

PRO **Ambiente**

INGENIERÍA Y SERVICIOS



Eco Maule S.A.

AUDITORIA AMBIENTAL INDEPENDIENTE CENTRO DE TRATAMIENTO ECO MAULE

INFORME MENSUAL N° 5

MES: ABRIL 2005

PROAMBIENTE S.A.

SANTIAGO, MAYO 2005

www.proambiente.cl
e-mail: gerencia@proambiente.cl
Antonio Varas 2700, Ñuñoa
Santiago
Fono: (56-2) 343 72 39
Fax: (56-2) 269 14 72

RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento corresponde al Informe Mensual N°5 de la "Auditoría Ambiental Independiente del Centro de Tratamiento Ecomaule" de la Empresa ECOMAULE S.A. para el mes de Abril de 2005, etapa de construcción del Proyecto.

ECOMAULE S.A.

La Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región del Maule (COMARMA VII Región), a través del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Centro de Tratamiento Ecomaule", mediante la Resolución Externa N°052/2004 del 8 de Junio de 2004, dicha Resolución establece en su artículo N°5 la implementación de una Auditoría Ambiental Independiente tanto para la etapa de construcción como de operación y constituye un apoyo técnico con

AUDITORIA AMBIENTAL INDEPENDIENTE CENTRO DE TRATAMIENTO ECO MAULE

A la fecha el avance de la construcción de la infraestructura básica del Centro de Tratamiento Ecomaule, según lo establecido en el Plan de Construcción, es de 100%.

INFORME MENSUAL N°5

Por otra parte, el avance de la construcción de la infraestructura básica del Centro de Tratamiento Ecomaule, según lo establecido en el Plan de Construcción, es de 100%.

MES: ABRIL 2005

En relación a la implementación de la Auditoría Ambiental Independiente, se ha avanzado en la implementación de la Auditoría Ambiental Independiente, según lo establecido en el Plan de Construcción.

PROAMBIENTE S.A.

En relación a la implementación de la Auditoría Ambiental Independiente, se ha avanzado en la implementación de la Auditoría Ambiental Independiente, según lo establecido en el Plan de Construcción.

Los controles ambientales adquiridos por el Titular del Proyecto se han cumplido en su totalidad. Las medidas ambientales más relevantes que se han implementado son:

SANTIAGO, MAYO 2005

- Hacer cumplir el Plan de Construcción y el Plan de Operación.
- Cumplir con las obligaciones ambientales establecidas en el Plan de Construcción y el Plan de Operación.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento corresponde al Informe Mensual N°5 de la **"Auditoría Ambiental Independiente del Centro de Tratamiento Ecomaule"** de la Empresa ECOMAULE S.A. para el mes de Abril de 2005, etapa de construcción del Proyecto.

La Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región del Maule (COREMA VII Región), aprobó el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto **"Centro de Tratamiento Ecomaule"**, mediante la Resolución Exenta N°052/2004 del 8 de Junio de 2004. Dicha Resolución establece en su numeral N°9.1 la implementación de una Auditoría Ambiental Independiente, tanto para la etapa de construcción como de operación; y constituye un apoyo técnico para controlar con exactitud todos los requisitos, exigencias y obligaciones establecidas en dicha Resolución.

ProAmbiente S.A. realizó las actividades de la Auditoría Ambiental Independiente en el quinto mes de construcción, de acuerdo a los Términos de Referencia, acompañado de profesionales del Titular del Proyecto.

A la fecha el avance de la construcción de la infraestructura básica (incluyendo caminos, agua potable y alcantarillado), del sector de compostaje, reciclaje y de lavado de camiones es de sobre 90%. Ha concluido la construcción de las dependencias del personal, caseta de control, báscula, cerco perimetral y caminos. Por otra parte, el avance de construcción del relleno sanitario es de sobre 50%; han concluido los principales movimientos de tierra, excavación, perfilado y compactación. Están pendientes la impermeabilización del primer sector de disposición de residuos, la construcción del sistema de drenaje y captación de lixiviados. Finalmente, se ha iniciado la construcción de la planta de tratamiento de lixiviados.

Cabe destacar que esta fase de la Auditoría Ambiental corresponde al penúltimo mes de la Etapa de Construcción del Proyecto, por tanto las componentes ambientales evaluadas son sólo aquellas relacionadas con la etapa o aquellas que se deben implementar con anticipación a la Etapa de Operación.

Los compromisos ambientales adquiridos por el Titular del Proyecto se han cumplido en su mayoría. Las medidas y acciones ambientales más relevantes que se han presentado son:

- Humectación del acceso y caminos interiores
- Compactación, preparación e impermeabilización de la base del primer sector de relleno, incluyendo los ensayos de control de calidad respectivos

- Excavación y compactación en el sector de la piscina de acumulación de la planta de tratamiento de lixiviados
- Instalación de cubiertas de los galpones de compostaje, reciclaje y mantención
- Terminaciones del edificio de personal, y oficinas de administración
- Instalación del letrero principal en la carretera

La infraestructura básica, edificación, los sectores de compostaje y reciclaje están completamente terminadas; sólo falta la terminación de la planta de lavado de camiones y la conexión a la red pública de electricidad (que permite poner en funcionamiento el abastecimiento con agua potable en forma definitiva).

El avance más importante corresponde a la impermeabilización del primer sector del relleno sanitario, incluyendo: la preparación de la superficie (libre de bolones, piedras gruesas), instalación de la lámina de GCL, de la geomembrana de PEAD y geotextil. Actualmente se está construyendo la zanja para la instalación de la tubería principal de conducción de líquidos percolados (en el exterior del relleno). Está pendiente la instalación del sistema de drenaje, captación y la impermeabilización de la primera piscina de acumulación de lixiviados (previsto para el mes de mayo de 2005).

Aún cuando se dispone de algunos certificados preliminares, están pendientes: certificados de compactación, planos de detalle del sistema de tratamiento de lixiviados y plan de contingencia. En el mes de abril se efectuará una reunión con la empresa encargada de la instalación de la impermeabilización.

Recientemente se efectuó el monitoreo de las aguas subterráneas, cuyos resultados están pendientes.

INDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUCCION | 4 |
| 1.1 OBJETIVO GENERAL | 4 |
| 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 4 |
| 1.3 ANTECEDENTES DEL TITULAR | 5 |
| 1.4 PERÍODO DE LA AUDITORÍA AMBIENTAL INDEPENDIENTE | 5 |
| 1.5 COMPONENTES DE LA AUDITORÍA AMBIENTAL | 5 |
| 2. DESCRIPCION Y AVANCE DE LOS TRABAJOS REALIZADOS | 7 |
| 2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 7 |
| 2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS EN EL PRESENTE MES | 7 |
| 3. ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA AUDITORÍA AMBIENTAL INDEPENDIENTE | 8 |
| 3.1.1 <i>Revisión de Antecedentes</i> | 8 |
| 3.1.2 <i>Actividades de Terreno</i> | 8 |
| 3.1.3 <i>Sistematización de la Información Recopilada</i> | 9 |
| 3.1.4 <i>Reuniones</i> | 11 |
| 4. ASPECTOS AMBIENTALES RELEVANTES DEL PERIODO EVALUADO | 12 |
| 5. EVALUACION DE LOS REQUERIMIENTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO DURANTE LA CONSTRUCCION | 13 |
| 5.1 MEDIDAS DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN (MATRIZ A) | 13 |
| 5.2 GENERACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES (MATRIZ B) | 14 |
| 5.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y/O COMPENSACIÓN (MATRIZ C) | 14 |
| 5.3.1 <i>Calidad de Aire</i> | 14 |
| 5.3.2 <i>Geomorfología</i> | 15 |
| 5.3.3 <i>Suelos</i> | 15 |
| 5.3.4 <i>Hidrología</i> | 15 |
| 5.3.5 <i>Calidad de Agua</i> | 15 |
| 5.3.6 <i>Ruido</i> | 16 |
| 5.3.7 <i>Flora y Vegetación</i> | 16 |
| 5.3.8 <i>Fauna</i> | 16 |
| 5.3.9 <i>Medio Social</i> | 16 |
| 5.3.10 <i>Medio Construido</i> | 16 |
| 5.3.11 <i>Paisaje y Estética</i> | 16 |
| 5.4 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y ACCIDENTES | 17 |
| 5.5 PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL | 17 |
| 5.5.1 <i>Aguas Superficiales y Subterráneas</i> | 17 |
| 5.5.2 <i>Líquidos Percolados</i> | 17 |
| 5.5.3 <i>Compromisos Voluntarios</i> | 18 |

| | | |
|-----|--|----|
| 5.6 | MATRICES DE CONTROL..... | 18 |
| 5.7 | PERMISOS Y/O AUTORIZACIONES OBTENIDAS..... | 18 |
| 5.8 | ÁLBUM FOTOGRÁFICO..... | 18 |

FIGURAS

FIGURA 1: UBICACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

FIGURA 2: LAY-OUT DE LAS INSTALACIONES

ANEXOS

| | |
|------------------|---|
| ANEXO I | MATRICES DE CONTROL |
| ANEXO II | CERTIFICADOS DE LABORATORIO Y CONTROL DE CALIDAD |
| ANEXO III | MODIFICACIÓN RCA |
| ANEXO IV | REGISTROS DE CONSTRUCCIÓN DE POZO |
| ANEXO V | SERVICIOS FISCALIZADORES |

PLANOS

1. INTRODUCCION

El presente documento corresponde al Informe Mensual N°5 de la **"Auditoría Ambiental Independiente del Centro de Tratamiento Ecomaule"** de la Empresa ECOMAULE S.A. para el mes de Abril de 2005, correspondiente a las últimas actividades de la etapa de construcción del Proyecto.

La Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región del Maule (COREMA VII Región), aprobó el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto **"Centro de Tratamiento Ecomaule"**, mediante la Resolución Exenta N°052/2004 del 8 de Junio de 2004. Dicha Resolución establece en su numeral N°9.1 la implementación de una Auditoría Ambiental Independiente, tanto para la etapa de construcción; y constituye un apoyo técnico para controlar con exactitud todos los requisitos, exigencias y obligaciones establecidas en dicha Resolución.

1.1 Objetivo General

El objetivo de la Auditoría Ambiental será velar por el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable al proyecto, del plan de seguimiento y de las medidas y exigencias contenidas en la Resolución de Calificación Ambiental N°052/2004 que aprobó el Proyecto.

1.2 Objetivos Específicos

Los objetivos específicos de la Auditoría Ambiental Independiente serán verificar el cumplimiento de:

- a) La normativa ambiental aplicable al Proyecto;
- b) Los planes de medidas de mitigación, reparación y/o compensación;
- c) El plan de seguimiento ambiental;
- d) Las medidas y exigencias establecidas en la Resolución de Calificación Ambiental;
- e) Las medidas con que cuenta el Titular del Proyecto para evitar o disminuir los daños a la salud y al ambiente, en caso de accidentes o emergencias, en función de las medidas de prevención de riesgos y control de accidentes;
- f) La proposición de alternativas de solución para los casos en que:
 - se detecten impactos no previstos durante el proceso de calificación del Proyecto;
 - se detecten impactos de magnitud distinta a la prevista durante el proceso de calificación del Proyecto;
 - las medidas establecidas en el Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación no sean adecuadas para mitigar, compensar o reparar el impacto, según el objetivo de la medida;

- el Plan de Seguimiento Ambiental no sea adecuado para el seguimiento de ciertas variables; y/o
 - se genere alguna contingencia que pudiere significar riesgo para el medio ambiente.
- g) Informar sobre el estado de avance del Proyecto.

1.3 Antecedentes del Titular

El Proyecto está siendo ejecutado bajo la supervisión de ECOMAULE S.A., con la participación de las siguientes empresas constructoras: Folmaq Ltda. (movimientos de tierra), Servicios Integrales Ltda. (galpones) y Rucalhue (oficinas).

Los siguientes profesionales están a cargo del proyecto:

- Ximena Alegría, a cargo del proyecto de ingeniería;
- Joaquín Puertas Aventín, como ingeniero residente;

1.4 Período de la Auditoría Ambiental Independiente

El período de la Auditoría Ambiental Independiente, corresponde al mes de abril de 2005.

1.5 Componentes de la Auditoría Ambiental

Las componentes del Plan de la Auditoría Ambiental están dadas por los compromisos asumidos en la Resolución Exenta N°052/2004 de la COREMA VII Región:

Etapas de Construcción

- Instalación de faenas
- Infraestructura básica: caminos, edificios, agua potable, alcantarillado particular, electricidad y cerco perimetral
- Construcción relleno sanitario, incluyendo preparación del terreno, impermeabilización, drenaje y captación de líquidos percolados
- Construcción Planta de Tratamiento de Líquidos Percolados
- Sistema de captación y quema centralizada de biogás
- Construcción del área de compostaje
- Construcción del área de reciclaje
- Sistema de Manejo de Aguas Iluvia

Generación de Residuos y Emisiones

- Etapa de Construcción
- Para Etapa de Operación

Medidas de mitigación, reparación y/o compensación

- Aire
- Geomorfología
- Suelos
- Hidrología
- Agua
- Ruido
- Flora
- Fauna
- Medio Construido
- Medio Social
- Paisaje

Medidas de Prevención de Riesgos y Contingencias

- Infiltración de líquidos percolados
- Desperfecto de la Planta de Tratamiento de Líquidos Percolados
- Emisiones de biogás, explosión o incendio
- Proliferación de vectores sanitarios
- Riesgos naturales
- Accidentes
- Olores

Plan de Seguimiento Ambiental

- Aguas superficiales y subterráneas
- Líquidos percolados
- Compromisos voluntarios

Cabe destacar que **esta fase de la Auditoría Ambiental corresponde al penúltimo mes de la Etapa de Construcción del Proyecto**, por tanto las componentes ambientales evaluadas son sólo aquellas relacionadas con la etapa o aquellas que se deben implementar con anticipación a la Etapa de Operación. Asimismo, la mayoría de las actividades de construcción, movimientos de tierra y obras ya están terminadas.

Las medidas consideradas están especificadas en el punto 5 del presente Informe de Auditoría.

2. DESCRIPCION Y AVANCE DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

2.1 Descripción del Proyecto

El proyecto, corresponde a un Centro de Tratamiento Integral de Residuos Sólidos Domésticos y Agroindustriales iniciativa de la empresa ECOMAULE S.A domiciliada en la Ciudad de Curico, Séptima Región.

El proyecto se ubica en la Región del Maule, Provincia de Talca, comuna de Río Claro, específicamente en el sector conocido como Fundo Palermo. El sitio se localiza al interior del Fundo Palermo, predio ROL N° 138 con una superficie aproximada de 52 hectáreas. En la Figura 1 se presenta un plano de ubicación general de la Planta.

El proyecto comprende la habilitación, construcción, operación y cierre de un centro de tratamiento integral de residuos sólidos domésticos y agroindustriales, considerando las siguientes unidades: relleno sanitario, área de compostaje y área de reciclaje, para la disposición final de los residuos generados. En la Figura 2 se presenta un lay-out de las instalaciones.

Según el EIA del proyecto tiene una vida útil estimada en 20 años, considerando un ingreso inicial de 4.000 t/mes de residuos domésticos y 2.200 t/mes de residuos agro-industriales. **Durante los primeros años la cantidad de residuos recepcionados en el centro será significativamente menor a esta proyección: 2.000 t/año de residuos domiciliarios y agro-industriales.**

2.2 Descripción de los Trabajos Realizados en el Presente Mes

A la fecha el avance de la construcción de la infraestructura básica (incluyendo caminos, agua potable y alcantarillado), del sector de compostaje, reciclaje y de lavado de camiones es de sobre 90%. Ha concluido la construcción de las dependencias del personal, caseta de control, báscula, cerco perimetral y caminos (ver Álbum Fotográfico).

Por otra parte, el avance de construcción del relleno sanitario es de sobre 50%; han concluido los principales movimientos de tierra, excavación, perfilado y compactación. Están pendientes la impermeabilización del primer sector de disposición de residuos, la construcción del sistema de drenaje y captación de lixiviados. Finalmente, se ha iniciado la construcción de la planta de tratamiento de lixiviados.

3. ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA AUDITORÍA AMBIENTAL INDEPENDIENTE

La Auditoría Ambiental Independiente desarrollada por ProAmbiente S.A., comprendió las siguientes actividades:

3.1.1 Revisión de Antecedentes

El mayor avance del mes de abril corresponde a la impermeabilización del primer sector del relleno sanitario, excavación de la piscina de acumulación de lixiviados y término de los galpones de compostaje y reciclaje.

Tratándose de aspectos especialmente críticos de la construcción del relleno, se efectuó una revisión exhaustiva de los siguientes antecedentes:

- Planos de ingeniería de detalle de la planta de tratamiento de lixiviados
- Estudios de geología e hidrogeología del sector
- Ensayos de compactación del subsuelo
- Ensayos de permeabilidad del sector
- Certificados preliminares de control de calidad de la impermeabilización del primer sector de relleno

En la Sección Planos se presenta un plano de lay-out general, planos de planta y detalles de la primera piscina de la planta de tratamiento de líquidos percolados.

Por otra parte, se solicitaron y quedaron pendientes revisión de los siguientes antecedentes:

- Informe Final del Proyecto de Ingeniería ("As-built")
- Plan de Contingencia, elaborado por el prevencionista de riesgos Diego González (y que fue presentado al Servicio de Salud)

Además, se consideraron los documentos citados en el primer informe de auditoría (ver Anexo I del primer Informe de Auditoría).

3.1.2 Actividades de Terreno

Con el fin de revisar el estado de avance y los respectivos compromisos ambientales, se han realizado las siguientes visitas:

- 1ª Visita de auditoría del 04.04.2005
- 2ª Visita de auditoría del 18.04.2005
- 3ª Visita de auditoría del 25.04.2005
- 4ª Visita de auditoría del 02.05.2005 (se incluyó esta visita al presente informe por que se inspeccionaron los avances de construcción terminadas en el mes de abril)

En las visitas participaron Joachim Vogdt, Ing. Ambiental (M.Sc.), como auditor y Carmen Gloria Palma, Ing. Químico. Además, se contó con la participación del geólogo Luis Barrios, especialista en hidrogeología y contaminación de aguas.

3.1.3 Sistematización de la Información Recopilada

Como resultado de las actividades realizadas y con el objeto de sistematizar la información recopilada de la revisión de la información y de las visitas a terreno, se elaboraron las **matrices de control** para cada una de las componentes de la Auditoría (medidas de mitigación, planes de seguimiento ambiental, plan de contingencia, etc.), especificando el tipo de medida, la referencia a la Resolución de Calificación Ambiental, la normativa que la regula y su grado de cumplimiento.

Identificación de las Matrices de Control

Las matrices, correspondientes a la Etapa de Construcción del Proyecto, se identifican de la siguiente manera:

A. Etapa de Construcción

- Instalación de faenas
- Infraestructura básica: caminos, edificios, agua potable, alcantarillado particular, electricidad y cerco perimetral
- Construcción relleno sanitario, incluyendo preparación del terreno, impermeabilización, drenaje y captación de líquidos percolados
- Construcción Planta de Tratamiento de Líquidos Percolados
- Sistema de captación y quema centralizada de biogás
- Construcción del área de compostaje
- Construcción del área de reciclaje
- Sistema de Manejo de Aguas lluvia

B. Generación de Residuos y Emisiones

B.1 Etapa de Construcción

B.2 Para Etapa de Operación

C. Medidas de mitigación, reparación y/o compensación

- C.1 Aire
- C.2 Geomorfología
- C.3 Suelos
- C.4 Hidrología
- C.5 Agua
- C.6 Ruido
- C.7 Flora
- C.8 Fauna
- C.9 Medio construido
- C.10 Medio social

C.11 Paisaje

D. Medidas de Prevención de Riesgos y Contingencias

- D.1 Infiltración de líquidos percolados
- D.2 Desperfecto de la Planta de Tratamiento de Líquidos Percolados
- D.3 Emisiones de biogás, explosión o incendio
- D.4 Proliferación de vectores sanitarios
- D.5 Riesgos naturales
- D.6 Accidentes
- D.7 Olores

E: Plan de Seguimiento Ambiental

- E.1 Aguas superficiales y subterráneas
- E.2 Líquidos percolados
- E.3 Compromisos voluntarios

En el Anexo I se adjuntan las matrices indicadas.

Método de Calificación

El método de calificación se basa en la asignación de grados de cumplimiento de los compromisos ambientales, y éstos son:

- **Total:** cuando a la fecha de cierre del Informe de Auditoría Ambiental Independiente (AAI), el Titular ha cumplido completamente con lo indicado en la medida establecida por la Resolución de Calificación Ambiental (RCA), es decir, de todas las visitas a terreno durante el mes y de la información recopilada se puede concluir que se ha cumplido totalmente con lo solicitado.
- **Parcial:** cuando a la fecha de cierre del Informe de Auditoría Ambiental Independiente (AAI), el Titular no ha cumplido totalmente en una o más veces (excepto todas) con lo indicado en la medida establecida por la Resolución de Calificación Ambiental (RCA), es decir, durante una o más ocasiones en que se han realizado las visitas a terreno durante el mes y de la información recopilada se puede concluir que no se ha cumplido totalmente con lo solicitado.
- **Nulo:** cuando a la fecha de cierre del Informe de Auditoría Ambiental Independiente (AAI), el Titular no ha cumplido con lo indicado en la medida establecida por la Resolución de Calificación Ambiental (RCA), es decir, de todas las visitas a terreno del mes y de la información recopilada se puede concluir que no se ha cumplido con lo solicitado.
- **No aplicable a la fecha:** cuando a la fecha de cierre del Informe de Auditoría Ambiental Independiente (AAI), el Auditor no ha podido calificar el cumplimiento

- de la medida debido a que el avance de la obra no lo permite, o que de acuerdo a la programación y plazos no es aplicable.

En algunos casos puntuales se utiliza la calificación “**no aplica**”, por ej.: cuando un requisito de la RCA fue derogado, es contradictorio o ya no corresponde a esta etapa del proyecto.

3.1.4 Reuniones

Con fecha 25.04.2005 se efectuó una reunión de información con representantes de CONAMA, Servicio de Salud y SAG. Los encargados del proyecto Ximena Alegría, Sr. Eduardo Bone de Membrantec y el auditor explicaron brevemente el avance del proyecto.

De la reunión se desprenden las siguientes conclusiones:

- La responsable del proyecto, Sra. Ximena Alegría elaborará un informe final de ingeniería del relleno sanitario, incorporando todas las modificaciones realizadas en la construcción;
- El laboratorio IDIEM entregarán certificados de control de calidad;
- El auditor elaborará una presentación de la construcción del proyecto (en PowerPoint o similar) para efectos de capacitación del Servicio de Salud;

4. ASPECTOS AMBIENTALES RELEVANTES DEL PERIODO EVALUADO

En esta etapa de la construcción las medidas y acciones ambientales más relevantes fueron los siguientes:

- Humectación del acceso y caminos interiores
- Compactación, preparación e impermeabilización de la base del primer sector de relleno, incluyendo los ensayos de control de calidad respectivos
- Excavación y compactación en el sector de la piscina de acumulación de la planta de tratamiento de lixiviados
- Instalación de cubiertas de los galpones de compostaje, reciclaje y mantención
- Terminaciones del edificio de personal, y oficinas de administración
- Instalación del letrero principal en la carretera

La infraestructura básica, edificación, los sectores de compostaje y reciclaje están completamente terminadas; solo falta la terminación de la planta de lavado de camiones y la conexión a la red pública de electricidad (que permite poner en funcionamiento el abastecimiento con agua potable en forma definitiva).

El avance más importante corresponde a la impermeabilización del primer sector del relleno sanitario, incluyendo: la preparación de la superficie (libre de bolones, piedras gruesas), instalación de la lámina de GCL, de la geomembrana de PEAD y geotextil. Actualmente se está construyendo la zanja para la instalación de la tubería principal de conducción de líquidos percolados (en el exterior del relleno). Está pendiente la instalación del sistema de drenaje, captación y la impermeabilización de la primera piscina de acumulación de lixiviados (previsto para el mes de mayo de 2005).

Aún cuando se dispone de algunos certificados preliminares, están pendientes: certificados de compactación, planos de detalle del sistema de tratamiento de lixiviados y plan de contingencia. En el mes de abril se efectuará una reunión con la empresa encargada de la instalación de la impermeabilización.

En general, los compromisos ambientales adquiridos por el Titular del Proyecto se han cumplido en su totalidad (y en particular: la instalación de la impermeabilización por una empresa especializada, la supervisión y los controles de calidad por parte de un laboratorio independiente).

Recientemente se efectuó el monitoreo de las aguas subterráneas, cuyos resultados están pendientes.

5. EVALUACION DE LOS REQUERIMIENTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO DURANTE LA CONSTRUCCION

Los requerimientos ambientales para la etapa y las medidas tomadas por el Titular se detallan a continuación.

5.1 Medidas durante la Etapa de Construcción (Matriz A)

Hasta la fecha el proyecto ha cumplido con prácticamente todos los requerimientos aplicables:

- instalación de faenas y servicio
- preparación del terreno
- cierre perimetral
- construcción de una faja de protección
- construcción de acceso principal y caminos internos
- edificios y áreas de estacionamiento
- sistema de agua potable
- alcantarillado particular
- construcción área de compostaje
- construcción área de reciclaje

En el mes de abril se instaló la señalización en la entrada del predio, ya que se resolvió una ubicación que no requiere autorización de parte del concesionario de la ruta (ver Foto N° 1).

La infraestructura básica, edificación, los sectores de compostaje y reciclaje están completamente terminadas (ver Fotos N° 2 a 11). El avance más importante del mes de abril corresponde a la impermeabilización del primer sector del relleno sanitario:

- la perfilación, compactación y preparación de la superficie (libre de bolones, piedras gruesas)
- instalación de la lámina de bentonita GCL, $e = 7 \text{ mm}$
- geomembrana de polietileno de alta densidad PEAD, $e = 1,5 \text{ mm}$;
- geotextil de polipropileno, 400 g/m^2

Aún está pendiente la impermeabilización de la salida de tubería de captación de líquidos percolados (ver Fotos N° 12 a 18). En el Anexo II se presentan los certificados preliminares de la compactación de la superficie y de los materiales empleados.

Actualmente se está construyendo la zanja para la instalación de la tubería principal de conducción de líquidos percolados (ver Fotos N° 19 y 20); está

pendiente la instalación del sistema de drenaje, captación y evacuación de los líquidos.

Junto con los trabajos pendientes en la construcción del relleno, se efectuará la impermeabilización de la primera piscina de acumulación de lixiviados (ver Fotos N° 21 y 22).

En la Matriz A, Anexo, se presentan las medidas durante la etapa de construcción.

5.2 Generación de Residuos y Emisiones (Matriz B)

El requerimiento principal de minimización de emisiones consiste en la humectación de los caminos para evitar emisiones de polvo, lo que se está cumpliendo: En las visitas se observó como mínimo 1 camión aljibe de 10 m³ c/u efectuando el regadío de los caminos, sectores de compostaje y de relleno.

Cabe destacar que el potencial de generación de polvo ha disminuido considerablemente, debido a las recientes precipitaciones y el término de los principales movimientos de tierra. En la Matriz B, Anexo I se presentan las medidas respecto a residuos y emisiones.

5.3 Medidas de mitigación, reparación y/o compensación (Matriz C)

Las medidas de mitigación indicadas en la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) están relacionadas con la calidad de aire, geomorfología, suelos, hidrología, ruido, flora y vegetación, fauna, medio social, construido y paisaje.

5.3.1 Calidad de Aire

Las principales medidas para minimizar las emisiones de material particulado dadas en la RCA son:

- humectación de los caminos interiores de trabajo mediante camiones aljibes con aspersores;
- uso de camiones cubiertos con lonas para evitar la emisión de polvo en el transporte;
- utilización de maquinaria y vehículos modernos, con revisión técnica al día;

Se está cumpliendo con el requerimiento de humectación de los caminos que tiene por objetivo minimizar la emisión de polvo (hay por lo menos un camión aljibe de 10 m³ c/u para el regadío de los caminos).

Debido a las recientes precipitaciones y término de los principales movimientos de tierra, ha disminuido el potencial de generación de polvo.

Por otra parte, se han terminado los principales movimientos de tierra. En el Anexo III del Informe AAI N° 3 se entregaron copias de la revisión técnica de los vehículos y maquinaria (donde corresponde).

En la Matriz C.1, Anexo I se presentan las medidas de mitigación para la componente calidad de aire.

5.3.2 Geomorfología

Según observaciones efectuadas en las visitas a terreno (04.03.05, 18.03.05 y 25.03.05), el proyecto cumple con todos los requisitos aplicables a la fecha. En la Matriz C.2, Anexo I se presentan las medidas de mitigación para la componente geomorfología.

5.3.3 Suelos

Según las observaciones en terreno, el proyecto cumple con todos los requisitos aplicables a la fecha. En la Matriz C.3, Anexo I se presentan las medidas de mitigación para la componente suelos.

5.3.4 Hidrología

Según las observaciones en terreno, el proyecto cumple con todos los requisitos aplicables a la fecha. En particular, están construidas las canaletas de recepción de aguas lluvia en el sector de las canchas de compostaje, tienen la pendiente indicada y descargan hacia una quebrada (ver Fotos N° 10 y 11).

Dado el inicio de la temporada húmeda del año, se efectuará una inspección de la red de drenaje de aguas lluvia, eventuales problemas de erosión y se evaluará la necesidad de trampas de sedimentos.

En la Matriz C.4, Anexo I se presentan las medidas de mitigación para la componente hidrología.

5.3.5 Calidad de Agua

Según las observaciones en terreno, el proyecto cumple con todos los requisitos aplicables a la fecha. En particular, están construidas las canaletas de recepción de aguas lluvia en el sector de las canchas de compostaje (ver punto 5.3.4), además contempla una canaleta y estanque de acumulación para los líquidos provenientes de la cancha de compostaje (ver Foto N° 11).

Dado el inicio de la temporada húmeda del año, se efectuará una inspección de la red de drenaje de aguas lluvia, eventuales problemas de erosión y se evaluará la necesidad de trampas de sedimentos.

En la Matriz C.5, Anexo I se presentan las medidas de mitigación para la componente calidad de agua.

5.3.6 Ruido

Según las observaciones en terreno el proyecto cumple con los requisitos de mantenimiento adecuado de la maquinaria; en el Anexo III del Informe AAI N° 3 se presentan copias de los registros de revisión técnica de vehículos y maquinaria.

En la Matriz C.6, Anexo I se presentan las medidas de mitigación para la componente ruido.

5.3.7 Flora y Vegetación

Según observaciones en terreno el proyecto cumple con los requisitos aplicables a la fecha; prácticamente todos letreros ya fue instalando (Matriz C.7, punto 3).

En la Matriz C.7, Anexo I se presentan las medidas de mitigación para la componente flora y vegetación.

5.3.8 Fauna

Según observaciones en terreno el proyecto cumple con los requisitos aplicables a la fecha; en el Anexo IV del Informe AAI N° 3 se presentaron las directrices de protección de flora y fauna.

En la Matriz C.8, Anexo I se presentan las medidas de mitigación para la componente fauna.

5.3.9 Medio Social

El Titular estableció una comunicación con la comunicad a través de la Municipalidad; hasta la fecha se están cumpliendo los requisitos respecto a la componente medio social (ver Matriz C-9, Anexo I).

5.3.10 Medio Construido

Se efectuó un mejoramiento del camino de acceso al relleno; el resto de los requerimientos respecto al medio construido no son aplicables a la fecha (ver Matriz C-10, Anexo I).

5.3.11 Paisaje y Estética

Según las observaciones en terreno, el proyecto cumple con todos los requisitos aplicables a la fecha. En la Matriz C.11, Anexo I se presentan las medidas de mitigación para la componente paisaje.

5.4 Plan de Prevención de Riesgos y Accidentes

La mayoría de los requerimientos respectivos no son aplicables a la fecha (ver Matriz D, Anexo I); según el Titular se presentó un Plan de Prevención de Riesgos y Contingencia al Servicio de Salud.

5.5 Plan de Seguimiento Ambiental

El Plan de Seguimiento Ambiental para la etapa de construcción deberá considerar los siguientes componentes:

5.5.1 Aguas Superficiales y Subterráneas

El programa de monitoreo de las aguas subterráneas se realizará para las etapas de construcción, operación y abandono del proyecto:

- Se requiere la construcción de 3 pozos de monitoreo al principio de toda la faena de construcción de la planta
- Además se contempla la instalación de dos sondajes de control de eventuales filtraciones, aguas abajo del relleno sanitario
- Antes del inicio de la construcción del relleno se debe realizar una caracterización detallada de las características físico, químicas y biológicas de las aguas de los pozos de monitoreo. La finalidad de esta caracterización será comparar la calidad de las aguas en las distintas etapas del proyecto.

La empresa efectuó un monitoreo de aguas superficiales (NCh 1.333 de Calidad de Agua para Riego); **además realizó el muestreo de los tres pozos profundos, cuyos resultados de análisis están pendientes.**

Cabe aclarar que los dos sondajes de control sólo llevan agua en el caso de producirse alguna filtración, en cuyo caso recién sería factible monitorear (y que es muy poco probable).

El grado de cumplimiento de esta medida se indica en la Matriz E.1, Anexo I.

5.5.2 Líquidos Percolados

El seguimiento de la operación de la planta de líquidos percolados contempla las siguientes medidas:

- Control de funcionamiento del sistema de drenaje y captación
- Control sistemático del funcionamiento de bombas, equipos mecánicos y otros;
- Programa de monitoreo de afluentes y efluentes;
- Monitoreo de aguas subterráneas (ver punto anterior).

A la fecha, estas medidas no son aplicables (ver Matriz E.2, Anexo I).

5.5.3 Compromisos Voluntarios

Comprende las siguientes medidas:

- Inspecciones visuales de los distintos sectores del relleno sanitario;
- Aplicación de la ISO 14.000 (dentro de un plazo que no supera el tercio de la vida útil del proyecto);
- Plan de capacitación; y
- Plan de Manejo forestal, aprobado por CONAF

En la Matriz E.3, Anexo I, se indica el grado de cumplimiento de los compromisos voluntarios.

5.6 Matrices de Control

En el Anexo I se adjuntan las matrices de control para el Plan de Auditoría Ambiental Independiente de la Planta de Tratamiento Eco Maule.

5.7 Permisos y/o Autorizaciones Obtenidas

A la fecha de la Auditoría Ambiental los permisos y autorizaciones tramitados o solicitados son los siguientes:

- Plan de corte y manejo forestal CONAF
- Permiso de edificación
- Solicitud de derechos de agua
- Solicitud de autorización sanitaria

En el Anexo V se adjuntan los documentos de solicitud y/o aprobación respectivas.

5.8 Álbum Fotográfico

Con el objeto de visualizar el avance de las obras y su entorno, se tomaron fotografías referenciales de algunos puntos específicos (ver Álbum Fotográfico).



Foto 1: Instalación del letrero indicativo en la Ruta 5 (18.04.2005)



Foto 2: Caseta de Control y Báscula en la Entrada al Recinto (18.04.2005)



Foto 3: Edificio del Personal (Vista Frontal), Galpón de Mantenación y Servicentro (02.05.2005)



Foto 4: Edificio del Personal - Vista Posterior e Interior (02.05.2005)



Foto 5: Casa de Administración - Vista Frontal (18.04.2005)

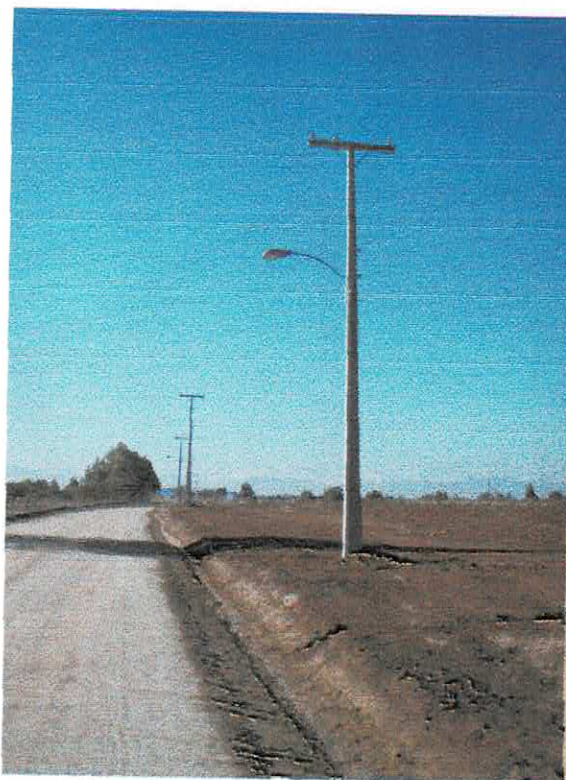


Foto 6: Postes de Electricidad e Iluminación Interior (02.05.2005)



Foto 7: Humectación de Caminos



Foto 8: Galpón de Compostaje (02.05.2005)



Foto 9: Galpón de Reciclaje - Vista Frontal (06.05.2005)



Foto 10: Cancha de Compostaje - Compactación (después de la lluvia del 06.05.2005)

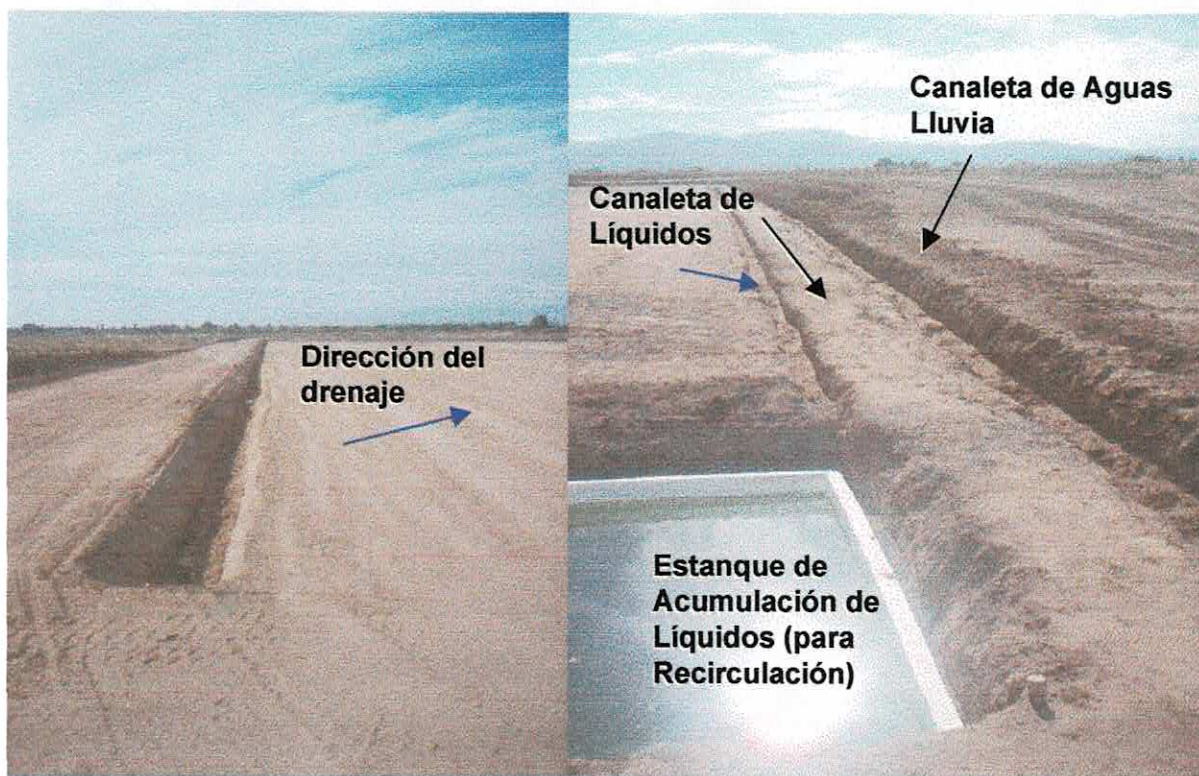


Foto 11: Canaletas perimetrales de captación de aguas lluvias y líquidos provenientes de la cancha de compostaje (18.04.2005)

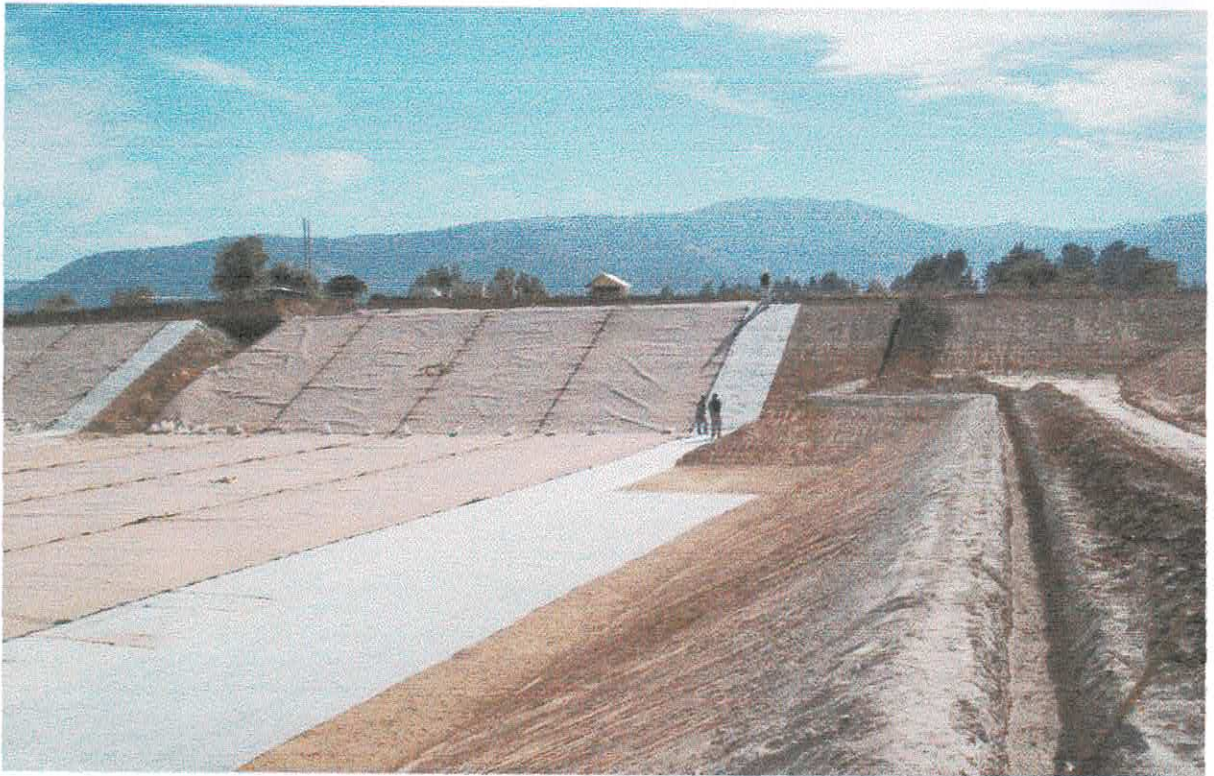


Foto 12: Instalación de la Impermeabilización Basal del Primer Sector de Disposición -
Vista General (Fecha 18.04.2005)

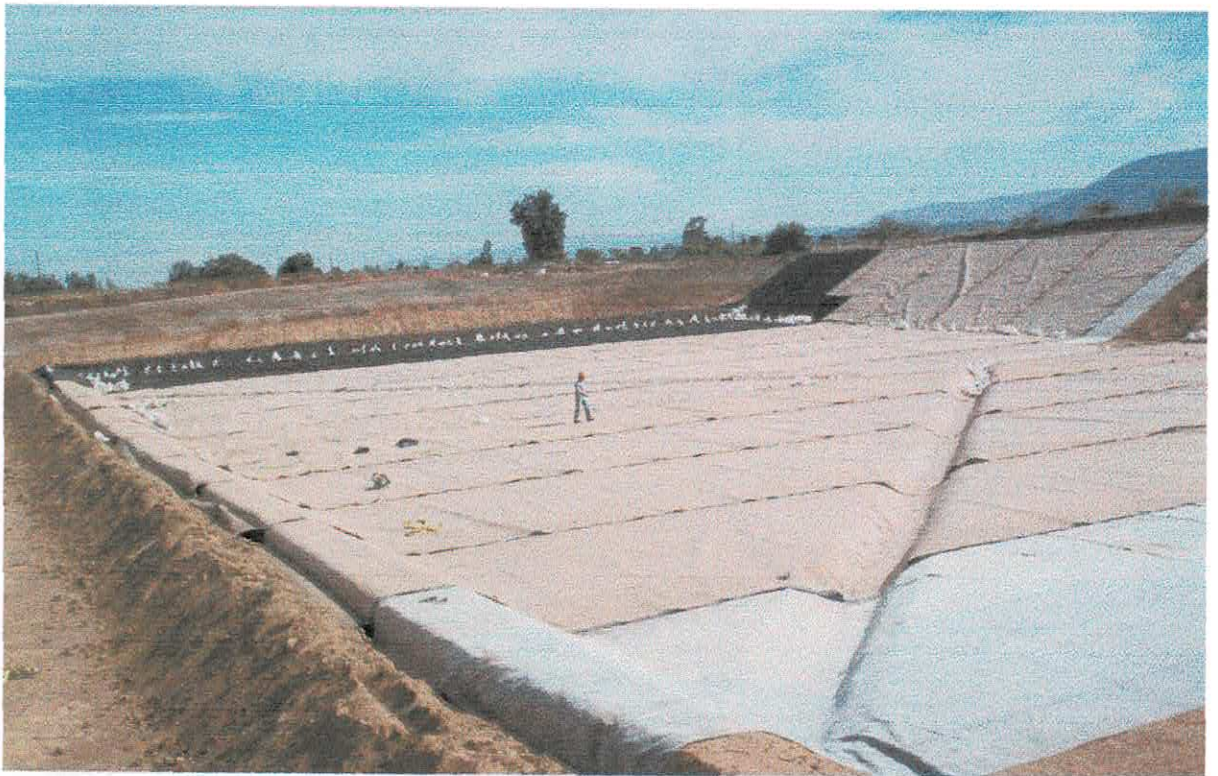


Foto 13: Impermeabilización Basal del Primer Sector de Disposición (18.04.2005)



Foto 14: Taludes del Primer Sector de Disposición - Superficie libre de bolones y/o piedras gruesas (18.04.2005).

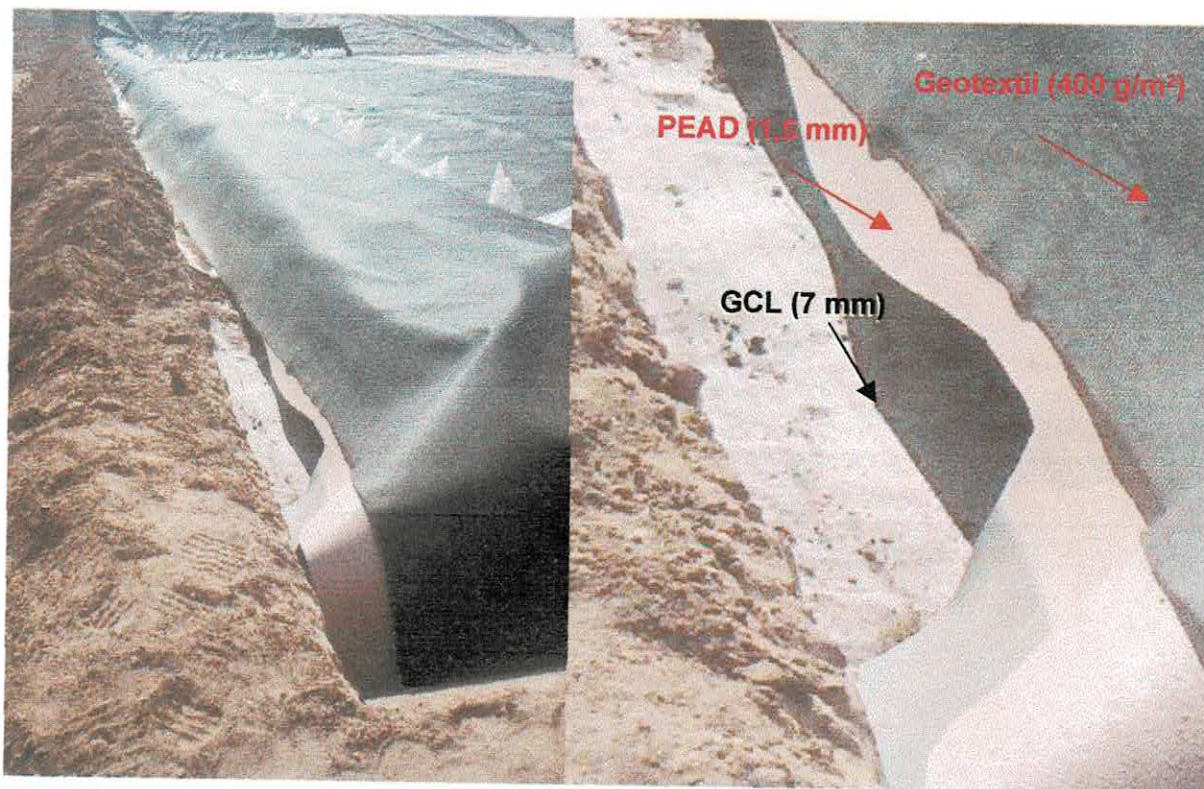


Foto 15: Anclaje de la Geomembrana en Zanja lateral y Detalle (18.04.2005).



Foto 16: Sellado de las Geomembranas de PEAD (18.04.2005).



Foto 17: Control de Calidad del Sellado de Geomembranas efectuadas por la empresa MEMBRANTEC y laboratorio externo IDIEM (18.04.2005).



Foto 18: Superficie Impermeabilizada (02.05.2005).



Foto 19: Zanja de la tubería de captación de lixiviados (entre el relleno y la primera cámara de inspección (18.04.2005).



Foto 20: Zanja de la tubería de evacuación de lixiviados, entre la primera y segunda cámara de inspección (02.05.2005).



Foto 21: Excavación de la piscina de acumulación de lixiviados (18.04.2005).



Foto 22: Piscina de acumulación de lixiviados (02.05.2005).

ANEXOS

FIGURA 1

The map shows a topographic representation of a region in Mexico. A prominent feature is the 'AREA PROYECTO', highlighted in yellow with a checkered pattern, situated near the Rio Taltica. A red line with arrows indicates the 'CURSO' (course) and 'RUTA 5' (Route 5). The map includes contour lines and elevation markers such as 280, 270, and 260. Place names like San Jorge, Los Ninos, and El Hondo are visible. The Rio Taltica, Rio Carco, and Rio Hondo are also depicted.



ProAmbiente
Iniciativa y Selección

FIGURA 2

LAYOUT GENERAL Escala 1:10.000



Fig. 2

ANEXO I

ANEXO II

ANEXO III

ECOMAULE S.A.

Fase N° 1/100

Rio Claro

ANEXO IV

ANEXO IV

ANEXO V

PLANOS

Ecomaule



PLANTA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS

RELLENO SANITARIO ECOMAULE S.A.

INGENIERIA BASICA

UTR 02.- SISTEMA DE DRENAJE LAGUNA DE ACUMULACION N°1 V=2000 m3
PLANTA, CORTES Y DETALLES

PROYECTADO POR:



HIDROSAN INGENIERIA

AUTORIZACION

| CATEGORIA | NOMBRE | FIRMA | FECHA |
|------------------|--------|-------|--------|
| JEFE PROYECTO | C.G.M. | | ENE-05 |
| ING. PROYECTISTA | L.C.A. | | ENE-05 |
| DIB. PROYECTISTA | F.H.C. | | ENE-05 |
| | | | |
| | | | |

REVISOR

JEFE DEPTO. PROYECTOS

GERENTE GENERAL

N° PROYECTO

N° DE CONTRATO

FECHA :

ENERO 2005

ESCALA

INDICADAS

LAMINA

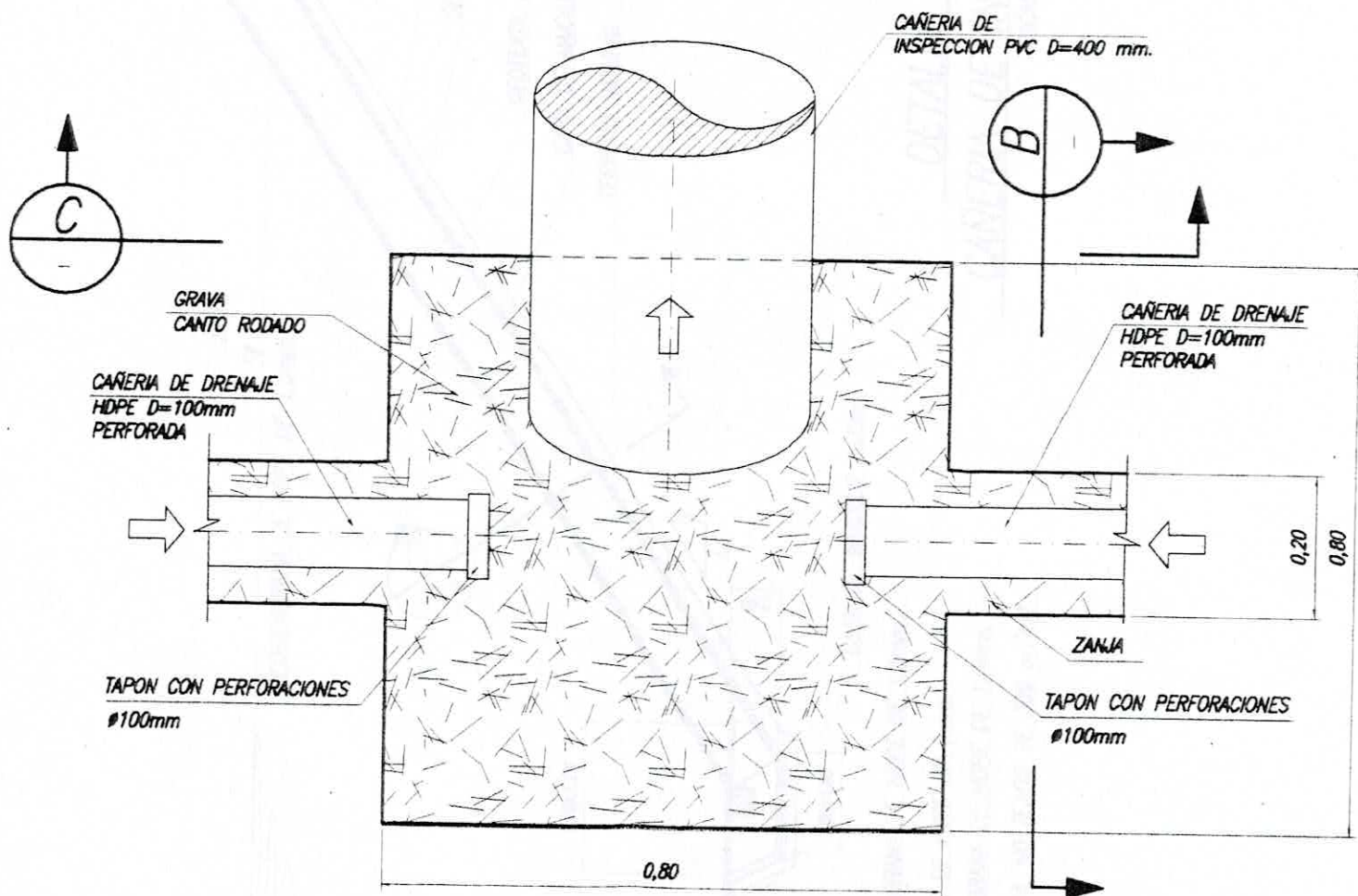
1232-IB-CV-UTR-02-A

REVISION

A

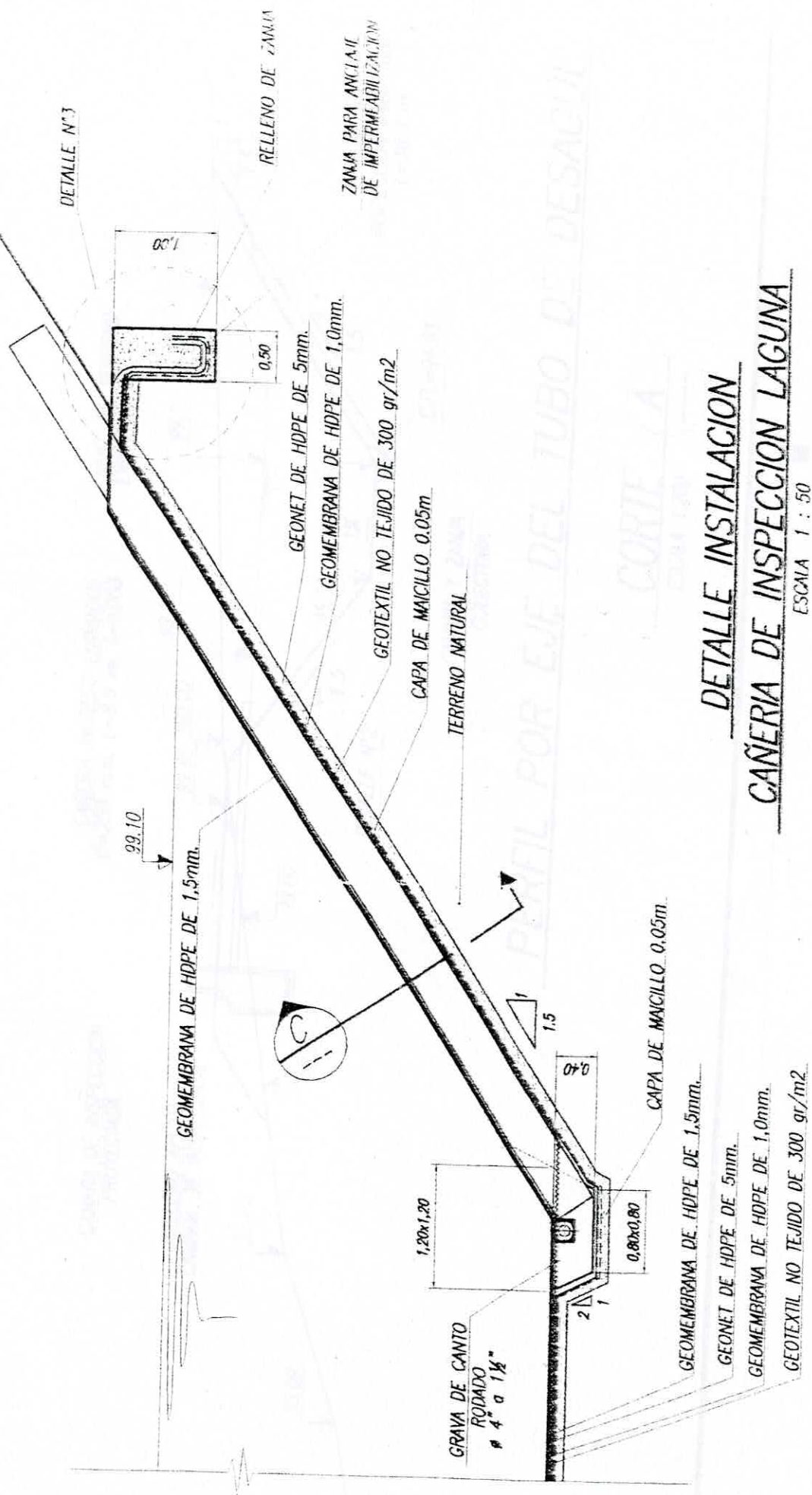
CAMARA COLECTORA DE ENTREGA A DESAGUE

FIGURA 1-10



CAMARA COLECTORA DE ENTREGA A DESAGUE

ESCALA 1:10



CAÑERÍA HDPE D=100mm
PERFORADA

GRAVA CANTO RODADO

GEOTEXTIL 400 gm/m²

GEOMEMBRANA DE HDPE DE 1.5mm.

GEONET DE HDPE DE 5mm.

GEOMEMBRANA DE HDPE DE 1.0mm.

GEOTEXTIL NO TEJIDO DE 300 gr/m²

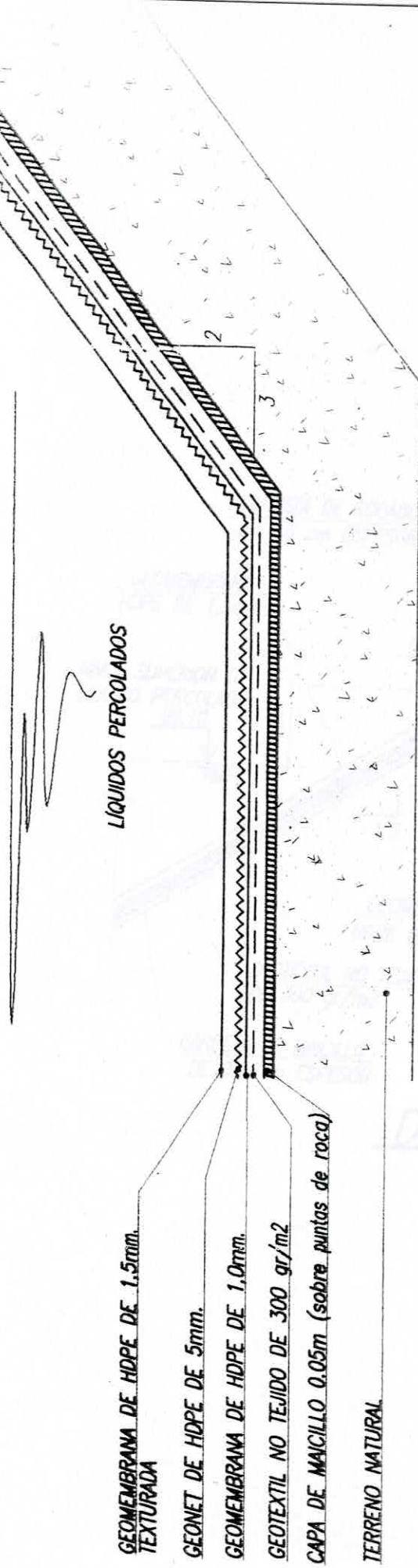
CAPA DE MAICILLO 0.05m (sobre puntas de roca)

0.20
TERRENO NATURAL

0.20

ZANJA PRINCIPAL DRENAJE
CORTE
SIN ESCALA

B



LIQUIDOS PERCOLADOS

GEOMEMBRANA DE HDPE DE 1.5mm.
TEXTURADA

GEONET DE HDPE DE 5mm.

GEOMEMBRANA DE HDPE DE 1.0mm.

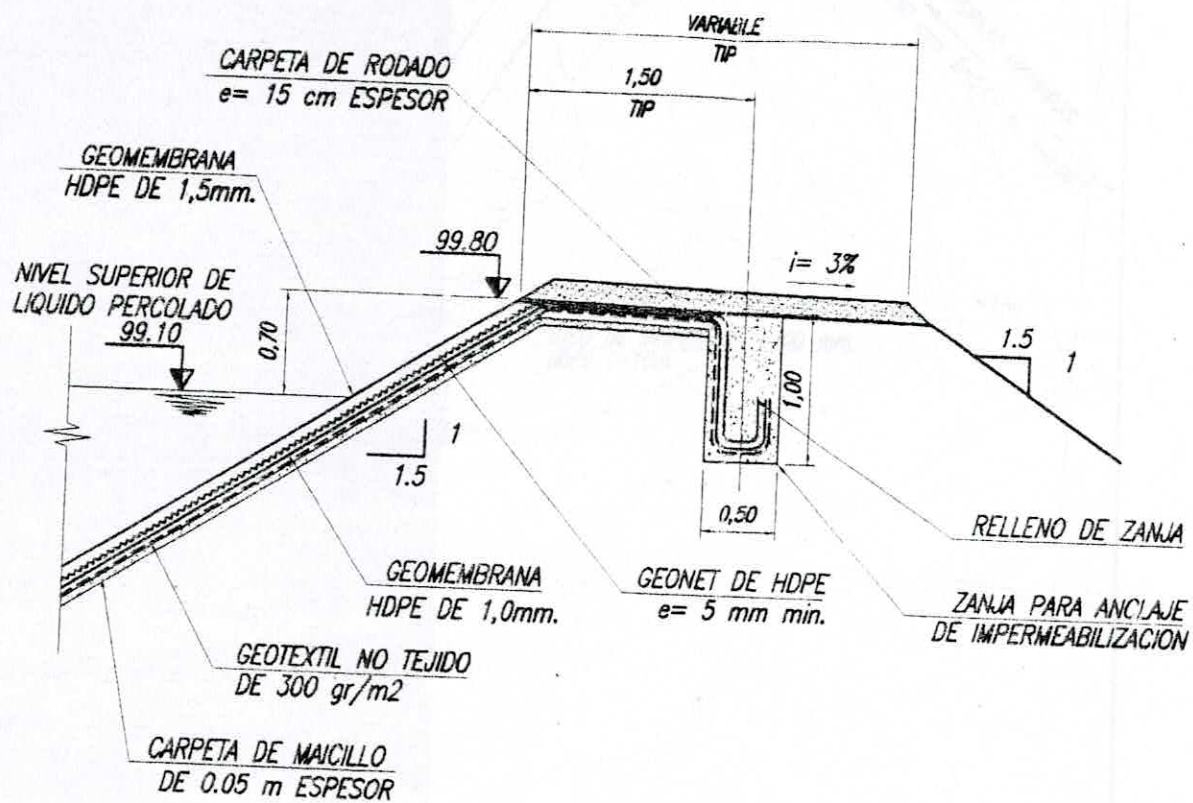
GEOTEXTIL NO TEJIDO DE 300 gr/m2

CAPA DE MACILLO 0.05m (sobre puntas de roca)

TERRENO NATURAL

SELLO (BASE Y TALUD)

DETALLE 2
ESCALA 1:25



DETALLE

ESCALA 1:50





PLANTA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS
RELLENO SANITARIO ECOMAULE S.A.
INGENIERIA BASICA

GEN 01.- PLANTA GENERAL Y LISTA DE PLANOS

PROYECTADO POR:



HIDROSAN INGENIERIA

| CATEGORIA | NOMBRE | FIRMA | FECHA |
|------------------|--------|-------|--------|
| JEFE PROYECTO | C.G.M. | | ENE-05 |
| ING. PROYECTISTA | L.C.A. | | ENE-05 |
| ING. PROYECTISTA | F.H.C. | | ENE-05 |
| | | | |
| | | | |

AUTORIZACION

REVISOR

JEFE DEPTO. PROYECTOS

GERENTE GENERAL

PROYECTO

N° DE CONTRATO

FECHA :

ENERO 2005

ESCALA

INDICADAS

LAMINA

1232-IB-CIV-GEN-01-A

REVISION

A

