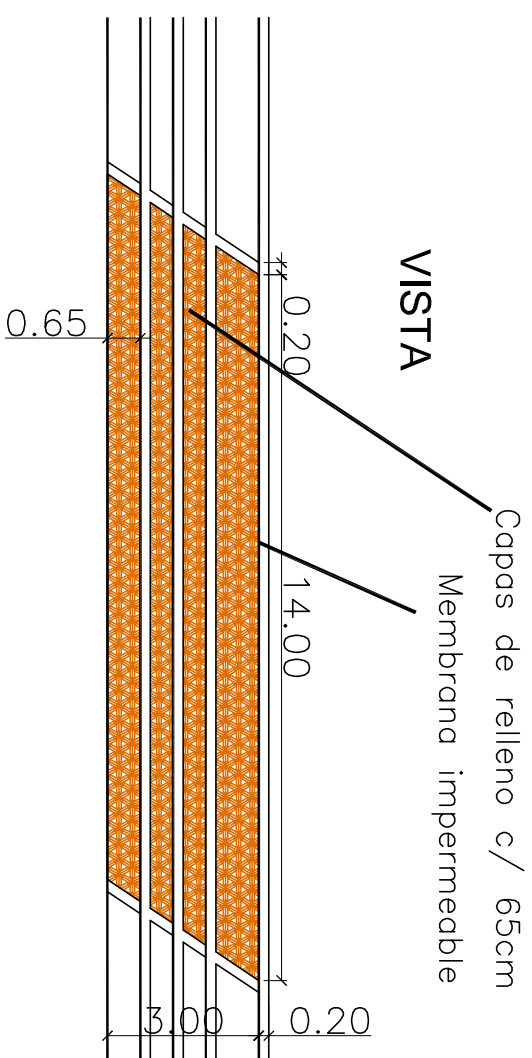


IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP

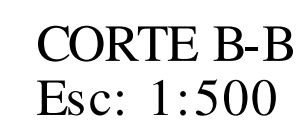
CELDA DIARIA



VISTA



		OBRA	
PROYECTO PLANTA RESIDUOS URBANOS Bahia Blanca			
PLANO	PERFIL TIPO	PLANO	LAMINA
	DISPOSICION Y DETALLE DE CELDAS	02	01
		FECHA	ESCALA
		REP. TECNICO	Indicada
			CODIGO PLANO

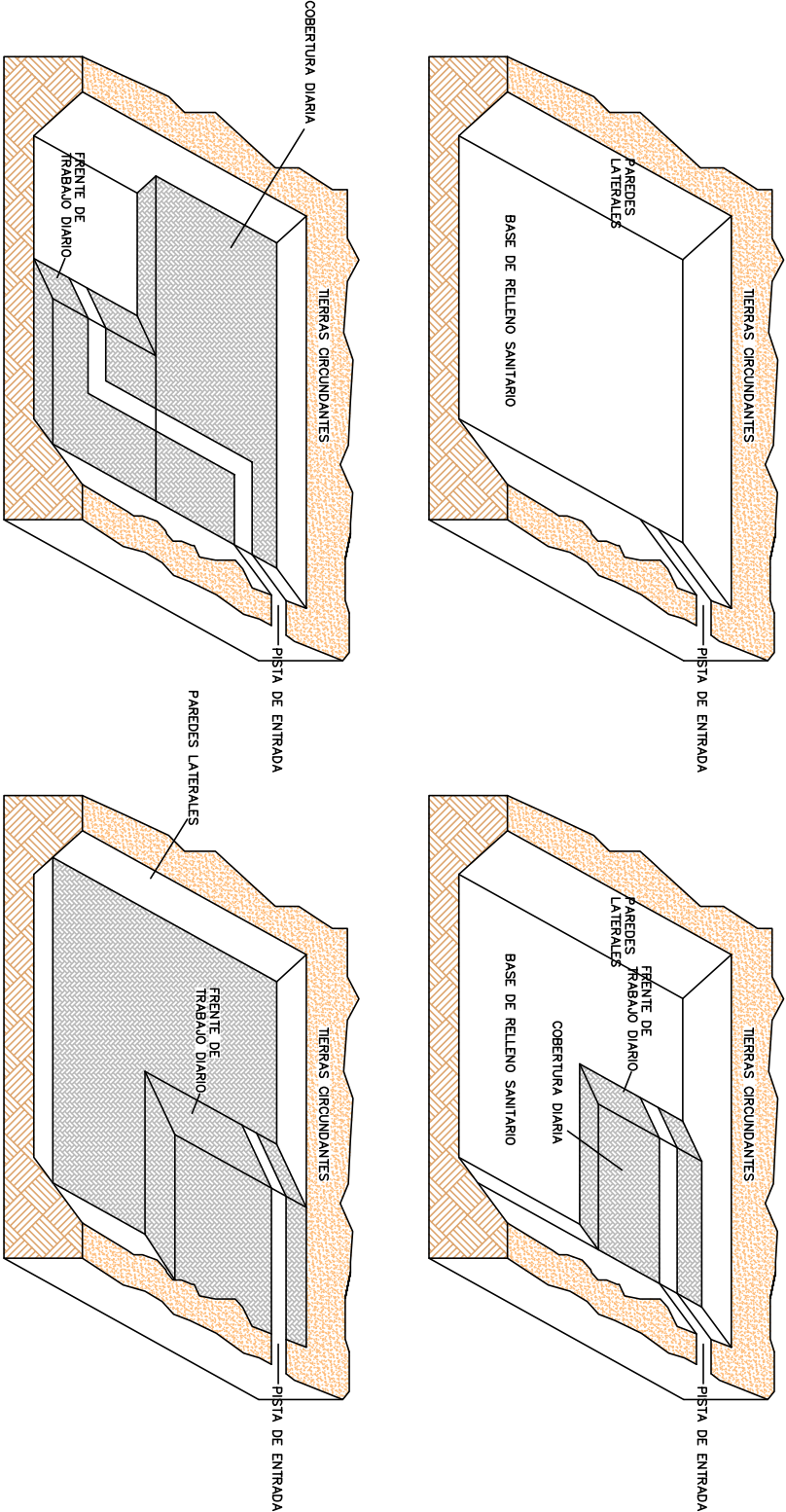




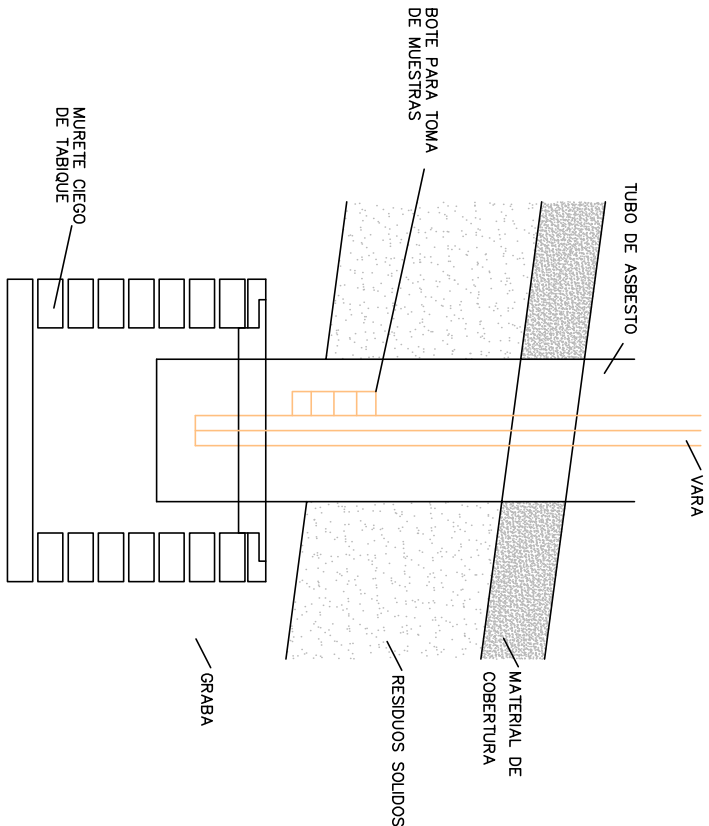
OBRA		PROYECTO PLANTA RESIDUOS URBANOS Bahia Blanca	
PLANO	CELDA 4 Y 5 : "PEAR VALLEY" CAÑERÍA A LIXIVIADOS	PLANO	LAMINA
		02	03
FECHA		ESCALA	
REP. TECNICO		1:1000	
CODIGO PLANO			

PROYECTO: PLANTA RESIDUOS URBANOS

BAHIA BLANCA - PROV. BUENOS AIRES

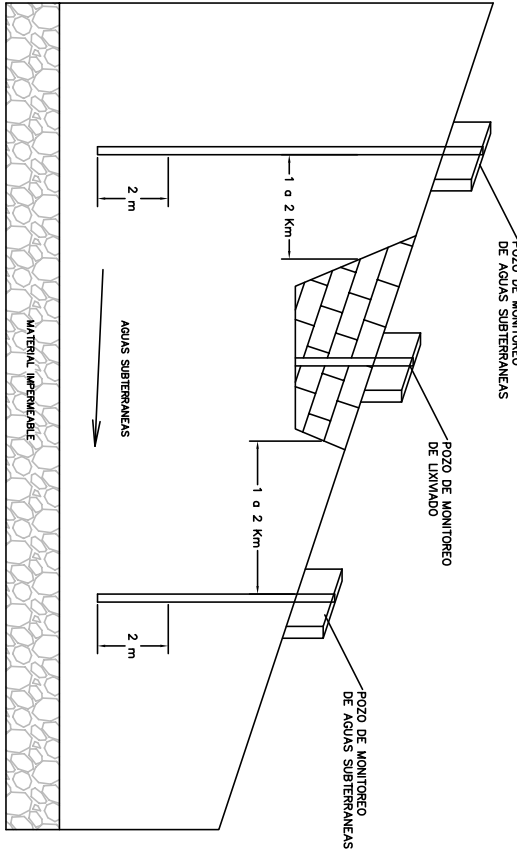


COLOCACION DE LA COBERTURA DIARIA

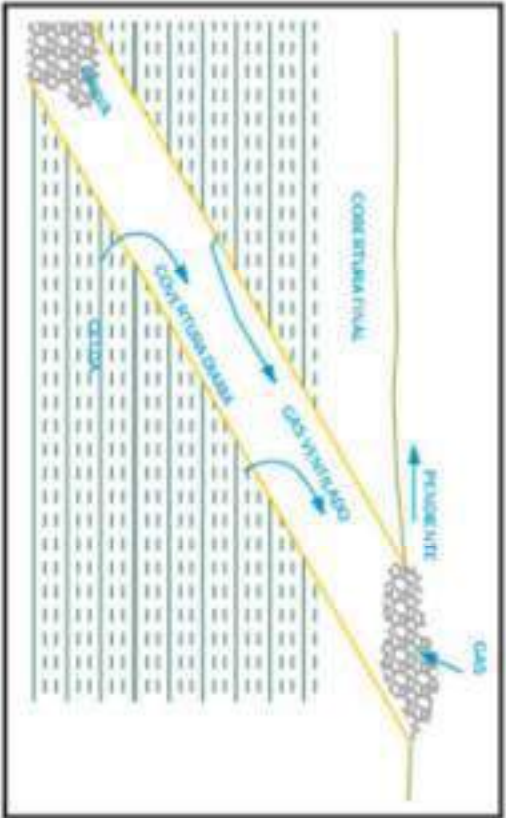


DEPOSITO COLECTOR MUESTRA

DEL LIXIVIADO

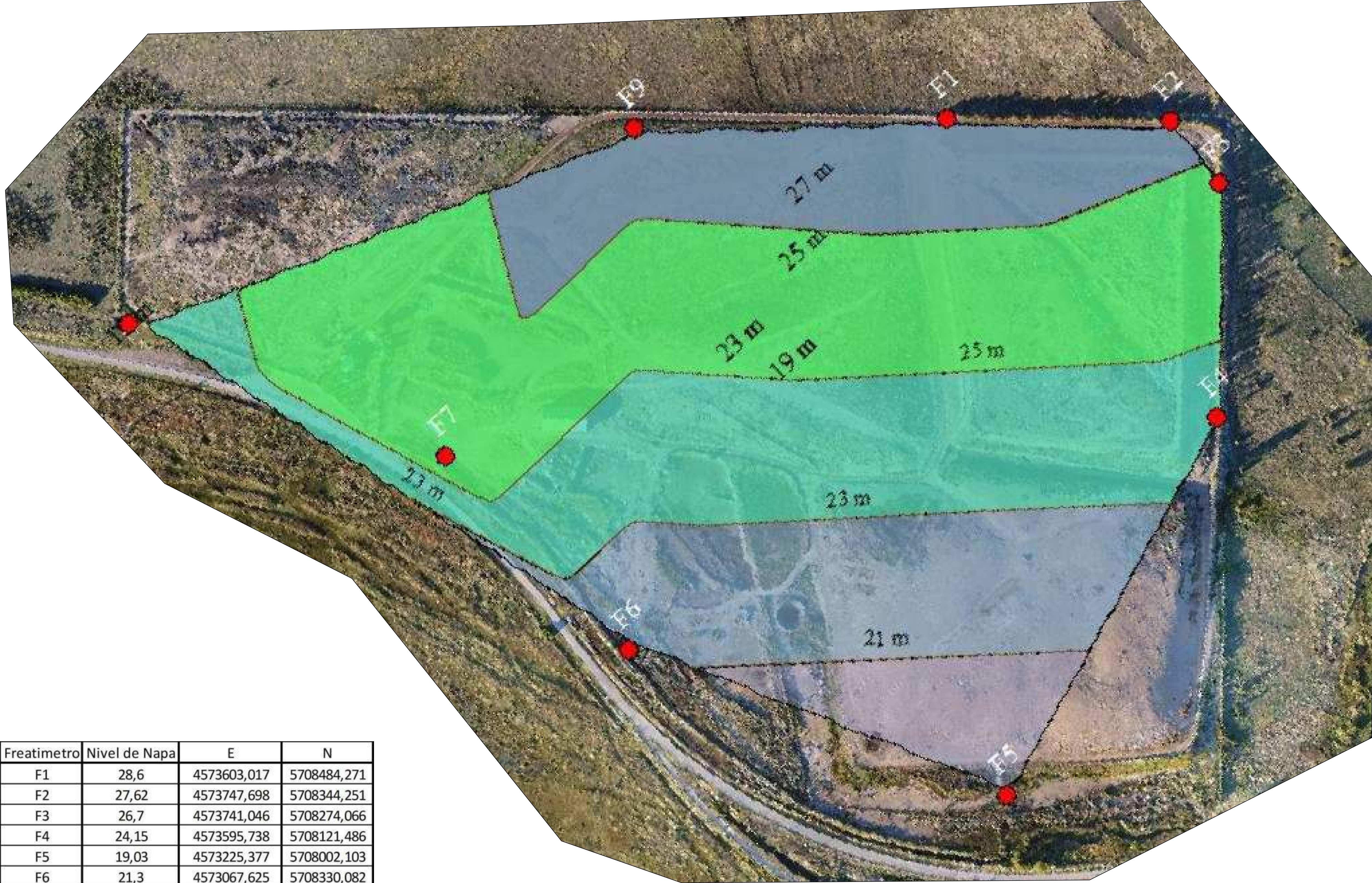


LOCALIZACION DE POZOS DE MONITOREO DE AGUAS SUBTERRANEAS Y LIXIVIADO EN UN RELLENO SANITARIO



DISPOSICION DEL GAS A TRAVES DE UNA RUTA POROSA DENTRO DEL RELLENO SANITARIO

OBRA		PROYECTO PLANTA RESIDUOS URBANOS	
Bahia Blanca			
PLANO	PLANO DE DETALLES	PLANO	LAMINA
		03	01
FECHA		ESCALA	
REP. TECNICO		Sin escala	
CODIGO PLANO			



Freatimetro	Nivel de Napa	E	N
F1	28,6	4573603,017	5708484,271
F2	27,62	4573747,698	5708344,251
F3	26,7	4573741,046	5708274,066
F4	24,15	4573595,738	5708121,486
F5	19,03	4573225,377	5708002,103
F6	21,3	4573067,625	5708330,082
F7	26,21	4573064,814	5708569,411
F8	24,15	4572938,349	5708851,225
F9	28,2	4573391,836	5708669,765

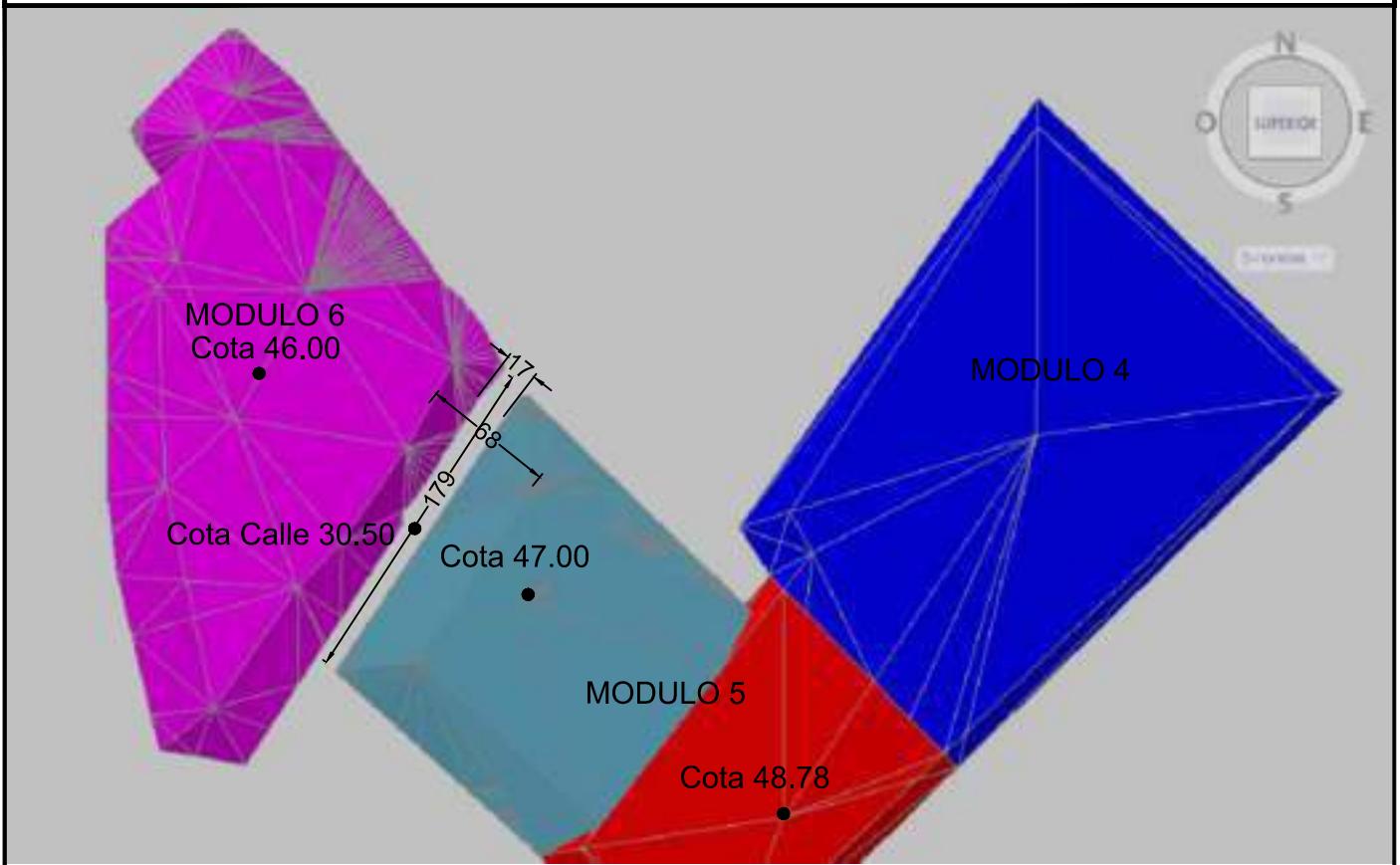
COORDENADAS EN POSGAR 2007 – FAJA 4
DATUM: WGS84

OBRA		PROYECTO PLANTA RESIDUOS URBANOS Bahia Blanca	
PLANO	FREATIMETROS	PLANO	LAMINA
		04	01
FECHA		ESCALA	
REP. TECNICO		AJUSTADA	
CODIGO PLANO			

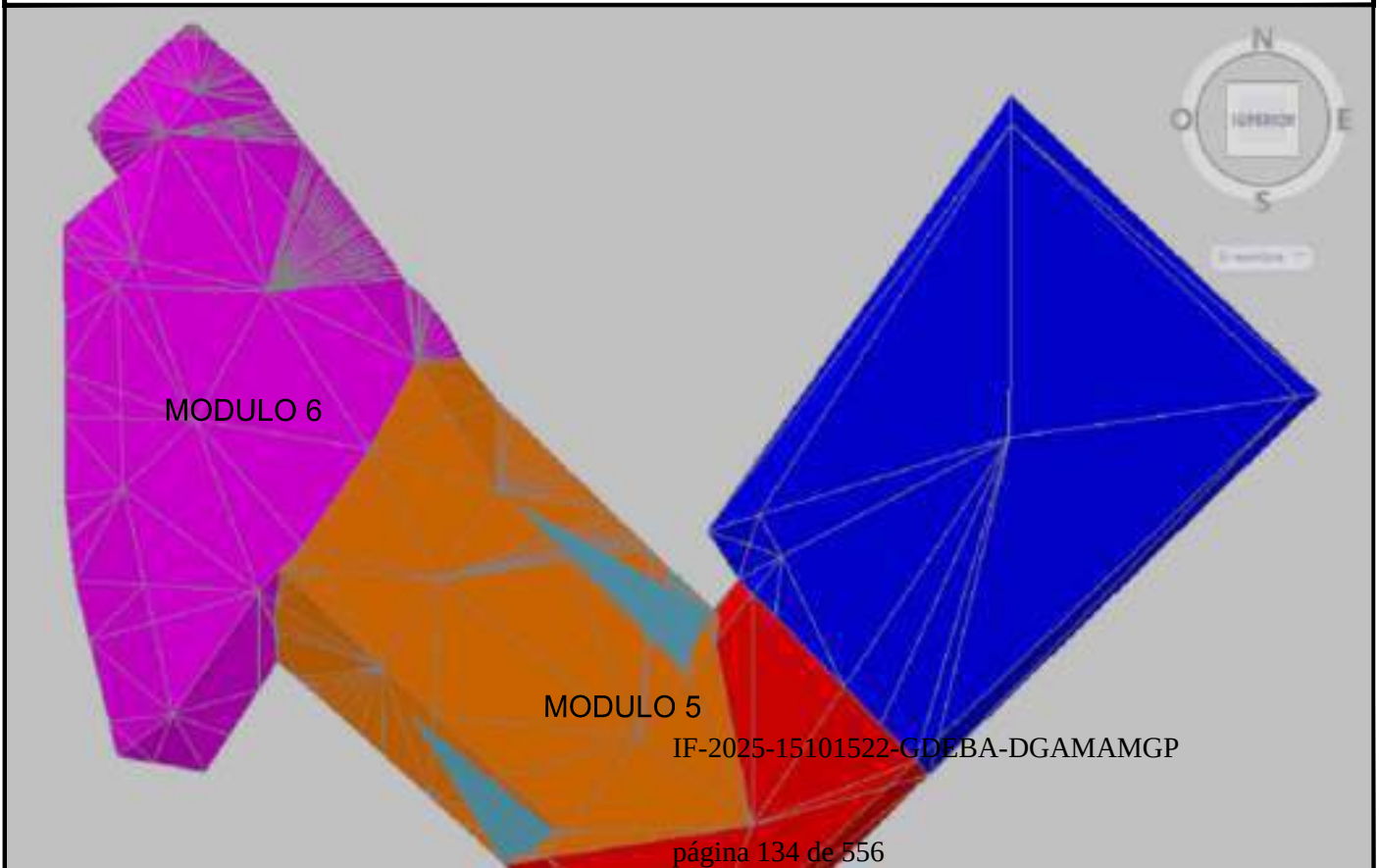


Volumen Disponible : 123704 m³
(Volumen calculado una vez completos los Módulos 5 y 6)

Modelo Digital Módulos 5 y 6 (una vez completos)



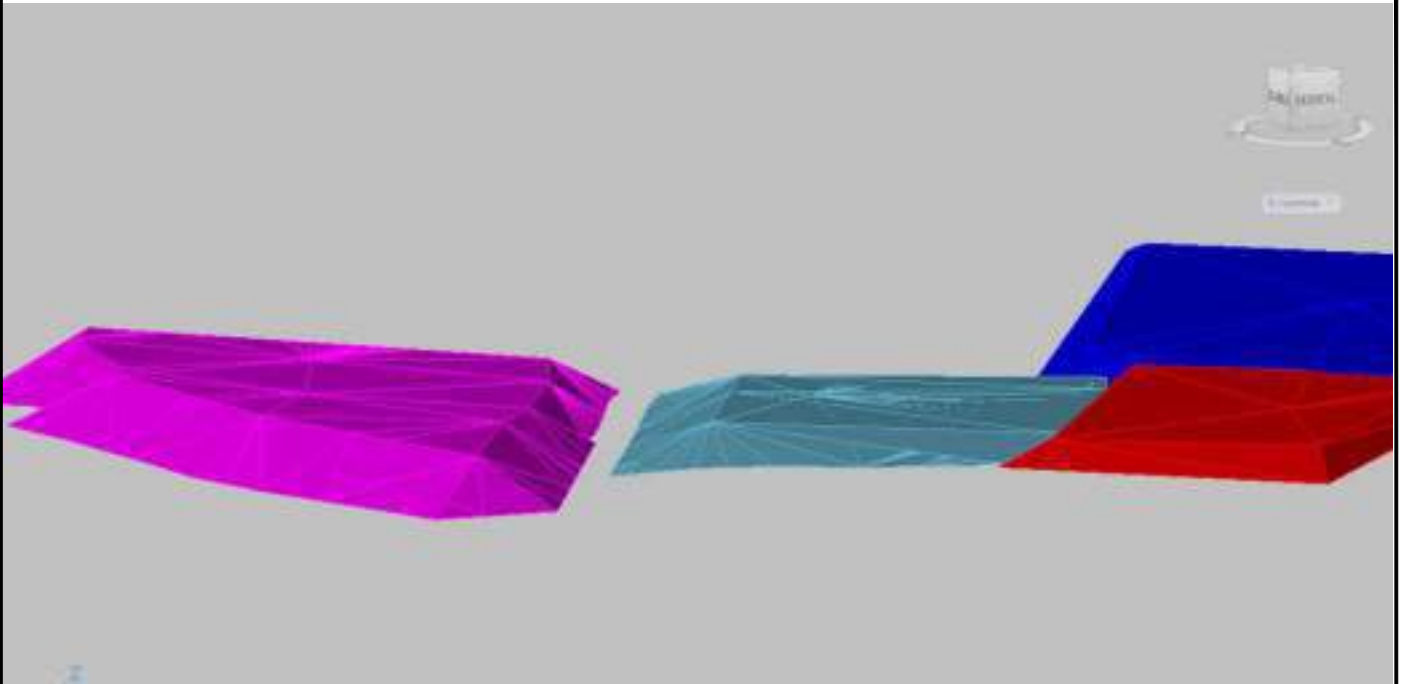
Modelo Digital Módulos 5 y 6 Unidos



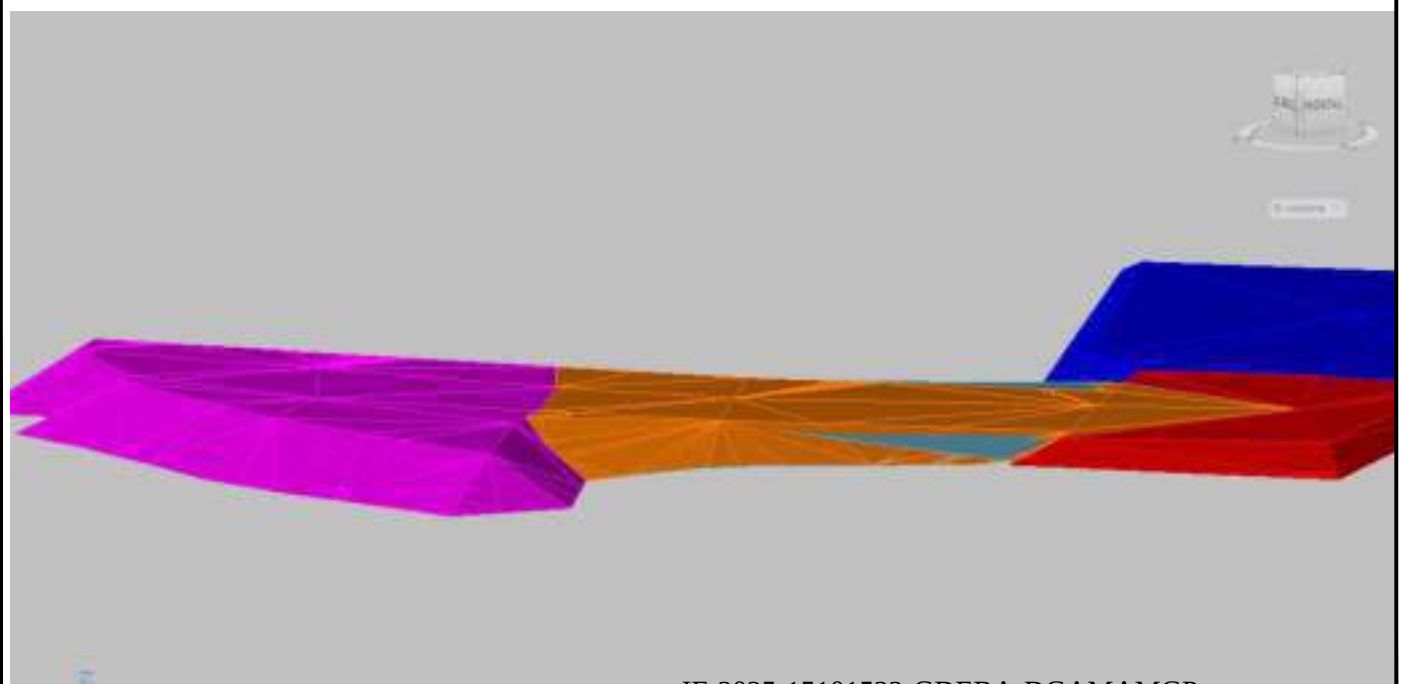
IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP



Modelo Digital Módulos 5 y 6 (una vez completos)



Modelo Digital Módulos 5 y 6 Unidos

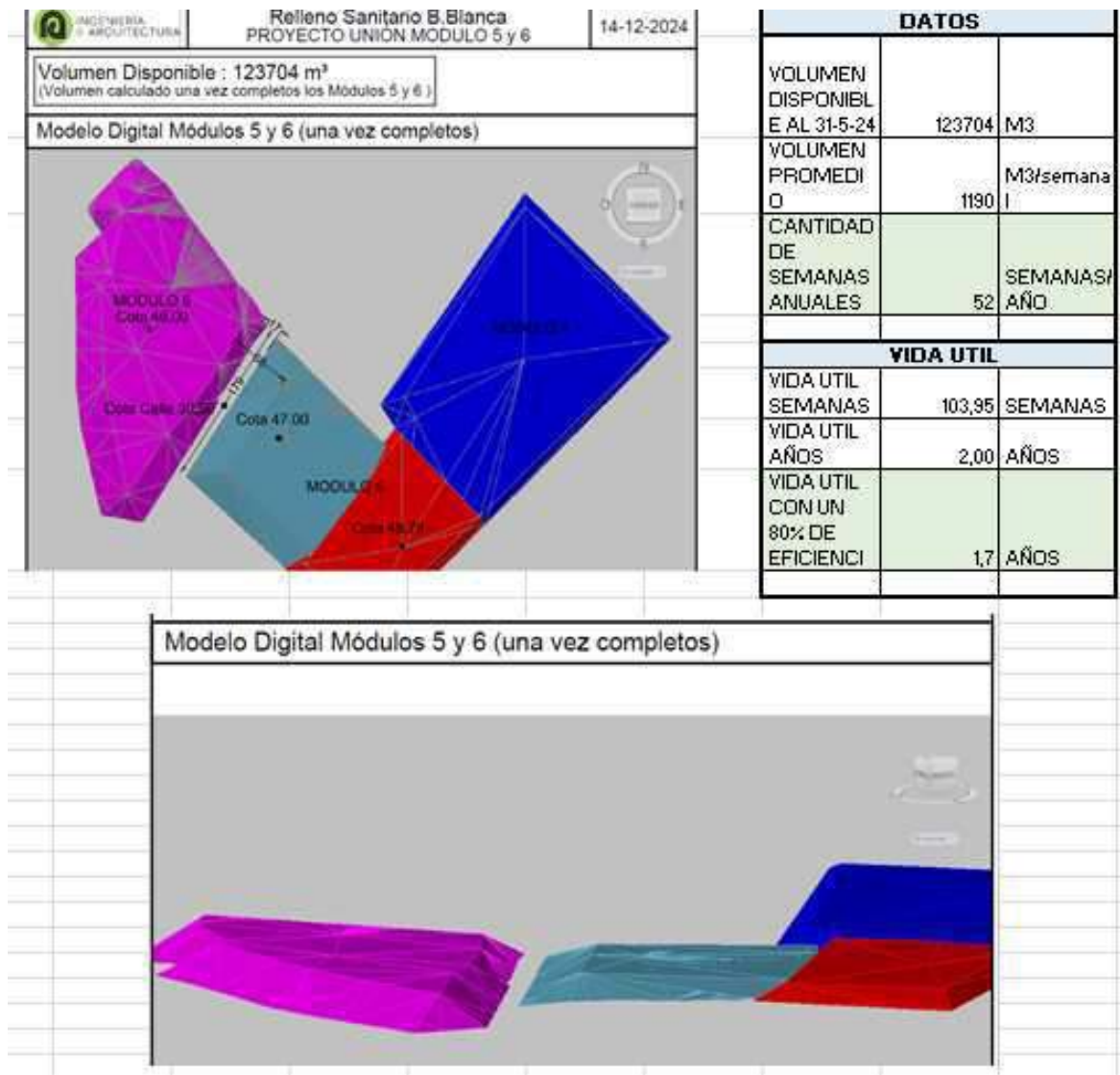


IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP



COORDENADAS EN POSGAR 2007 – FAJA 4		
FREATIMETRO 8	E	4572938.3492m
	N	5708851.2245m
FREATIMETRO 7	E	4573064.8140m
	N	5708569.4106m
FREATIMETRO 6	E	4573067.6254m
	N	5708330.0820m
FREATIMETRO 5	E	4573225.3766m
	N	5708002.1026m

OBRA		PROYECTO PLANTA RESIDUOS URBANOS Bahia Blanca	
PLANO	REPLANTEO DE FREATIMETROS FREATIMETROS 5 - 6 - 7 - 8		PLANO LAMINA
INGENIERÍA & ARQUITECTURA	FECHA		ESCALA AJUSTADA
	REP. TECNICO		CODIGO PLANO



IF-2025-15101522-GDEBA-DGAMAMGP

Plan de Monitoreo Ambiental

El Plan de Monitoreo Ambiental (PMoA) tiene como objetivo estructurar y organizar el proceso de verificación sistemático, periódico y documentado del grado de cumplimiento de las Normas vigentes y de los estudios y procedimientos resultantes de su aplicación (EIA, PMA).

Representa a la vez un mecanismo de comunicación a los responsables del emprendimiento de los resultados, corrección y / o adecuación de desvíos o no conformidades detectados en los documentos, prácticas y / o estándares estipulados.

En relación a la salvaguarda de la salud y seguridad de la población, en sentido de asegurar a cada individuo un entorno de vida seguro y saludable, pretende:

- Individualizar y controlar los posibles factores ambientales críticos para la población y el personal.
- Anular y mitigar los impactos sobre la salud y seguridad humana.
- Respetar las fundamentales exigencias de equilibrio ecológico y ambiental.
- Asegurar la adecuada utilización del ambiente, tanto los bienes ambientales como el patrimonio cultural.
- Promover el correcto uso de los recursos naturales a través de programas de manejo que favorezcan al máximo los recursos naturales renovables

Los responsables de la operación del RSBB verificarán mediante el Representante Técnico Ambiental el cumplimiento de las medidas de monitoreo implementadas, debiendo preservar en tal sentido toda la documentación generada en los mismos.

A continuación se indican las medidas de control a implementar incluyendo la frecuencia de concreción de las mismas.

1- Calidad de las aguas

El control de la calidad del recurso hídrico comprende el muestreo de aguas subterráneas del freático más cercano, en pozos construidos y otros que se ejecutarán próximamente.

Se trata de perforaciones localizadas en el perímetro del predio que permiten monitorear la calidad del recurso y diagnosticar problemas de contaminación por aporte de lixiviados al mismo.

Los resultados serán contrastados con la línea de base tomada al inicio de las actividades del proyecto, y permitirán diagnosticar desvíos en la calidad promedio del recurso. Al respecto, y teniendo en cuenta las ventajas de una pronta identificación de eventuales filtraciones de lixiviado a la napa, se propone una frecuencia de muestreo cuatrimestral, excepto para algún parámetro no detectado en los estudios preliminares.

En el siguiente se indican los parámetros a medir y la frecuencia en la toma de muestras.

Parámetro a determinar	Frecuencia de muestreo
Conductividad	Cuatrimestral
pH	Cuatrimestral
Color	Cuatrimestral
Cloruro	Cuatrimestral
Turbiedad	Cuatrimestral
DQO	Cuatrimestral
NT	Cuatrimestral
Sulfatos	Cuatrimestral
Alcalinidad	Cuatrimestral
Dureza	Cuatrimestral
N-NH3	Cuatrimestral
N-Org	Cuatrimestral
Ca	Cuatrimestral
Mg	Cuatrimestral
Na	Cuatrimestral

K	Cuatrimestral
PT	Cuatrimestral
FeT	Semestral
Cu	Semestral
Cd	Semestral
Zn	Semestral
Cr	Semestral
Mn	Semestral
Ni	Semestral
Pb	Semestral
As	Cuatrimestral
Cianuro	Semestral
Hg	Semestral

Las muestras deberán adecuadamente tomadas y preservadas hasta su procesamiento para análisis, en tanto que los ensayos deberán ser los establecidos por Standard Methods for the examination of water and wastewater¹ y por la EPA.

¹ Publicados por American Public Health Association; American Water Works Association; Water Environment Federation

2- Calidad del aire

Se deberá implementar un programa de medición de la calidad de aire en el entorno del relleno. Para ello se llevará a cabo el muestreo de emisiones gaseosas en puntos testigo existentes de potencial concentración para determinar mediante la utilización de modelos matemáticos de dispersión de contaminantes, los puntos impactados por la pluma de contaminación en áreas cercanas.

Los procedimientos de muestreo y análisis del gas de relleno serán los estandarizados por la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (American Society for Testing and Materials o ASTM International), el Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH), la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA USA) y las normas ISO.

Los monitoreos tendrán una frecuencia semestral excepto en los casos indicados. Los muestreos comprenden determinaciones de las emisiones gaseosas del relleno sanitario y su comparación con los valores permitidos por la normativa aplicable. Se deberán monitorear los siguientes compuestos:

Parámetros a determinar	Frecuencia de muestreo
Metano	Semestral
Oxido de azufre	Semestral
Oxido de nitrógeno	Semestral
Amonio	Semestral
BTEX	Semestral
Hidrocarburos totales	Semestral
Sulfuro de hidrógeno	Semestral
Mercaptanos	Anual
Compuestos orgánicos no metanogénicos (NMOC'S)	Anual
Material particulado 10	Semestral

3- Calidad del suelo

En cuanto a la calidad del suelo, los parámetros y frecuencia de muestreo propuestos son los siguientes

Parámetros a determinar	Frecuencia de muestreo
HC	Semestral
Ba	Semestral
Cu	Semestral
As	Semestral
Cr T	Semestral
Cr hexavalente	Semestral
Cd	Semestral
Ni	Semestral
Hg	Semestral
Pb	Semestral
Zn	Semestral

5

Las normas de determinación utilizadas deberán ser las provistas por la EPA e ISO.

4- Cortina forestal

El monitoreo del desarrollo y mantenimiento de la cortina forestal implica varios aspectos².

- Riego: Prácticamente todas las especies responden al riego y es fundamental durante los primeros años. Las cantidades y frecuencias dependen de muchas variables, algunos de ellas relacionados con la planta, y otros con el suelo y clima donde está ubicada la cortina.
- Control de malezas: Durante los primeros años es recomendable eliminar y controlar las malezas. Se pueden utilizar herbicidas o realizar desyuyes manuales o mecánicos de acuerdo al tipo de malezas a controlar y a la disponibilidad de herramientas e insumos.

² Adaptado de Cortinas forestales; Dra. Ing. Agr. Ivana Amico; INTA EEA Esquel. Forestal 22; 2011

- Protección contra ramoneo: Las plantas deben estar protegidas durante al menos los primeros 3 años desde el establecimiento, o hasta que los árboles tengan una altura y un diámetro de los troncos que los animales no puedan dañarlo.
- Podas de formación: La primer poda de formación se realiza a edad temprana en casi todas las especies y consiste en dejar sólo un brote líder para asegurar la dominancia apical de la planta. La mayoría de las especies, necesitan poda lateral si se quiere asegurar la permeabilidad deseada. Sauces y álamos requieren al menos una poda anual durante los primeros años. Otras especies, debido a su menor crecimiento, deben ser podadas cada dos o tres años.

5- Revegetación

Se deberá verificar el correcto crecimiento de las especies vegetales implantadas y corroborar el porcentaje de cobertura vegetal sobre las áreas clausuradas.

Verificar las necesidades de riego y poda, así como también efectuar control de malezas que compitan con la vegetación plantada sobre la cobertura final.

En caso de verificar la existencia de parches desprovistos de vegetación proceder a la resiembra de los mismos.

6- Control de Higiene y Seguridad

Con el objeto de verificar el correcto cumplimiento de las medidas de mitigación y recomendaciones propuestas en el PMA, con respecto a la implementación de medidas de Seguridad e Higiene del trabajo, se sugiere la realización de monitoreos permanentes en todas las etapas de la vida útil del proyecto.

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA						N°: 0001066086					
Fecha de Expedición				30/05/2023							
Laboratorio Interviniente				IACA LABORATORIOS							
Certificado de habilitación N°				10							
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS											
CUIT		33-57897523/9		Razón Social		INGENIERIA Y ARQUITECTURA					
Id Estab		00015326		Estab/Planta		INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.					
Dirección		Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3									
Localidad		BAHIA BLANCA				Código Postal		8000			
Partido		BAHIA BLANCA				Telefono/Fax		-/-			
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA											
Apellido y Nombre		MINICH MATIAS RODOLFO				DNI		31298311			
Título Habilitante		INGENIERO TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y AGUAS				Matrícula Provincial o Registro Habilitante		7293			
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA					MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)						
Fecha de Extracción de la Muestra		31/05/2023		Hora Inicial		09:55		Líquida		X	
				Hora Final		09:58		Emisión Gaseosa			
								Sólida/Semisólida			
								Superficie			
								Aire			
								Aceites			
LUGAR DE EXTRACCIÓN											
Coordenadas		Latitud 38° 46' 33.4" S - Longitud 62° 09' 25.9" O									
Denominación		FREATIMETRO 5 (012-66625-3499)									
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO											
Líquidas		Efluente		Tipo de Camara		Caudal m3		Subterránea		Nivel Freático	
		SI NO						SI NO		13.65	
		Aspecto		SUI GENERIS							
PARÁMETROS A MUESTREAR											
Analito		Metodología Toma Muestra				Tipo y Material del Envase		Volumen o peso de la muestra		Precinto N°/Rótulo	
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA		SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio		1 L		F5	
COLOR		SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio		1 L		F5	
pH		SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio		1 L		F5	
CLORUROS		SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio		1 L		F5	
TURBIEDAD		SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio		1 L		F5	
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO		SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio		1 L		F5	
SULFATOS		SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio		1 L		F5	
DUREZA TOTAL		SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio		1 L		F5	
CALCIO		SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio		1 L		F5	
MAGNESIO		SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio		1 L		F5	
SODIO		SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio		1 L		F5	
POTASIO		SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio		1 L		F5	
FOSFORO TOTAL		SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio		1 L		F5	
HIERRO TOTAL		SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio		1 L		F5	
COBRE TOTAL		SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio		1 L		F5	
CADMIO		SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio		1 L		F5	
ZINC TOTAL		SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio		1 L		F5	
CROMO TOTAL		SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio		1 L		F5	
Manganeso Total		SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio		1 L		F5	
NIQUEL TOTAL		SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio		1 L		F5	
PLOMO		SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio		1 L		F5	
ARSENICO		SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio		1 L		F5	
CIANUROS TOTALES.		SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio		1 L		F5	
MERCURIO TOTAL		SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio		1 L		F5	
NITROGENO TOTAL		SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio		1 L		F5	
NITRÓGENO AMONIACAL		SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio		1 L		F5	
NITROGENO ORGANICO		SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio		1 L		F5	
ALCALINIDAD TOTAL		SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio		1 L		F5	
INSTRUMENTAL DE MUESTREO											
Nombre					Marca/Modelo			N° serie			
BAILER					- -			-			
Frasco de vidrio 1 L											

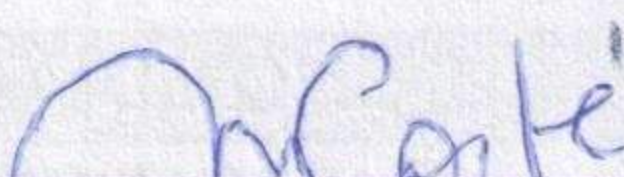
ANEXO "IV"

FIRMAS RESPONSABLES			
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales			
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra			
MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica		MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente Acreditada OEPS	
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico		Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio	
Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	31/05/2023	16:00	5

ANEXO "V"

PROTOCOLO PARA INFORME				N°: 0000906757	
Fecha de Expedición			06/07/2023		
Laboratorio Interviniente			IACA LABORATORIOS		
Certificado de habilitación N°			10		
N° Certificado de Cadena de Custodia			0001066086		
Fecha de Extracción de la Muestra			31/05/2023		
Fecha de Recepción de la Muestra			31/05/2023		
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS					
CUIT	33-57897523/9	Razón Social	INGENIERIA Y ARQUITECTURA		
Id Estab	00015326	Estab/Planta	INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.		
Dirección	Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3				
Localidad	BAHIA BLANCA		Código Postal	8000	
Partido	BAHIA BLANCA		Telefono/Fax	-/-	
MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)					
Líquida		X	Sólida/Semisólida		
Emisión Gaseosa			Superficie		
Conservación de la muestra		SM 1060			
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA					
FREATIMETRO 5 (012-66625-3499)					
RESULTADOS ANALÍTICOS PROPIOS					
Analito	Resultado Analítico	Método o Técnica Analítica	Límite de Detección del Método o Técnica	Límite de Cuantificación	
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	5280 uS/Cm	SM 2510 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	10 uS/Cm		
COLOR	7 U Pt-Co	SM 2120 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 U Pt-Co		
pH	7.6 UpH	SM 4500 B/C/D Standart Methods 17 th. Edition	0.1 UpH		
CLORUROS	950 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l		
TURBIEDAD	4 UNT	SM 2130 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 UNT		
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	10 mg/l	SM 5220 D STANDARD METHODS 21 ST ED	5 mg/l		
SULFATOS	840 mg/l	SM 4110 B	4 mg/l		
DUREZA TOTAL	400 mg/l	SM 2340 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	5 mg/l		
CALCIO	16 mg/l	ISO 14911	5 mg/l		
MAGNESIO	8 mg/l	ISO 14911	1 mg/l		
SODIO	844 mg/l	ISO 14911	5 mg/l		
POTASIO	3.3 mg/l	ISO 14911	1 mg/l		
FOSFORO TOTAL	0.18 mg/l	SM 4500 PC- 22th Edition	0.1 mg/l		
HIERRO TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.05 mg/l		
COBRE TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l		
CADMIO	No detectado	SM 3120 B	0.005 mg/l		
ZINC TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.05 mg/l		
CROMO TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l		
Manganeso Total	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l		
NIQUEL TOTAL	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l		
PLOMO	No detectado	SM 3120 B	0.01 mg/l		
ARSENICO	0.015 mg/l	SM 3120 B	0.01 mg/l		
CIANUROS TOTALES.	No detectado	SM 4500 CN E - STANDARD METHODS 20TH ED.	25 ug/l		
MERCURIO TOTAL	No detectado	SM 3112 B - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.5 ug/l		
NITROGENO TOTAL	No detectado	SM 4500 N B - STANDARD METHODS 20TH ED.	1 mg/l		

ANEXO "V"

NITRÓGENO AMONIACAL	0.18 mg/l	SM 4500 NH3 C - STANDARD METHODS 20TH ED.	0.1 mg/l	
NITROGENO ORGANICO	No detectado	SM 4500 - N ORG	0.1 ppm	
ALCALINIDAD TOTAL	475 mg/l	SM 2320 B 22th Edition	5 mg/l	
INSTRUMENTAL UTILIZADO				
Nombre		Marca/Modelo	N° serie	
REACTOR PARA DQO		HACH REACTOR COD	1200021444	
ESPECTOMETRO DE EMISION-ICP		HORIBA JOBIN YVON JY2000-2	0990/1236 02072618NE	
EQUIPO MULTIPARAMETRICO		WTW MULTI 3430-SET 6	1221011301	
ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS		MERCK PHARO 300 SPECTROQUANT	-	
Cromatógrafo iónico		METROHM 930 Compact IC Flex	1930200074153	
RESULTADOS ANALÍTICOS DERIVADOS PARA SU ANÁLISIS				
OBSERVACIONES				
-				
FIRMAS RESPONSABLES				
		 MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica		
Firma y Sello del Prof. o Técnico a cargo del Ensayo		Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico o Apoderado o Resp. Técnico		

DR. CHRISTIAN E. GONZALEZ
LIC. EN QUIMICA
LABORATORIO INDUSTRIAL BROMATOLOGICO
MPCPO 5489

ANEXO "IV"

CERTIFICADO DE CADENA DE CUSTODIA										N°: 0001066087									
Fecha de Expedición					30/05/2023														
Laboratorio Interviniente					IACA LABORATORIOS														
Certificado de habilitación N°					10														
DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANALISIS																			
CUIT		33-57897523/9			Razón Social		INGENIERIA Y ARQUITECTURA												
Id Estab		00015326			Estab/Planta		INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.R.L.												
Dirección		Calle: PEDRO PICO Nro: 3000 Ruta: NACIONAL N°3																	
Localidad		BAHIA BLANCA					Código Postal			8000									
Partido		BAHIA BLANCA					Telefono/Fax			-/-									
PERSONAL RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA																			
Apellido y Nombre		MINICH MATIAS RODOLFO					DNI		31298311										
Título Habilitante		TECNICO SUPERIOR AGRARIO EN SUELOS Y AGUAS					Matrícula Provincial o Registro Habilitante		7293										
EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA							MATRIZ (MARCAR LO QUE CORRESPONDE)												
Fecha de Extracción de la Muestra		31/05/2023		Hora Inicial		10:04		Líquida		X		Sólida/Semisólida				Aire			
				Hora Final		10:08		Emisión Gaseosa				Superficie				Aceites			
LUGAR DE EXTRACCIÓN																			
Coordenadas		Latitud 38° 46' 27.8" S - Longitud 62° 09' 29.9" O																	
Denominación		FREATIMETRO 4 (012-66625-3310)																	
DETALLES DEL DUCTO O CUERPO MUESTREADO																			
Líquidas		Efluente		Tipo de Camara		Caudal m3		Subterránea		Nivel Freático		Superficial		Residuo					
		SI NO						SI NO		13.65		SI NO		SI NO					
		Aspecto		SUI GENERIS															
PARÁMETROS A MUESTREAR																			
Analito				Metodología Toma Muestra				Tipo y Material del Envase				Volumen o peso de la muestra		Precinto N°/Rótulo					
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA				SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio				1 L		F4					
COLOR				SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio				1 L		F4					
pH				SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio				1 L		F4					
CLORUROS				SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio				1 L		F4					
TURBIEDAD				SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio				1 L		F4					
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO				SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio				1 L		F4					
SULFATOS				SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio				1 L		F4					
DUREZA TOTAL				SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio				1 L		F4					
CALCIO				SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio				1 L		F4					
MAGNESIO				SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio				1 L		F4					
SODIO				SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio				1 L		F4					
POTASIO				SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio				1 L		F4					
FOSFORO TOTAL				SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio				1 L		F4					
HIERRO TOTAL				SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio				1 L		F4					
COBRE TOTAL				SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio				1 L		F4					
CADMIO				SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio				1 L		F4					
ZINC TOTAL				SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio				1 L		F4					
CROMO TOTAL				SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio				1 L		F4					
Manganeso Total				SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio				1 L		F4					
NIQUEL TOTAL				SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio				1 L		F4					
PLOMO				SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio				1 L		F4					
ARSENICO				SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio				1 L		F4					
CIANUROS TOTALES.				SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio				1 L		F4					
MERCURIO TOTAL				SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio				1 L		F4					
NITROGENO TOTAL				SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio				1 L		F4					
NITRÓGENO AMONICAL				SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio				1 L		F4					
NITROGENO ORGANICO				SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio				1 L		F4					
ALCALINIDAD TOTAL				SM 1060/ISO 5667				Frasco de vidrio				1 L		F4					
INSTRUMENTAL DE MUESTREO																			
Nombre						Marca/Modelo						N° serie							
BAILER						--						-							
Frasco de vidrio 1 L																			

ANEXO "IV"

FIRMAS RESPONSABLES			
Declaro que la toma de muestras se realizó con la empresa operando en condiciones normales			
Firma de Empresa Solicitante o Responsable de presenciar la toma de muestra			
MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Directora Técnica		MARTINA CORTE BIOQUIMICA - M.P. 7760 IACA Laboratorios S.A. Laboratorio Industrial y de Medio Ambiente	
Firma y Sello Director Técnico o Co Director Técnico		Firma del Propietario o apoderado del Laboratorio	
Recepción de la muestra en el laboratorio	Fecha	Hora	Temperatura
	31/05/2023	16:00	5